

**Fecha del CVA** | 10/01/2025

**Parte A. DATOS PERSONALES**

Nombre y apellidos	Juan Sánchez Umbría		
DNI/NIE/pasaporte		Edad	
Núm. identificación investigador	Researcher ID	J-7234-2012	
	Código Orcid	0000-0002-3271-8012	

**A.1. Situación profesional actual**

Organismo	Universitat Politècnica de Catalunya		
Dpto./Centro	Departament de Física		
Dirección	Jordi Girona Salgado 1-3, Campus Nord UPC, Mòdul B4, Barcelona 08034		
Teléfono	934017981	Correo electrónico	<a href="mailto:juan.j.sanchez@upc.edu">juan.j.sanchez@upc.edu</a>
Categoría profesional	Titular Universidad (acreditado como catedrático por la ANECA el 13/04/2021)	Fecha inicio	25/05/1998
Palabras clave	Dinámica no lineal de fluidos, Problema de Taylor-Couette, Ruptura de vórtices, Convección térmica en esferas y coronas esféricas en rotación y en geometría cartesiana, Aplicaciones en Geofísica y Astrofísica, Magnetohidrodinámica, Métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales, Paralelismo, Sistemas dinámicos, Variedades invariantes, Métodos de continuación, Teoría de bifurcaciones.		
Keywords	Nonlinear fluid dynamics, Taylor-Couette problem, Vortex breakdown, Thermal convection in spheres and spherical shells and in Cartesian geometry, Geophysics and Astrophysics Applications, Magnetohydrodynamics, Numerical methods for partial differential equations, Parallelism, Dynamical systems, Invariant manifolds, Continuation methods, Bifurcation theory.		

**A.2. Formación académica (título, institución, fecha)**

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
Licenciado Matemáticas	Universidad de Barcelona	1986
Doctorado Matemáticas	Universidad de Barcelona	1994

**A.3. Indicadores de calidad de la producción científica**

<b>Nº sexenios investigación:</b> 4	<b>Último sexenio:</b> 5/06/2019 (periodo 2013-2018)
<b>Nº proyectos como IP:</b> 5	<b>Publicaciones (últimos 6 años):</b> 8 Q1, 1 Q2
<b>Número total de citas:</b> 776 (WOS) 1291 (Google Academic)	<b>Citas (últimos 6 años):</b> 292 (WOS) 503 (Google Academic)
<b>Índice h:</b> 17 (Scopus) 19 (Google Academic)	<b>Nº congresos por invitación (últimos 6 años):</b> 8

**Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM**

Desde mi incorporación a la UPC en 1986 mi trabajo ha consistido, esencialmente, en el análisis de problemas de Mecánica de Fluidos usando técnicas de sistemas dinámicos, es decir, mediante el cálculo de diferentes tipos de soluciones (estacionarias, periódicas, quasiperiódicas, caóticas, etc.) y el estudio de su estabilidad y bifurcaciones. Los problemas en los que he trabajado incluyen algunos en los que la inestabilidad es

centrífuga como el de Taylor-Couette (flujo entre dos cilindros en rotación independiente) que fue el objeto de mi tesis doctoral y de una de las que he dirigido, o el de la rotura de vórtices (flujo en el interior de un cilindro forzado por la rotación de una o las dos tapas). Entre los logros alcanzados en este periodo cabe destacar el análisis detallado que se hizo de las transiciones desde los llamados vórtices de Taylor en el problema de Taylor-Couette a soluciones con dependencia azimutal. Se obtuvieron todos los flujos que se observan experimentalmente.

Posteriormente pasé a trabajar en problemas de convección térmica en esferas y coronas esféricas en rotación con aplicación a sistemas geofísicos y astrofísicos. Al obtener una descripción pormenorizada de las transiciones desde el estado conductivo inicial se encontraron tipos de inestabilidades no descritas hasta entonces, como la transición a ondas polares con dependencia azimutal y antisimétricas respecto del ecuador. También se encontraron, por primera vez, regiones de parámetros para los que la primera transición da lugar a soluciones periódicas independientes de la coordenada azimutal y casi antisimétricas respecto del ecuador (oscilaciones torsionales). Aplicando técnicas de continuación para órbitas periódicas en el sistema de referencia adecuado, se calcularon diagramas de bifurcación de las ondas azimutales puras y moduladas.

Entre los objetivos de estos trabajos está el tratar de explicar los fenómenos observables en planetas y estrellas que tengan como ingrediente fundamental la convección térmica y analizar su papel en la generación de campos magnéticos autosostenidos. Los dos logros más recientes han sido mostrar la migración latitudinal de los vórtices de energía cinética de los flujos torsionales y detectar la generación de "bursts" de campo magnético por flujos torsionales axisimétricos.

En paralelo, durante los últimos dieciséis años, he trabajado también en el desarrollo de nuevos métodos numéricos para el cálculo de variedades invariantes mediante métodos de continuación, para sistemas dinámicos obtenidos mediante la discretización de ecuaciones en derivadas parciales. Estas técnicas, que son las que nos han permitido un análisis eficiente y en profundidad de los problemas hidrodinámicos anteriores, han sido pioneras a nivel internacional y han sido adoptadas por otros investigadores. Entre los logros más destacables está el desarrollo de técnicas para la continuación de órbitas periódicas por tiro simple y múltiple para sistemas de dimensión muy elevada, así como de los lugares geométricos de sus bifurcaciones. También se describió como calcular toros invariantes mediante dos técnicas diferentes, una de ellas muy paralelizable.

**Lineas de investigación:**

Mecánica de fluidos, Problema de Taylor-Couette, Ruptura de vórtices, Convección térmica en geometrías cartesiana, cilíndrica y esférica, Magnetohidrodinámica, Métodos de continuación de variedades invariantes y detección de bifurcaciones en sistemas de dimensión elevada, Teoría de bifurcaciones, Integración temporal, Métodos numéricos para EDP, Métodos espectrales, Elementos finitos y espectrales, Paralelismo, Modelos en Hemodiálisis.

**Puestos desempeñados:**

- Prof. Ayudante de Universidad, UPC, 11/1986—11/1987,
- Prof. Asociado a tiempo completo, UPC, 11/1987—04/1990,
- Prof. Titular de Escuela Universitaria, UPC, 05/1990—05/1998,
- Prof. Titular de Universidad, UPC, 05/1998—actualidad.

**Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES** (ordenados por tipología)

**C.1. Publicaciones** (últimos 6 años)

- Sánchez Umbría J., Net M., Numerical analysis of binary fluid convection with thermal and solutal lateral gradients, *Physical Review E* 110, 065104 pp. 18 (2024). DOI: 10.1103/PhysRevE.110.065104, Q1 (12/60, Cat. Mathematical Physics), F. impacto 2.2.
- Sánchez Umbría J., Net M., Effect of Robin boundary conditions on the onset of convective torsional flows in rotating fluid spheres. *Physics of Fluids* 35(10), 104106 pp. 12 (2023). DOI: 10.1063/5.0168521, Q1 (2/40, Cat. Physics, Fluids & Plasmas), F. impacto 4.1.
- Sánchez Umbría J., Net M., Thermal convection in rotating spherical geometry. A numerical overview of the transitions from periodic axisymmetric to temporally complex three-dimensional flows, *Physical Review E* 106(6), 065102 pp. 12 (2022). DOI: 10.1103/PhysRevE.106.065102, Q1 (11/56 Cat. Mathematical Physics), F. impacto 2.4.
- Sánchez Umbría J., Net M., Bifurcations to quasiperiodicity of the torsional solutions of convection in rotating fluid spheres: Techniques and results. *Physics of Fluids* 34(11), 114112 pp. 13 (2022). DOI: 10.1063/5.0122146, Q1 (2/34, Cat. Physics, Fluids & Plasmas), F. impacto 4.6.
- Sánchez J., Net M., Three-dimensional quasiperiodic torsional flows in rotating spherical fluids at very low Prandtl numbers. *Physics of Fluids* 33(11) 114103-14 pp. 14 (2021). DOI: 10.1063/5.0064465, Q1 (2/34, Cat. Physics, Fluids & Plasmas), F. impacto 4.98.
- Sánchez J., Net M., Continuation of double-Hopf points in thermal convection of rotating fluid spheres. *SIAM Journal of Applied Dynamical Systems*, 20, 208-231 (2021). DOI: 10.1137/20M1333961, Q1 (9/56, Cat. Mathematical Physics). F. impacto 2.994.
- Sánchez J., Net M, Vega, J.M., Analyzing thermal convection in a two-dimensional circular annulus via spatio-temporal Koopman decomposition. *Physica D* 402, 132257-1–132257-13 (2020). DOI: 10.1016/j.physd.2019.132257, Q1 (13/55, Cat. Mathematical Physics). F. impacto 2.3.
- Sánchez J., Net M., Generation of bursting magnetic fields by nonperiodic torsional flows. *Physical Review E* 100, 053110-1–053110-11(2019). DOI: 10.1103/PhysRevE.100.053110, Q1 (9/55, Cat. Mathematical Physics). F. impacto 2.296.
- Sánchez J., Net M., Torsional solutions of convection in rotating fluid spheres. *Physical Review Fluids* 4 013501-1–013501-22 (2019). DOI: 10.1103/PhysRevFluids.4.013501, Q2 (10/34, Cat. Physics, Fluids & Plasmas), F. impacto 2.512.
- Sánchez J., Net M., Stationary flows and periodic dynamics of binary mixtures in tall laterally heated slots, in *Computational Modelling of Bifurcations and Instabilities in Fluid Mechanics*. *Computational Methods in Applied Sciences*. Ed. Alexander Gelfgat. Springer 171-216 (2019) ISBN:978-3-319-91493-0.

## **C.2. Proyectos (6 últimos años + proyectos como investigador principal)**

- Métodos Analíticos y Computacionales en Sistemas Dinámicos (MACSID), MEC PID2021-125535NB-I00, 01/09/22-31/08/26, IPs: Ángel Jorba Monte y Àlex Haro Provinciale, UB-UPC, 118701 €. Investigador.
- Grup de sistemes dinàmics, AGAUR-GENCAT (2021-SGR-01072), 01/01/22-31/12/26, IP: Àngel Jorba Monte, UB-UPC. Investigador.
- Oscilaciones convectivas en geometría esférica: estabilidad y generación de campos magnéticos, MEIC-DGI FIS2016-76525-P, 30/12/16-29/12/20, IP: Juan Sánchez Umbría, UPC, 32000 €. Investigador principal.
- Grup de sistemes dinàmics, AGAUR-GENCAT (2017-SGR-1374), 01/01/17-31/12/19, IP: Àngel Jorba Monte, UB-UPC, 43924€. Investigador.
- Estudio numérico de los mecanismos de transición a la turbulencia débil de la convección térmica en geometría esférica con rotación, MEC-DGICT FIS2013-40674-P, 01/01/14-31/12/16, IP: Juan Sánchez Umbría, UPC, 20000 €. Investigador principal.
- Cálculo numérico de variedades invariantes en EDPs disipativas. Aplicaciones a la convección térmica, MCI-DGI (MTM2010-16930), 01/01/11-31/12/13, IP: Juan Sánchez Umbría, UPC, 21100€. Investigador principal.
- Convección térmica de fluidos puros y binarios en una capa de fluido esférica sometida a rotación elevada, MEC-DGI (FIS2007-64993), 01/01/08-31/12/10, IP: Juan Sánchez Umbría, UPC, 25000€. Investigador principal.
- Estudio numérico de los primeros estadios de la convección térmica en una capa esférica de fluido en rotación, MEC-DGI (FIS2004-01066), 13/12/04-12/12/07, IP: Juan Sánchez Umbría, 17940€. Investigador principal.

## **C.5. Congresos por invitación (últimos 6 años)**

- Sánchez J., Net M. Onset and stability of the torsional flows of convection in rotating fluid spheres. 13th International Conference on Nonlinear Mathematics and Physics. NoLineal 2023. Barcelona (Bellaterra), Spain 26-28 junio 2023.
- Sánchez J., Net M. Convective periodic axisymmetric flows in rotating fluid spheres: from their onset to their stability. FoCM 2023. Foundations of Computational Mathematics. Paris, France 12-21 junio 2023.
- Sánchez J., Net M. Torsional flows of convection in rotating fluid spheres: computation of the critical region, the periodic solutions and their stability. SIAM CSE 2023. Conference on Computational Science and Engineering. Minisymposium Algorithms for Bifurcation Analysis of Partial Differential Equations. Amsterdam, Netherlands 26 febrero - 3 marzo 2023.
- Sánchez J., Net M. Computation of multicritical points at the onset of convection in rotating fluid spheres. Advanced Computational and Experimental Techniques in Nonlinear Dynamics. Puebla, México. Online conference 26-30 octubre 2020.
- Net M., Sánchez J. First stages of thermal convection in rotating spherical fluids at low Prandtl numbers. Advanced Computational and Experimental Techniques in Nonlinear Dynamics. Puebla, México. Online conference 26-30 octubre 2020.
- Sánchez J., Net M. Axisymmetric flows of convection in rotating fluid spheres. Equadiff 2019. Leiden, The Netherlands 8-12 julio 2019.

- Net M., Sánchez J. A global dynamical-system mechanism for the generation of bursting magnetic fields. XVII International Workshop on Instabilities and Nonequilibrium Structures. Valparaiso, Chile 2-6 diciembre 2019.
- Sánchez J., Net M. Continuation of double-Hopf bifurcations at the onset of convection in rotating fluid spheres XVII International Workshop on Instabilities and Nonequilibrium Structures. Valparaiso, Chile 2-6 diciembre 2019.

#### **C.6. Gestión de clusters de computación**

Gestor de *clusters* de computación de los tipos MOSIX, OSCAR y ROCKS en el Dept. de Física desde el año 2000 hasta la actualidad. Formados por máquinas adquiridas con fondos de los proyectos de los que he sido investigador principal.

#### **C.7. Evaluación en revistas**

Revisor para las revistas ACM Transactions on Mathematical Software, Applied Numerical Mathematics, Communications in Computational Physics, Communications in Non-linear Science and Numerical Simulations, Computers and Fluids, Discrete and Continuous Dynamical Systems-Series B, Fluid Dynamics Research, IMA Journal of Applied Mathematics, Journal of Computational Physics, Physica D, Physics of Fluids, Proceedings of the Royal Society A, SIAM Journal on Applied Dynamical Systems, SIAM Journal on Scientific Computing, Soft Computing, Theoretical and Computational Fluid Dynamics.

#### **C.8. Participación en tribunales de tesis doctorales**

- Effective methods for recurrence solutions in delay differential equations. Autor: Joan Gimeno Alquézar. Directores: Àngel Jorba Monte y Rafael de la Llave Canosa. Institución: Universitat de Barcelona. Departament de Matemàtiques i Ciències de la Computació. Fecha lectura 8 de enero de 2020. Nota: Sobresaliente Cum Laude.
- Simulació de l'efecte de las incisions quirúrgiques en el comportament de la paret abdominal. Autor: Lluís Tuset Serra. Directores: Dolors Puigjaner Riba y Joan Herrero Sabartés. Institución: Universitat Rovira i Virgili. Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques. Fecha lectura: 23 de mayo de 2024. Nota: Sobresaliente Cum Laude.

#### **C.9. Conferencias impartidas relacionados con las publicaciones del periodo 2019-2024.**

- Torsional solutions of convection in rotating fluid spheres. Facultad de Matemáticas, Universidad de Barcelona, España. Seminario de Sistemas Dinámicos UB/UPC. 12/12/2018.

**Parte A. DATOS PERSONALES**

Nombre y apellidos	Emilia Crespo del Arco		
Núm. identificación del investigador	Researcher ID	L-1313-2014	
	Código Orcid	0000-0003-1658-2511	

**A.1. Situación profesional actual**

Organismo	Ministerio de Educación		
Dpto./Centro	Departamento de Física Fundamental/ UNED		
Dirección	Facultad de Ciencias de la UNED		
Categoría profesional	Catedrática de Universidad Área de Física Aplicada	Fecha inicio	30/12/2010
Espec. cód. UNESCO	2204		
Palabras clave	Física de Fluidos, Flujos en rotación,		

**A.2. Formación académica (título, institución, fecha)**

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad		
Licenciada con Grado en Ciencias Físicas	Universidad Autónoma de Madrid		
Doctora en Ciencias Físicas (Premio extraordinario doctorado, UNED)	UNED		

**A.3. Indicadores generales de calidad de la producción científica (véanse instrucciones)**

Sexenios de investigación: 5

Fecha de inicio del último concedido: 01/01/2016

Índices de citas (google scholar, E. Crespo del Arco):

Citas, 900, índice h 14.

**Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM (máximo 3500 caracteres, incluyendo espacios en blanco)**

La labor investigadora se encuadra en el área de la física aplicada (física de fluidos, convección, flujos en rotación transición a la turbulencia). Las líneas de investigación en las que he trabajado se pueden clasificar como:

1. Inestabilidades termohidrodinámicas en flujos convectivos  
En el proceso de crecimiento de cristales a partir de un baño fundido se producen movimientos convectivos que producen inhomogeneidades no deseadas en los cristales resultantes. Los trabajos realizados en esta línea tuvieron como objetivo el estudio de inestabilidades termoconvectivas en distintas configuraciones que modelizan dichos procesos.
2. Transición a la turbulencia en flujos en rotación  
La motivación de los trabajos realizados en esta línea es el estudio de la refrigeración de turbomáquinas. Los flujos se encuentran confinados entre discos en rotación (rotor) o en rotación y fijos (rotor-estator). En ocasiones se estudió el efecto de flujos forzados entre discos en rotación. La presencia de inestabilidades de capa límite de distintos tipos y el estudio de la transición a la turbulencia proporciona un interés fundamental a estos estudios.
3. Flujos de von-Kármán  
El estudio de la transición a la turbulencia en flujos en rotación en la configuración de von Kármán ha mostrado multitud de fenómenos: multiestabilidad, bifurcaciones de primer orden y otros aspectos relevantes para la comprensión de la turbulencia hidrodinámica.
4. Ondas inerciales de gravedad.

Las ondas inerciales de gravedad tienen lugar en flujos en rotación en condiciones de estratificación estable, en las que el fluido más denso se encuentra por debajo del fluido menos denso. Juegan un importante papel en la transferencia de energía que tiene lugar en la atmósfera y también en el océano. Su generación puede tener lugar por muy diversas causas, ya sea la topografía de las superficies terrestre y oceánica, descompensaciones del flujo geostrofico o también otras inestabilidades en el medio fluido.

Estancias de investigación de larga duración en el Institut de Mécanique des Fluides de Marsella (Francia), en el Center for low-gravity Fluid Mechanics and Transport Phenomena, Universidad de Colorado, EEUU y en el laboratorio de Investigación MSNM-GP UMR 6181 CNRS (Universidades del Mediterráneo, Marsella, Francia). Contratada por el CNRS (Francia) como investigadora durante dos años con categoría de CR2 en Marsella.

Docencia en varias asignaturas de las titulaciones de Físicas, Químicas y Ciencias Ambientales y soy co-autora de un manual de Meteorología y Climatología y otro de Problemas de Meteorología y Climatología.

Coordinadora del Máster en Física de Sistemas Complejos de la UNED. He sido coordinadora del Programa Interuniversitario de Doctorado en Física de Sistemas Complejos, (UNED, UPM, UCIII de Madrid y UCM) y Responsable de la Mención de Calidad concedida a dicho programa. Miembro titular de la Comisión de Acreditación de Profesores Titulares de Ingeniería y Arquitectura de la ANECA durante dos años y medio.

## **Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES** *(ordenados por tipología)*

### **C.1. Publicaciones**

Título: Effects of axial magnetic field and thermal convection on a counterrotating conical Kármán flow.

Autores: Bordja, Lyes; Crespo del Arco, Emilia; Serre, Eric; et al.

Revista: Heat Transfer Research Volume: 47 Issue: 5 Pages: 471-488 Published: 2016

DOI: 10.1615/HeatTransRes.2016007441

Título: Inertia-gravity waves in a liquid-filled, differentially heated, rotating annulus

Autores: Randriamampianina, A.; Crespo del Arco, E.

Revista: Journal of Fluid Mechanics Volume: 782 Pages: 144-177 Published: 2015

DOI: 10.1017/jfm.2015.522

Título: A High-Resolution Method for Direct Numerical Simulation of Instabilities and Transitions in a Baroclinic Cavity

Autores: Randriamampianina, A.; Crespo del Arco, E.,

Título del libro: Modelling atmospheric and oceanic flows: insights from laboratory experiments and numerical simulations, Wiley, chapter V.2, American Geophysical Union Series, 978-1-118-85593-5. Editores: Thomas von Larcher, Paul D. Williams., Published: 2014

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118856024.ch16/summary>

Título: Geometry effects on Rayleigh-Benard convection in rotating annular layers

Author(s): Sanchez-Alvarez, J. J.; Serre, E.; Del Arco, E. Crespo; et al.

Revista: Physical review. E, Statistical, nonlinear, and soft matter physics Volume: 89 Issue: 6, Pages: 063013 Published: 2014-Jun

Título: Numerical and experimental study of the time-dependent states and the slow dynamics in a von Karman swirling flow

Autores: Crespo Del Arco, E.; Sanchez-Alvarez, J. J.; Serre, E.; et al.

Revista: Geophysical and Astrophysical Fluid Dynamics Volume: 103 Issue: 2-3 Pages: 163-177 Published: 2009

DOI: 10.1080/03091920802604754

Título: Onset of wall-attached convection in a rotating fluid layer in the presence of a vertical magnetic field

Autores: Sanchez-Alvarez, J. J.; Crespo del Arco, E.; Busse, F. H.

Revista: Journal of Fluid Mechanics Volume: 600 Pages: 427-443 Published: 2008

DOI: 10.1017/s0022112008000566

## **C.2. Proyectos**

Título del proyecto: Complejidad en fluidos (FIS2014-54101-P)

Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación

Duración: desde 01/01/2015 hasta: 31/12/2017

Investigador principal: Javier Burguete

Participación: Investigadora

Título del proyecto: Inestabilidades y turbulencia: formación de estructuras en fluidos fuera del equilibrio (FIS2011-24642)

Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación

Duración: desde 01/01/2012 hasta: 30/09/2015

Investigador principal: Javier Burguete

Participación: Investigadora

Título del proyecto: Inestabilidades, hidrodinámica y magnetismo (FIS2008-01126.)

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Entidades participantes: U. de Navarra

Duración, desde: 01/01/2009 hasta: 01/02/2011

Investigador responsable: Javier Burguete

Título del proyecto: Transición a la turbulencia en flujos en rotación (MEC FIS2004-06596-C02-02)

Entidad financiadora: MEC

Entidades participantes: UNED, Universidad de Navarra,

Duración, desde: 12/ 2004 hasta: 12/2007

Investigador responsable: Emilia Crespo del Arco

## **C.3 Otros**

Coordinadora del Máster en Física de Sistemas Complejos de la Facultad de Ciencias de la UNED 2009-2018.

Miembro titular de la Comisión de Acreditación para el acceso al Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad de la ANECA, Rama de Ingeniería y Arquitectura, desde abril de 2010 hasta noviembre de 2013.

Evaluación positiva de seis tramos (quinquenios) de docencia.

Evaluación positiva de cinco tramos (sexenios) de investigación.

Censora de proyectos de la ANEP, MECD, MCYT y MEC

Censora de revistas: Journal of Fluid Mechanics, Physics of Fluids, International Journal for Numerical Methods in Fluids, Comptes Rendus à l'Academie des Sciences Série II, International Journal of Heat and Mass Transfer, Computers and Fluids, International Journal of Thermal Sciences, International Journal of Heat and Fluid Flow.

# Juan M. Rodríguez Parrondo

Catedrático de Física en la Universidad Complutense de Madrid. Investiga sobre fluctuaciones en sistemas físicos y biológicos y sobre los fundamentos de la termodinámica y la física estadística.

A finales de los años 90 y basándose en investigaciones sobre motores brownianos, diseñó lo que hoy se conoce como **Paradoja de Parrondo**, reseñada en numerosos libros y enciclopedias de matemáticas. Su repercusión mediática ha sido significativa (véase, por ejemplo, el vídeo divulgativo de 2019: <https://youtu.be/PpvboBJEozM> que cuenta en la actualidad con 2,5 millones de visitas). Ha inspirado también numerosas investigaciones en diferentes campos, como lo demuestran los más de mil artículos que, según Google Scholar, analizan o aplican la paradoja.

En los últimos años, Parrondo ha trabajado en un problema fundamental de la física, la relación entre **información y termodinámica**. El artículo monográfico *Thermodynamics of Information* publicado en 2015 en *Nature Physics* y escrito en colaboración con Jordan Horowitz, de la Universidad de Michigan, y Takahiro Sagawa, de la Universidad de Tokyo, se ha convertido en una referencia fundamental de este campo, con 764 citas según WoS y 1260 según Google Scholar.

JMR Parrondo ha tenido también una importante actividad como **divulgador**, destacando los libros *Las Leyes del Azar*, en colaboración con Bartolo Luque, y *La Teoría de la Información*, así como la sección *Juegos Matemáticos* de la revista *Investigación y Ciencia*, de la cual fue responsable de 2001 a 2008.

## Cargos y distinciones

- **Martin-Gutzwiller Fellow 2008.** Max Planck Institute of Complex Systems (Dresden): "...for his original and outstanding contributions to nonequilibrium statistical physics and game theory".
- **Director** de la *Revista Española de Física* (2012-13).
- **Presidente** del Grupo Especializado de Física Estadística y No Lineal de la Real Sociedad Española de Física (2005-12).
- **Miembro** de la Junta de la División de Física Estadística de la *European Physical Society* (2009-2013).
- **Vicedecano** de la Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid. 2001-2003.
- **Miembro** de la Comisión C6 de la IUPAP (Biological Physics, 2018-2022).

## Investigación

- **Publicaciones:** 115 artículos en revistas JRC con un total de 6421 citas e índice  $h=38$  (9916 citas y  $h=42$  según Google Scholar): Ha publicado en *Nature Physics*, *Nature Communications*, *Physical Review Letters*, *Physical Review X*, entre otras. *ResearcherID:* **A-4228-2010**.
- **Colloquiums y charlas invitadas:** Universidad de Ginebra, Universidad de Bayreuth, Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO), Universidad de Estocolmo, Universidad de Luxemburgo, Universidad de Greenwich, Instituto Max Planck de Sistemas Complejos (Dresden), Instituto Max Planck de Dinámica y Auto-organización (Gotinga), Universidad Nacional (Bogotá, Colombia), StatPhys26 (Lyon). Alrededor de 5 charlas invitadas por año en congresos internacionales.
- **Estancias de investigación superiores a tres meses:** Universidad de California en San Diego (EEUU), Universidad de Hasselt (Bélgica), Universidad de Stanford (Palo Alto, EEUU), Universidad Rockefeller (Nueva York, EEUU), Universidad de California en Berkeley (EEUU), ESPCI (París, Francia), Instituto Max Planck de Sistemas Complejos (Dresden, Alemania), Universidad de Lund (Suecia).

- **Tesis dirigidas:** Javier Buceta (2000), Borja Jiménez (2004), Luis Dinis (2005), Edgar Roldán (2013, Premio Springer), Gonzalo Manzano (2017, Premio Springer), Jorge Tabanera-Bravo (2023).
- **Proyectos internacionales:** Physics of Small Systems (European Science Foundation), NanoQuit (Fundación Templeton. IP: Natalia Ares, U. Oxford).
- **Publicaciones más relevantes en los últimos 10 años:**
  1. J. Tabanera-Bravo, J.M.R. Parrondo, M. Esposito y F. Barra, *Thermalization and Dephasing in Collisional Reservoirs*. *Physical Review Letters* **130**, 200402 (2023). Estudiamos las condiciones para que una interacción entre un sistema y un baño basada en colisiones sucesivas induzca la termalización del primero.
  2. J. Tabanera, I. Luque, S.J. Jacob, M. Esposito, F. Barra, y J.M.R. Parrondo, *Quantum collisional thermostats*. *New Journal of Physics* **24**, 023018 (2022). Introducimos termostatos cuánticos basados en colisiones.
  3. E. Roldán, J. Barral, P. Martin, J.M.R. Parrondo, F. Jüllicher, *Quantifying entropy production in active fluctuations of the hair-cell bundle from time irreversibility and uncertainty relations*. *New Journal of Physics* **23**, 1367 (2021). 38 citas (WoS). Desarrollamos un método para estimar la producción de entropía en procesos estocásticos continuos y lo aplicamos a datos experimentales del movimiento de las células ciliares del oído.
  4. I.A. Martinez, G. Bisker, J.M. Horowitz y J.M.R. Parrondo, *Inferring broken detailed balance in the absence of observable currents*. *Nature Communications* **10**, 10 3542 (2019). 88 citas (WoS). Desarrollamos un método para estimar la disipación de procesos semi-markovianos, capaz de detectar disipación en ausencia de flujos.
  5. G. Manzano, J.M. Horowitz y J.M.R. Parrondo, *Quantum fluctuation theorems for arbitrary environments: Adiabatic and Nonadiabatic Entropy Production*. *Physical Review X* **8**, 26 031037 (2018). 118 citas. Derivamos teoremas de fluctuación para procesos cuánticos arbitrarios lejos del equilibrio.
  6. I.A. Martinez, E. Roldan, L. Dinis, D. Petrov, J.M.R. Parrondo, R. Rica, *Brownian Carnot engine*. *Nature Physics* **12**, 467-70 (2016). 350 citas. Presentamos la realización experimental de un ciclo de Carnot con una partícula browniana manipulada mediante pinzas ópticas.
  7. G. Manzano, F. Galve, R. Zambrini y J.M.R. Parrondo, *Entropy production and thermodynamic power of the squeezed thermal reservoir*. *Physical Review E* **93**, 10 052120 (2016). 149 citas. Estudiamos los flujos de energía y la producción de entropía de un motor cuántico en contacto con reservorios de no equilibrio basados en estados *squeezed*.
  8. G. Manzano, J.M. Horowitz y J.M.R. Parrondo, *Nonequilibrium potential and fluctuation theorems for quantum maps*. *Physical Review E* **92**, 9 032129 (2015). 80 citas. Derivamos teoremas de fluctuación para procesos cuánticos de no equilibrio descritos mediante mapas cuánticos.
  9. J.M.R. Parrondo, J.M. Horowitz, T. Sagawa, *Thermodynamics of information*. *Nature Physics* **11**, 131-139 (2015). 764 citas. Artículo de revisión sobre la termodinámica de la información y el demonio de Maxwell.
  - 10.E. Roldan, I.A. Martinez, J.M.R. Parrondo, D. Petrov, *Universal features in the energetics of symmetry breaking*. *Nature Physics* **10**, 457-461 (2014). 139 citas. Presentamos la realización experimental de una ruptura de simetría mediante dos pinzas ópticas.

**CURRICULUM VITAE ABREVIADO (CVA)**

**IMPORTANT – The Curriculum Vitae cannot exceed 4 pages. Instructions to fill this document are available in the website.**

**Part A. PERSONAL INFORMATION**

First name	Amalia		
Family name	Williart Torres		
Open Researcher and Contributor ID (ORCID) (*)	0000-0001-9963-9602		

(\*) Mandatory

**A.1. Current position**

Position	Profesora Titular de Universidad		
Initial date	21/04/2003		
Institution	Universidad Nacional de Educación a Distancia		
Department/Center	Física Interdisciplinar	Facultad de Ciencias	
Country	Spain	Teleph. number	913987184
Key words	Radiaciones ionizantes. Interacción de la radiación con materiales de interés radiológico y medioambiental		

**A.2. Previous positions (research activity interruptions, indicate total months)**

Period	Position/Institution/Country/Interruption cause
1/05/1990-1/05/1991	Profesora asociada a tiempo parcial/F. de Ciencias/UNED
1/05/1991-1/10/1999	Profesora asociada a tiempo completo/F. de Ciencias/UNED
1/10/1999-2/07/2001	PTEU interina//F. de Ciencias/UNED
1/07/2001-21/04/2003	PTEU /F. de Ciencias/UNED

**A.3. Education**

PhD, Licensed, Graduate	University/Country	Year
Licenciada en Ciencias Físicas	Universidad Complutense de Madrid	1988
Doctora en Ciencias Físicas	Universidad Complutense de Madrid	1996

(Include all the necessary rows)

**Part B. CV SUMMARY**

Valoración positiva de dos sexenios de investigación, el último concedido en resolución del 5 de junio de 2019.

Número total de citas: 1149

Promedio de citas: 9,3 citas/año

Publicaciones totales en Q1: 7

Índice h = 8

Participación en los sucesivos proyectos de investigación liderados por el IP Gustavo García Gómez-Tejedor del CSIC, en los que se ha estudiado la interacción de la radiación (electrones secundarios, rayos X, rayos gamma) con sistemas de interés biomédico y su relación con el daño por radiación (véase C2). Esta colaboración se ha llevado a cabo tanto en los locales del CSIC como en los de la UNED. Fruto de esta colaboración han sido varias publicaciones y la presentación de diversos resultados en congresos, tanto nacionales como internacionales.



En el laboratorio de interacción radiación-materia (Unidad Asociada al CSIC durante 11 años) sito en la Facultad de Ciencias de la UNED, cuya investigadora responsable es A. Williard, se ha puesto a punto un sistema experimental de rayos X para el estudio de las interacciones de electrones secundarios. Montaje de diversos sistemas espectroscópicos para realizar medidas de distintos emisores de radiación (I-125, Ru-106, entre otros) y de la interacción de las distintas emisiones (electrones, positrones, gamma) con varios materiales.

También ha realizado labores de gestión de la investigación, en el Comité de Organización de tres congresos celebrados en Madrid.

Además durante 9 años (2005-2014) ha realizado actividades de gestión de la investigación como Vicedecana de Investigación de la Facultad de Ciencias de la UNED.

Desde noviembre de 2015 hasta noviembre de 2024 (8 años) fue directora del Departamento de Física Interdisciplinar (antes de los Materiales).

En la actualidad es subdirectora del Departamento de Física de la UNED (desde noviembre 2024).

Ha participado en numerosas actividades de divulgación científica sobre temas relacionados con el uso de las Radiaciones Ionizantes, Energía e Impacto ambiental de la energía en colaboración con la Real Sociedad Española de Física, entre otros.

También participa en la actualidad en proyectos de fomento de la ciencia en los niveles educativos de primaria, ESO y bachillerato.

## Part C. RELEVANT MERITS (sorted by typology)

### C.1. Publications

- Autores (p.o. de firma): A. Williard, A. Muñoz, D. Boscolo, E. Scifoni M. Krämer, G. García  
Título: ***Study on Tl-204 simultaneous electron and photon spectra and their interaction with gold absorbers. Experimental results and Monte Carlo simulations.***  
Ref. Nucl. Inst. Meth. Phys. Res. A  
Volumen: 927 pags. 435-442. Fecha: Marzo 2019
- Autores (p.o. de firma): R. Colmenares, A. Williard, A. Muñoz, F. Blanco, G. García and K. Krupa  
Título: ***A process to describe radiation damage at the molecular level. Application to I-125 seeds in water.***  
Ref. Applied radiation and isotopes  
Volumen: 140 pags. 163-170. Fecha: Mayo 2018
- Autores (p.o. de firma): A. Ferrer, M. Shaw y A. Williard  
Título: ***Física Nuclear y de Partículas***  
Fecha: 2013  
Número de páginas: 520  
Editorial: UNED 6104403GR02A01  
Lugar de publicación: Madrid
- Autores (p.o. de firma): M. Shaw y A. Williard  
Título: ***Física Nuclear y de Partículas: Problemas Resueltos***  
Fecha: 2013  
Número de páginas: 262  
Editorial: UNED 6104403GR01A01  
Lugar de publicación: Madrid
- Autores (p.o. de firma): M.C. Fuss, A. Muñoz, J.C. Oller, F. Blanco, A. Williard, P. Limão-Vieira, M.J.G. Borge, O. Tengbland, C. Huerga, M. Téllez and G. García  
Título: ***Energy deposition by a <sup>106</sup>Ru/<sup>106</sup>Rh eye applicator simulated using LEPTS, a Low-Energy Particle Track Simulation***  
Ref. Applied Radiation and Isotopes  
Volumen: 69 pags. 1198-1204 Fecha: Abril 2011  
Lugar de publicación: Holland
- Autores (p.o. de firma): M.C. Fuss, A. Muñoz, J.C. Oller, F. Blanco, P. Limão-Vieira, A. Williard, C. Huerga, M. Téllez and G. García

Título: *Energy deposition model for I-125 photon radiation in water*

Ref. Eur. Phys. J. D

Volumen: 60 pags. 203-208 Fecha: Octubre 2010

Lugar de publicación: Germany

- Autores (p.o. de firma): B. de Celis, R. de la Fuente, A. Williard, B. de Celis Alonso  
Título: *Coincidence measurements in  $\alpha/\beta/\gamma$  spectrometry with phoswich detectors using digital pulse shape discrimination analysis*  
Ref. Nucl. Inst. Meth. Phys. Res. A  
Volumen: A 580 pags. 206-209 Fecha: Mayo 2007  
Lugar de publicación: Holland
- Autores (p.o. de firma): M. Shaw, A. Báguena, A. Williard, G. García  
Título: *Development of an X-Ray installation for the study of secondary electrons: preliminary measurements and calculations*  
Ref. Proceedings of “Second European IRPA Congress on radiation Protection”  
Volumen: P-324 pag. 1-17 Fecha: Mayo 2006  
Lugar de publicación: Paris
- Autores (p.o. de firma): A. Muñoz, A. Williard, G. García, J.M. Pérez  
Título: *A new approach to the modeling of low energy gamma photon interaction in air*  
Ref. Proceedings of “11<sup>th</sup> International Congress of the International Radiation Protection Association”  
Volumen: 3b28 pag. 1-10 Fecha: Mayo 2004  
Lugar de publicación: Madrid
- Autores (p.o. de firma): A. Roldán, J.M. Pérez, A. Williard, F. Blanco and G. García  
Título: *Energy deposition model for low-energy electrons (0.01 – 10 keV) in air*  
Ref. Journal of Applied Physics  
Volumen: 95 Páginas, inicial: 5865 final: 5870 Fecha: Mayo 2004  
Lugar de publicación: USA

## C.2. Congress,

- Título: *Low energy particle track simulation for biomedical applications*  
Autores: M.C. Fuss, A.G. Sanz, A. Muñoz, J.C. Oller, F. Blanco, A. Williard, C. Huerga, M. Tellez and G. García  
Tipo de participación: Oral  
Congreso: “Radam 2010” (Radiation damage in biomolecular systems)  
Lugar de celebración: Madrid Fecha: 30 de junio – 4 de julio de 2010
- Título: *Analysis and modeling of secondary electron generation in condensed biomolecular systems*  
Autores: A.G. Sanz, M.C. Fuss, A. Williard, C. Cruz, A. Perea, M.J.G. Borge, O.Tengbland, Y. Prezado, A. Muñoz, F. Blanco and G. García  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: “Radam 2010” (Radiation damage in biomolecular systems)  
Lugar de celebración: Madrid Fecha: 30 de junio – 4 de julio de 2010
- Título: *LEPTS, una simulación de trayectorias de partículas de baja energía, en aplicaciones biomédicas*  
Autores: M.C. Fuss, A.G. Sanz, A. Muñoz, J.C. Oller, F. Blanco, A. Williard, C. Huerga, M. Tellez y G. García  
Tipo de participación: Oral  
Congreso: XXXIII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física  
Lugar de celebración: Santander Fecha: 19-23 de septiembre de 2011
- Título: *Estudio de la absorción de las emisiones del Na<sup>22</sup> por distintos materiales.*  
Autores: A. Williard, A. Muñoz, F. Blanco y G. García  
Tipo de participación: Oral  
Congreso: XXXIII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física  
Lugar de celebración: Santander Fecha: 19-23 de septiembre de 2011

### C.3. Projects,

- TÍTULO DEL PROYECTO: Óptica recreativa: del cole a casa...¡para peques y mayores! (FCT-23-18954).  
ENTIDAD FINANCIADORA: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)  
DURACIÓN DESDE: Septiembre 2024 HASTA: Septiembre 2025  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Mikel Sanz
- TÍTULO DEL PROYECTO: Óptica recreativa: del cole a casa ... y más allá (FCT-22-18081)  
ENTIDAD FINANCIADORA: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)  
DURACIÓN DESDE: Septiembre 2023 HASTA: Septiembre 2024  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Mikel Sanz
- Título del proyecto: **“Radiological Effect of RADicals and MolEcular Radiosensitisers (REFRAMER)”**  
Entidad financiadora: MICINN (PID20198-104727RB-C21)  
Entidades participantes: CSIC - UNED – CIEMAT- Universidad Complutense de Madrid  
Duración, desde: 2019 hasta: 2022  
Investigador responsable: G. García Gómez-Tejedor (CSIC)  
Número de investigadores participantes: 10
- Título del proyecto: **“Interacción de partículas de baja energía y radicales en aplicaciones biomédicas de la radiación”**  
Entidad financiadora: MINECO (FIS2016-80440-p)  
Entidades participantes: CSIC - UNED – CIEMAT- Universidad Complutense de Madrid  
Duración, desde: 2017 hasta: 2019  
Investigador responsable: G. García Gómez-Tejedor (CSIC)  
Número de investigadores participantes: 10
- Título del proyecto: **“Interacción de la radiación a escala nanométrica y sus aplicaciones en radioterapia y radiodiagnóstico”**  
Entidad financiadora: MINECO (FIS2012-31230)  
Entidades participantes: CSIC - UNED – CIEMAT- Universidad Complutense de Madrid  
Duración, desde: 2012 hasta: 2016  
Investigador responsable: G. García Gómez-Tejedor (CSIC)  
Número de investigadores participantes: 10
- Título del proyecto: **“Estudio de procesos atómicos y moleculares con aplicaciones en el uso biomédico de las radiaciones”**  
Entidad financiadora: CICYT (FIS2009-10245)  
Entidades participantes: CSIC - UNED – CIEMAT- Universidad Complutense de Madrid  
Duración, desde: 2009 hasta: 2012  
Investigadora responsable: G. García Gómez-Tejedor (CSIC)  
Número de investigadores participantes: 7
- Título del proyecto: **“Estudio del daño por radiación producido por electrones secundarios en sistemas biomoleculares”**  
Entidad financiadora: CSN  
Entidades participantes: UNED  
Duración, desde: 2004 hasta: 2009  
Investigadora responsable: M. Shaw Martos (UNED)  
Número de investigadores participantes: 2



**AVISO IMPORTANTE – El Curriculum Vitae no podrá exceder de 4 páginas. Para rellenar correctamente este documento, lea detenidamente las instrucciones disponibles en la web de la convocatoria.**

<b>Fecha del CVA</b>	04/02/2025
----------------------	------------

### Part A. DATOS PERSONALES

Nombre	César		
Apellidos	Huete Ruiz de Lira		
Sexo (*)		Fecha de nacimiento	
DNI, NIE, pasaporte			
Dirección email	chuete@ing.uc3m.es	URL Web	
Open Researcher and Contributor ID (ORCID) (*)	0000-0002-3227-8520		
Sexenios: (último año concedido)	2 (2020)		

\* datos obligatorios

#### A.1. Situación profesional actual

Puesto	Profesor Titular de Universidad		
Fecha inicio	26/02/2019		
Organismo/ Institución	Universidad Carlos III de Madrid (UC3M)		
Departamento/ Centro	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
País	España	Teléfono	91 624 8810
Palabras clave	Mecánica de Fluidos		

#### A.2. Situación profesional anterior (incluye interrupciones en la carrera investigadora, de acuerdo con el Art. 14. b) de la convocatoria, indicar meses totales)

Periodo	Position/Institution/Country/Interruption cause
2015-2019	Prof. Visitante / Prof. Ayudante Doctor / Juan de la Cierva: UC3M
2013-2015	Postdoctoral Researcher: Univ. California San Diego
2012-2013	Investigador Postdoctoral: UC3M
2008-2012	FPU Becario/Contratado: Univ. Castilla – La Mancha

#### A.3. Formación Académica

Grado/Master/Tesis	Universidad/Pais	Año
Doctorado	Univ. Nacional de Educación a Distancia	2012
Diploma Estudios Avanzados	Univ. Nacional de Educación a Distancia	2009
Ingeniero Industrial	Univ. de Castilla-La Mancha	2007

**Parte B. RESUMEN DEL CV** (máx. 5000 caracteres, incluyendo espacios): **MUY IMPORTANTE: se ha modificado el contenido de este apartado para progresar en la adecuación a los principios DORA. Lea atentamente las "Instrucciones para cumplimentar el CVA"**

**Investigación:** Obtuve el título de Ingeniero Industrial en la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) en 2007, y el doctorado en la UNED, en colaboración con la UCLM, en 2012. Mi tesis doctoral, financiada por el Ministerio de Educación mediante una beca FPU y supervisada por el Prof. Gustavo Wouchuk, se centró en el estudio teórico de la interacción de ondas de choque con flujos turbulentos. Tras completar el doctorado, me incorporé al Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) para trabajar con el Prof. Antonio L. Sánchez en el proyecto de investigación SCORE Consolider, enfocado en detonaciones gaseosas. En 2013, me trasladé a la Universidad de California en San Diego (UCSD), donde trabajé durante dos años con el Prof. Forman A. Williams en problemas relacionados con la interacción de detonaciones y flujos turbulentos a pequeña escala, el efecto de ondas de choque débiles en capas de mezcla transónicas, y la ignición de capas de mezcla reactivas por impacto de ondas de choque. A mi regreso a España, gracias a una beca Juan de la Cierva, comencé a desarrollar una línea de investigación independiente sobre flujos compresibles aplicados a la combustión y a la física de altas densidades de energía. Estas investigaciones fueron financiadas inicialmente por la Fundación Iberdrola España y la Fundación BBVA-Red Leonardo.



Actualmente, mi investigación se centra principalmente en la combustión de hidrógeno y en aspectos de seguridad asociados, a través de proyectos financiados por la Comunidad de Madrid (CM-UC3M) y el Ministerio de Ciencia e Innovación (TED2021-129446B-C41, PID2022-139082NB-C51). Además, estoy desarrollando actividades de transferencia tecnológica en el ámbito de la propulsión hipersónica de uso dual. Como resultado de mi actividad investigadora:

- Publicado 35 artículos en revistas JCR (ver C.1).
- Realizado más de 40 presentaciones orales en congresos internacionales (ver C.2).
- Participado en 16 proyectos de investigación, siendo IP en 7 de ellos (ver C.3).
- Impartido 3 conferencias invitadas en la Univ. de Marsella (Francia), McGill University (Canadá) y Univ. de Rochester (EE.UU.).
- Recibido becas y premios científicos nacionales e internacionales:
  - 2019: Becas Leonardo a investigadores y creadores culturales, F. BBVA.
  - 2017/2018: Ayudas a la investigación en energía y medio ambiente, F. Iberdrola.
  - 2016/2018/2022: UC3M, Primer grupo de producción científica en la UC3M.
  - 2014: Beca Juan de la Cierva-Formación FPD1-2013-16306, MEC.
  - 2013: Premio a la Excelencia en Doctorado 2011/2012, UNED (Fac, Ciencias).
  - 2011: Premio del Fusion Science Center. San Diego, CA.
  - 2009: Premio "Turbulent Mixing and Beyond for Youth", ICTP. Trieste, Italia.
  - 2009: Premio en el Primer Foro de Jóvenes Investigadores en la ETSII, UCLM.
  - 2008: Beca Nacional FPU-AP2007-02745, Ministerio de Ciencia e Innovación.
  - 2006: Beca Nacional de Colaboración, Ministerio de Educación y Ciencia.

**Docencia:** Acumulo más de 1500 horas de docencia en diferentes cursos, incluyendo: Combustión, Mecánica de Fluidos, Máquinas Hidráulicas, Mecánica de Fluidos para la Ingeniería, Aerotermoquímica, Dinámica de Explosiones e Instalaciones Industriales I. Ha impartido clases en el Máster en Ingeniería Industrial, Máster en Ingeniería Matemática, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Ingeniería Energética, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. De 2014 a 2024, he sido profesor invitado en la UNED para enseñar Dinámica de Fluidos Compresibles en el Máster en Física Avanzada. También trabajé como asistente de docencia en la Univ. de California San Diego en 2014. He dirigido más de 40 TFG/TFM, 2 tesis doctorales y actualmente superviso a 2 doctorandos. Además, he sido miembro de tribunal en 7 defensas de tesis doctorales en la Univ. Rovira i Virgili (dos veces), Univ. Politécnica de Madrid, Univ. Castilla-La Mancha, Univ. París-Saclay, Univ. de Marsella y Univ. Politécnica de Cataluña.

#### **Otras actividades:**

- Desde 2024: Director de la Escuela Politécnica Superior de la UC3M
- 2015-2024: Miembro del Comité de Evaluación, ANECA, para los programas de certificación ACREDITA y SIC (EURO-ACE y EURO-INF).
- 2023: Miembro del Comité de Evaluación, Fundación BBVA, Red Leonardo.
- 2018-2020: Evaluador externo de proyectos públicos/privados y becas para DEVA.
- 2019: Evaluador externo para el Leading Fellows Programme, Evaluación de Becas Postdoctorales, H2020 - Marie Skłodowska-Curie.
- 2016-2022: Miembro de la Comisión del Grado en Ingeniería Energética (UC3M)
- 2023-2024: Miembro Comisión del Programa Propio de Investigación y Transferencia
- 2021-2024: Subdirector del Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos.
- 2022-2024: Líder del grupo de trabajo NATO-STO AVT-352
- 2021-2024: Miembro de la sociedad Hydrogen Europe Research a través de UC3M.



## Part C. LISTADO DE APORTACIONES MÁS RELEVANTES (últimos 10 años).

### C.1. Publicaciones más importantes (*En **negrita** el autor de correspondencia*)

1. [Pathological detonations in mono-disperse spray media](#),  
*Proc. Combustion Inst.*, 40, 105505 (2024). R. Hernández, C. Huete, **D. Martínez-Ruiz**
2. [RMI when a shock is reflected for fluids with arbitrary equation of state](#),  
*J. Fluid Mech.*, 1000, A18 (2024). M. Napieralski, F. Cobos, A.L. Velikovich, **C. Huete**
3. [RMI when a shock wave encounters with a premixed flame from behind](#),  
*Appl. Math. Mod.*, 134, 268–287 (2024). M. Napieralski, F. Cobos, M. Sánchez, **C. Huete**
4. [Stability of perpendicular MHD shocks in materials with ideal and non-ideal EoS](#),  
*Phys. Rev. E*, 108, 035203 (2023). **A. Calvo-Rivera**, C. Huete, F. García-Rubio, et al.
5. [On the stability of piston-driven planar shocks](#),  
*J. Fluid Mech.*, 964, A33 (2023). A. Calvo-Rivera, A.L. Velikovich, **C. Huete**
6. [The stability of expanding reactive shocks in a van der Waals fluid](#),  
*Phys. Fluids*, 34, 046106 (2022). A. Calvo-Rivera, **C. Huete**, A.L. Velikovich
7. [Thermochemical effects on hypersonic shock waves interacting with weak turbulence](#),  
*Phys. Fluids*, 33, 08611 (2021). **C. Huete**, A. Cuadra, J. Urzay, M. Vera
8. [Stability of expanding accretion shocks for an arbitrary equation of state](#),  
*J. Fluid Mech.*, 927, A35 (2021). **C. Huete**, A.L. Velikovich, D. Martínez, A. Calvo-Rivera
9. [Effect of equivalence ratio fluctuations on planar detonation discontinuities](#),  
*J. Fluid Mech.*, 903, A30 (2020). A. Cuadra, **C. Huete**, M. Vera
10. [The D'yakov-Kontorovich instability in planar reactive shocks](#),  
*J. Fluid Mech.*, 879, 54–84 (2019). **C. Huete**, M. Vera.

### C.2. Congresos

#### Invitadas:

- 2020: Theory of planar detonations in non-perfect gaseous mixtures, McGill University, Montreal, Department of Mechanical Engineering, 20/11/2020.
- 2019: D'yakov-Kontorovich instability in planar reactive shocks, Aix-Marseille Université, M2P2, 08/03/2019.
- 2023: On the stability of shock waves for arbitrary equations of state. University of Rochester, Laboratory of Laser Energetics, 02/02/2024

#### Ordinarias:

- 40<sup>th</sup> Combustion Institute International Symposium
- 25<sup>th</sup>, 27<sup>th</sup>, and 28<sup>th</sup> Int. Coll. Dynamics of Explosions and React. Systems (ICDERS)
- 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> Spanish Fluid Mechanics Conference (SFMC)
- 24<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> Int. Union of Theoretical and Applied Mechanics (ICTAM)
- 54<sup>th</sup>, 55<sup>th</sup>, 57<sup>th</sup>, 58<sup>th</sup>, 60<sup>th</sup>, AIAA Science and Technology Forum and Exposition
- 67<sup>th</sup>, 71<sup>st</sup>, and 73<sup>rd</sup>, 77<sup>th</sup>, 78<sup>th</sup>, Division Fluid Dynamics (APS)
- 50<sup>th</sup>, 51<sup>st</sup>, 62<sup>nd</sup>, 63<sup>rd</sup>, 64<sup>th</sup>, 65<sup>th</sup> Division Plasma Physics (APS)
- 1<sup>st</sup> Colloquium of the Spanish Theor. & App. Mech. Society (STAMS 2019)
- 11<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> European Fluid Mechanics Conference
- 11<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> Int. Workshop on the Physics of Compressible Turbulent Mixing
- 2<sup>nd</sup> and 6<sup>th</sup> Int. Conf. & Advanced School: Turb. Mixing and Beyond.
- 2014-spring and 2015-fall meeting of WSSCI
- 4<sup>th</sup> SIAM Int. Conf. on Numerical Combustion
- 31<sup>st</sup> and 32<sup>nd</sup> Int. Workshop on Physics of High Energy Density in Matter.
- 17<sup>th</sup> Shock Compression and Condensed Matter
- 38<sup>th</sup> and 50<sup>th</sup> Conference on Plasma Physics. EPS.

**C.3. Proyectos o líneas de investigación en los que ha participado, indicando su contribución personal. En el caso de investigadores jóvenes, indicar líneas de investigación de las que hayan sido responsables.**

1. Zero-Emission Tech. and App. for the next-generation energy conversion systems  
 IP: **César Huete Ruiz de Lira** & Eduardo F. Tarrazo 186.250,00 €  
 Ref. PID2022-139082NB-C51 MICINN 01/09/2023-31/08/2027
2. Safe use of hydrogen for energetic applications  
 IP: **César Huete Ruiz de Lira** & Mario Sánchez 150.650,00 € (352.130€)  
 Ref. TED2021-129446B-C41 MICINN 01/12/2022-1/12/2024
3. Posicionamiento Estratégico de la Comunidad de Madrid.  
 IP: Mercedes Ballester (CIEMAT) 2.100.000 €  
 Ref. GREEN-H2 MICINN-CAM 01/01/2021- 31/09/2025
4. Study of detonation and explosion hazards in hydrogen-air mixture  
 IP: **César Huete Ruiz de Lira** & Víctor Bayona 58.800 €  
 Ref. H2SAFE-CM-UC3M CAM-UC3M 01/01/2022-31/12/2023
5. Proyecto Excelencia del departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos  
 IP: **César Huete Ruiz de Lira** & Marcos Vera 104.206,80€  
 Ref. EPUC3M22 CAM-UC3M 01/01/2020-31/12/2022
6. Intelligent Decarbonized and Low Emissions Power Generation (IDEAL)  
 IP: Mario Sánchez-Sanz & Eduardo Fdez-Tarrazo 89.177,00€  
 Ref. PID2019-108592RB-C41 MICINN 01/06/2020-31/05/2023
7. Caracterización del Frente de Ablación en Fusión por Confinamiento Inercial  
 IP: **César Huete Ruiz de Lira** 38.000€  
 Fundación BBVA- Red Leonardo 01/10/2019-30/11/2021
8. Fusión por Confinamiento Inercial: inestabilidades hidrodinámicas  
 IP: **César Huete Ruiz de Lira** 20.000,00 €  
 Fundación Iberdrola España 01/09/2018-31/08/2019
9. Combustibles alternativos en condiciones de alta velocidad  
 IP: **César Huete Ruiz de Lira** 20.000,00 €  
 Fundación Iberdrola España 01/09/2017-31/08/2018
10. Efficient combustion of biofuels with application to portable power generation  
 IP: Mario Sánchez-Sanz & Eduardo Fernández Tarrazo 173.030,00 €  
 Ref. ENE2015-65852-C2-1-R MEIC 01/01/2016- 31/12/2019
11. Sustainable Combustion Research (SCORE)  
 IP: Antonio Luis Sánchez Pérez 830.000,00 €  
 Ref. CSD2010-00011 MICINN 27/12/2010-26/12/2016
12. Fundamental Modeling of High-Speed and Turbulent Combustion  
 IP: Forman A. Williams N/A  
 Ref. FA9550-12-1-01389 AFOSR 01/08/2013-31/12/2015

**C.4. Participación en actividades de transferencia de tecnología/conocimiento y explotación de resultados** *Incluya las patentes y otras actividades de propiedad industrial o intelectual (contratos, licencias, acuerdos, etc.) en los que haya colaborado. Indique: a) el orden de firma de autores; b) referencia; c) título; d) países prioritarios; e) fecha; f) entidad y empresas que explotan la patente o información similar, en su caso.*

**Contrato Transferencia Art.60: ScramJet-UC3M**

Instituto Nacional De Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (INTA):

IP: **César Huete Ruiz de Lira** Cantidad: 206.611,57 €  
 Financiación Originaria: DGAM 01/01/2025-31/12/2028



## CURRICULUM VITAE ABREVIADO (CVA)

**IMPORTANT** – The Curriculum Vitae cannot exceed 4 pages. Instructions to fill this document are available in the website.

### Part A. PERSONAL INFORMATION

First name	Javier		
Family name	Rodríguez-Laguna		
Gender		Birth date (dd/mm/yyyy)	
ID number			
e-mail	jrlaguna@fisfun.uned.es	Web: <a href="http://mononoke.fisfun.uned.es/jrlaguna">http://mononoke.fisfun.uned.es/jrlaguna</a>	
ORCID		0000-0003-2218-7980	

#### A.1. Current position

Position	Full Professor (Catedrático de Universidad)		
Initial date	July 12, 2023		
Institution	Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)		
Department/Center	Fundamental Physics		
Country	Spain	Phone	
Key words	Condensed matter physics, statistical mechanics, quantum many-body systems, entanglement		

#### A.2. Previous positions (research activity interruptions, indicate total months)

Period	Position/Institution/Country/Interruption cause
1996-2005	Secondary school teacher, Madrid, Spain (9 years)
2005-07	Postdoctoral researcher, SISSA, Italy (2 years)
2007-11 & 2013-14	Assistant professor (ayudante doctor), UC3M, Spain (5 years)
2011-12	Researcher, ICFO, Spain (18 months)
2012-13	Researcher, IEM (CSIC), Spain (7 months)
2015-20	Researcher, UNED, Spain (5 years)
2020-23	Associate professor (titular univ.), UNED, Spain (3 years)

#### A.3. Education

PhD, Licensed, Graduate	University/Country	Year
Graduate in Physics / Licenciado	Universidad Complutense de Madrid, Spain	1995
Ph.D. in Theoretical Physics	Universidad Complutense de Madrid, Spain	2002

### Part B. CV SUMMARY (max. 5000 characters, including spaces)

- 73 JCR articles. Citations: 1377, H: 18, I10: 32 (Scholar).
- Six Ph.D. thesis supervised, (2014-2023).
- PI of a national project, along with Eva M. Fernández.
- Coordinator (vicedecano) for the Physics Bachelor Degree at UNED (2023-).

**Trajectory.** After my graduation in Physics from UCM (1995) I worked as a secondary school teacher of mathematics at public schools in the Madrid area for nine years (1996-2005). In the meantime I defended my Ph.D. thesis on the renormalization group, combining analytical and numerical approaches, such as conformal field theory and the DMRG, under the supervision of Germán Sierra (IMAFF-CSIC) and Miguel Ángel Martín-Delgado (UCM), which received the *premio extraordinario de doctorado*. From 2005 to 2007 I was a postdoc researcher at SISSA (Trieste, Italy). In 2007 I returned to Madrid as an assistant professor at Universidad Carlos III de Madrid, in the Mathematics Dept. (2007-11 and 2013-14), where I worked in the group of Rodolfo Cuerno. In 2011-12 I joined the group of Maciej Lewenstein at ICFO (Barcelona), followed by research periods at IEM-CSIC (2012-13) and ICMAT (2013). Since 2014, I am also a visiting researcher at IFT (UAM-CSIC), in the group of



Germán Sierra. In Jan. 2015 I entered the Fundamental Physics Dep. at UNED as a researcher, where I was allowed to develop my own research lines. In 2019 I received an I3 certificate for outstanding research, and one year later I obtained a permanent position in the same department, which was upgraded to a full professorship in July 2023.

**Research lines.** My research scope is very broad in the fields of statistical mechanics and quantum many-body systems, with applications including condensed matter physics, quantum technologies, quantum thermodynamics, stochastic geometry or sociophysics. The main thread along my work is methodological: I am interested in entanglement, strong correlations and fluctuations, specially their interplay with geometry, structure and disorder. I apply both theoretical tools (e.g. conformal field theory) and computational tools (e.g. density matrix renormalization group, Monte Carlo, etc.), with a strong emphasis on visualization.

**Scientific publications.** I have published 73 articles in JCR journals, most of them Q1, yielding an h-index 18 and over 1370 citations (Scholar). My articles include 2 Phys. Rev. Lett., 4 New J. Phys., 1 Nano Lett., and two single-authored papers. More than half of my scientific production was published during my current stage at UNED (44 JCR articles since 2015). Among my most relevant contributions I would like to remark the development of the *rainbow system*, a quantum chain whose ground state presents maximal entanglement between symmetrically placed sites, the introduction of the *entanglement links* as a theoretical tool to describe entanglement in manybody systems, the characterization of the interplay between entanglement and disorder, the design of quantum simulators to probe the Unruh-Hawking effect, and the realization that geodesics and balls in 2D stochastic manifolds are fractals following Kardar-Parisi-Zhang universality. All these results were developed along with researchers from different institutions (SISSA, UC3M, ICFO, IFT and Courant Institute).

**Other contributions.** I have supervised six Ph.D. thesis (1 at ICFO, in 2014, 3 at IFT, in 2015, 2018 and 2022, 2 at UNED in 2023), and one more is in progress, and contributed to the formation of the Statistical Mechanics of Complex Systems group at UNED, bringing together researchers with different backgrounds. I just completed my term as PI of a Spanish national research project, along with Eva M. Fernández, and I have been member of other 6 national projects and one from *Comunidad de Madrid*. I contribute to the *open science* movement by publishing all my research in ArXiv and submitting my research code to open repositories, such as github. Also, I am interested in scientific outreach, creating videos at the IFT youtube channel, giving talks at Ateneo de Madrid and publishing articles in The Conversation.

## Part C. RELEVANT MERITS (sorted by typology)

### C.1. Publications (see instructions)

[Universal fluctuations of global geometric measurements in planar clusters](#), S.N. Santalla, I. Álvarez Domenech, D. Villarrubia, R. Cuerno, JRL, Phys. Rev. E **109**, 034127 (2024). Evaluates the sample-to-sample fluctuations of global geometric observables of planar clusters, such as the area, width or center-of-mass displacement, relating them to the universality class of the interface.

[Ergotropy and entanglement in critical spin chains](#), B. Mula, E.M. Fernández, J.E. Alvarellos, J.J. Fernández, D. García-Aldea, S.N. Santalla, JRL, Phys. Rev. B **107**, 075116 (2023). We obtain a simple thermodynamic characterization of the entanglement entropy of a block of a critical state.

[Entanglement as geometry and flow](#), S. Singha Roy, S.N. Santalla, JRL, G. Sierra, Phys. Rev. B **101**, 195134 (2020). Introduces the entanglement links, which describe the emergent geometry behind a certain entanglement structure. 28 citations.

[Entanglement Hamiltonian and entanglement contour in inhomogeneous 1D systems](#), E. Tonni, JRL, G. Sierra, JSTAT 043105 (2018). Shows a relation between the entanglement



Hamiltonian and contour, applying it to the Dirac vacuum on curved spacetimes. Collaboration with SISSA (Italy). 101 citations.

[Kardar-Parisi-Zhang universality in first-passage percolation: the role of geodesic degeneracy](#), P. Córdoba-Torres, S.N. Santalla, R. Cuerno, JRL, JSTAT 063212 (2018). We characterize the geodesics in first-passage percolation (FPP) under weak to moderate levels of disorder in different geometric settings, showing how the KPZ universality class emerges.

[Synthetic Unruh effect in cold atoms](#), JRL, L. Tarruell, M. Lewenstein, A. Celi, Phys. Rev. A **95**, 013627 (2017). Proposes a quantum simulator for the Unruh effect able to show the expected statistics inversion (Bose/Fermi) depending on the space dimension. Collaboration with ICFO (Barcelona). 86 citations.

[Entanglement in correlated random spin chains, RNA folding and kinetic roughening](#), JRL, S.N. Santalla, G. Ramírez, G. Sierra, New J. Phys. **18**, 073025 (2016). Describes long-range entanglement in certain random spin chains with correlated couplings, employing an analogy with RNA folding and kinetic roughening. 22 citations.

[Random metrics and the Kardar-Parisi-Zhang universality class](#), S.N. Santalla, J. Rodríguez-Laguna, T. LaGatta, R. Cuerno, New J. Phys. **17**, 033018 (2015). Characterizes the fractal properties of geodesics in random manifolds using the KPZ class. Collaboration with Courant Institute (USA). 27 citations.

[From conformal to volume-law for the entanglement entropy in exponentially deformed critical chains](#), G. Ramírez, JRL, G. Sierra, JSTAT P10004 (2014). Introduces the rainbow chain, whose ground state shows maximal entanglement. 81 citations.

[H=xp model revisited and the Riemann zeros](#), G. Sierra, JRL, Phys. Rev. Lett. **106**, 200201 (2011). Analysis of Hamiltonians whose spectrum resembles the imaginary parts of the non-trivial zeros of the Riemann zeta function. 85 citations.

**C.2. Conferences**, indicating the modality of their participation (invited conference, oral presentation, poster)

Oral presentation, *Entanglement over the rainbows*, Statphys 28, Tokyo (Japan), August 2023.

Oral presentation, *Topology and the KPZ universality class*, Interface Fluctuations and KPZ Universality Class, Yukawa Institute of Theoretical Physics, Kyoto (Japan), August 2014.

Oral presentation, *Simulated disorder entails perfect discipline*, Quantum Integrability, Conformal Field Theory and Topological Quantum Computation, International Institute of Physics (IIP), Natal (Brazil), March 2014.

Oral presentation, *Simulating the Unruh effect in artificial Rindler spacetime*, Relativistic Quantum Information meets Analogue Gravity, Nottingham (UK), March 2013.

Oral presentation, *Simulating quantum matter near event horizons*, Quantum Simulators, Bilbao (Spain), October 2012.

Oral presentation, *Quantum optimization: spin glasses and wavefunction annealing*, American Physical Society (APS) March Meeting, Denver (USA), March 2007.

Oral presentation, *DMRG applied to diagonal ladders*, and poster, *Real space RG methods for quantum mechanics in >1D*, Density Matrix Renormalization workshop, Lorentz Center, Leiden (Netherlands), Aug. 2004.

**C.3. Research projects**, indicating your personal contribution. In the case of young researchers, indicate lines of research for which they have been responsible.



*Quantum complex systems: fundamentals and applications*, COSY-QUEST, PID2019-105182GB-I00, Spanish Gov. PI: Eva M. Fernández and Javier Rodríguez-Laguna (UNED). June 2020 to Feb 2024. Co-principal investigator, coordinating the research activities regarding entanglement, quantum technologies and quantum thermodynamics.

*Quantum information technologies Madrid*, QUITEMAD-CM, P2018-TCS434, Madrid local Gov. PI: Miguel Ángel Martín-Delgado (UCM). Jan. 2019 to Dec 2021. Co-supervise the postdoctoral work of Sudipto Singha Roy at IFT, while we developed the basic theory of the entanglement links.

*Quantum entanglement in quantum many particle systems*, FIS2015-69167-C2-1, Spanish Gov. PI: Germán Sierra. Jan. 2016 to Dec. 2018. Co-supervise the Ph.D. thesis of Nadir Samos and Sebastián Montes, on quantum manybody physics and quantum information at IFT.

*Modelling and simulation of interface dynamics in hard and soft matter systems*, FIS2012-38866-C05-01, Spanish Gov. PI: Rodolfo Cuerno (UC3M). Jan. 2013 to Dec. 2015. Develop the basic theory of geodesics on random 2D metrics and its relation to KPZ.

*Topological quantum matter: in the boundary between condensed matter, quantum optics and quantum information*, FIS2012-33642, Spanish Gov. PI: Belén Paredes (UAM-CSIC). Jan. 2013 to Dec. 2015. Develop the basic theory of the rainbow state, co-supervise the Ph.D. thesis of Giovanni Ramírez at IFT.

*Theoretical physics of condensed matter and quantum information*, FIS2009-11654, Spanish Gov. PI: Germán Sierra (UAM-CSIC). Jan. 2010 to Dec. 2012. Develop approaches to the Riemann hypothesis from physics.

*Theoretical approaches to the dynamics and fluctuations of (sub)microscopic interfaces*, FIS2009-12964-C05-01, Spanish Gov. PI: Rodolfo Cuerno (UC3M). Jan. 2010 to Dec. 2012. Introduce novel numerical adaptive methods to solve stochastic partial differential equations, exploring the limits of the KPZ universality class.

*Analytical and exact numerical methods in condensed matter*, FIS2006-04885, Spanish Gov. PI: Germán Sierra (UAM-CSIC). Jan. 2007 to Dec. 2009. Describe quantum spin-glass transitions from a quantum information perspective, with applications to adiabatic quantum computation.

**C.4. Contracts, technological or transfer merits**, Include patents and other industrial or intellectual property activities (contracts, licenses, agreements, etc.) in which you have collaborated. Indicate: a) the order of signature of authors; b) reference; c) title; d) priority countries; e) date; f) Entity and companies that exploit the patent or similar information, if any.



**CURRICULUM VITAE (CVA)**

**AVISO IMPORTANTE** – El Curriculum Vitae no podrá exceder de 4 páginas. Para rellenar correctamente este documento, lea detenidamente las instrucciones disponibles en la web de la convocatoria.

**IMPORTANT** – The Curriculum Vitae cannot exceed 4 pages. Instructions to fill this document are available in the website.

<b>Fecha del CVA</b>	05/10/2022
----------------------	------------

**Parte A. DATOS PERSONALES**

Nombre	ROSA MARÍA		
Apellidos	BENITO ZAFRILLA		
Sexo (*)		Fecha de nacimiento (dd/mm/yyyy)	
DNI, NIE, pasaporte			
Dirección email	rosamaria.benito@upm.es	URL Web	http://www.gsc.upm.es/gsc3/
Open Researcher and Contributor ID (ORCID) (*)	0000-0003-3949-8232		

\* datos obligatorios

**A.1. Situación profesional actual**

Puesto	Catedrática de Universidad		
Fecha inicio	1994		
Organismo/ Institución	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID		
Departamento/ Centro	Dpto Ing. Agroforestal. ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas.		
País	España	Teléfono	910670926
Palabras clave	Complejidad, Redes Sociales, Redes tecnológicas, Twitter, Redes Complejas, Polarización Social, Caos, Caos Cuántico, Sistemas Dinámicos, Dinámica Molecular, Fenómenos no lineales		

**A.2. Situación profesional anterior (incluye interrupciones en la carrera investigadora, de acuerdo con el Art. 14. 2.b) de la convocatoria, indicar meses totales)**

Periodo	Puesto/ Institución/ País / Motivo interrupción
1/09/1978- 24/09/1982	Estudiante Doctorado/ Universidad Complutense/ España
01/10/1981– 31/12/1982	Encargada de curso/ UPM / España
1/01/1983– 15/04/1983	Profesor Colaborador O.M. 21-10-82 /UPM/ España
16/04/1983– 18/01/1985	Adjunto Contratado /UPM/ España
19/01/1985– 09/03/1994	Profesora Titular de Universidad /UPM / España

(Incorporar todas las filas que sean necesarias)

**A.3. Formación Académica**

Grado/Master/Tesis	Universidad/Pais	Año
Licenciada en Ciencias Químicas Especialidad Química Física	Universidad Complutense de Madrid	1978
Doctorado en Ciencias Químicas Especialidad Química Física	Universidad Complutense de Madrid	1982

(Incorporar todas las filas que sean necesarias)



**Parte B. RESUMEN DEL CV** (máx. 5000 caracteres, incluyendo espacios):

Se inició en la investigación con su tesis doctoral (1982), adquiriendo gran experiencia en técnicas de simulación. Los resultados fueron publicados en revistas del JCR y recogidos por investigadores relevantes en libros especializados. Realizó investigación postdoctoral en Colorado, EEUU (1983-85) sobre los mecanismos cinéticos de reacciones químicas. Se inició en el estudio de la dinámica no lineal y caos durante las estancias de investigación en las Universidades de Cornell y de Georgia Institute of Technology, EE.UU.

Posteriormente creó el grupo de investigación Caos y Dinámica no Lineal en la UPM, que fue el germen del actual Grupo de Sistemas Complejos, que lidera.

Desde 1986 es IP de manera ininterrumpida de Proyectos financiados por el Plan Nacional, o equivalentes sobre temas de dinámica no lineal y/o sistemas complejos. Ha colaborado de forma muy activa con relevantes investigadores tanto nacionales (UAM) como internacionales (Georgia Tech, Loughborough U. y John Hopkins), habiendo realizado publicaciones relevantes sobre caos cuántico, teoría del estado de transición e indicadores de caos.

Desde la dirección de la Tesis Doctoral de A. Santiago (2007), se inicia en el estudio de los sistemas complejos a partir de su abstracción a una red compleja, desarrollando un formalismo general de modelos dinámicos de red que contempla la heterogeneidad en las propiedades de los nodos. Dentro de esta línea, se pueden mencionar los estudios sobre redes tecnológicas y los actuales trabajos sobre redes sociales.

En los últimos diez años ha contribuido al estudio del comportamiento humano a nivel individual y colectivo a través del análisis de datos de Twitter, y de telefonía móvil, así como de la construcción de redes habiendo publicado resultados relevantes que han recibido la atención de científicos y de los medios. Se han propuesto distintos índices para medir la influencia de usuarios en Twitter, el grado de polarización de una conversación o el apoyo relativo y comportamiento de usuarios y políticos en campañas electorales.

En 2012, realizó una estancia de sabático en el prestigioso MIT con la profesora Marta González, experta mundial en movilidad humana y redes complejas, profundizando en el uso de datos masivos de telefonía móvil para obtener información útil sobre el comportamiento humano, publicando los resultados en Scientific Reports (2015). Así mismo ha realizado un estudio sobre los patrones de comunicación humana usando datos de Twitter a nivel mundial donde se demostró la presencia de distintas escalas temporales y espaciales, así como estudios del fenómeno de polarización social y eficiencia en la transmisión de información a través de redes sociales. Es de destacar un trabajo reciente sobre la extensión de una metodología para medir polarización en sistemas multipolares.

Durante los últimos diez años también ha continuado con la línea de investigación sobre dinámica no lineal y caos habiendo extendido sus estudios a sistemas de tres grados de libertad y desarrollado mapas e indicadores para dilucidar la estructura subyacente del espacio de fases en la zona de caos en sistemas moleculares.

Tiene una intensa labor en formación de doctores, habiendo dirigido 16 Tesis (7 en los últimos 10 años) y siendo coordinadora desde 1986 de distintos Programas de Doctorado. Actualmente es coordinadora del Programa de Doctorado de Sistemas Complejos (RD99/2011) de la UPM. Actualmente está dirigiendo 4 tesis doctorales.

Ha participado en proyectos relevantes a nivel nacional como i-MATH Consolider, en Proyectos Europeos del H2020 (TRAX y TRANS-MI). Ha tenido proyectos financiados por empresas, como Telefónica y GESAN.

Es autora de más de 130 artículos en revistas indexadas en el JCR (54 en los últimos 10 años), ha impartido conferencias invitadas, en universidades de EE.UU. de prestigio y en Congresos Internacionales.

Ha organizado varios Congresos Internacionales y dirigido Cursos de Verano (Universidad Internacional Menéndez Pelayo, El Escorial, etc.). Ha realizado actividades de divulgación científica (conferencias, talleres, semana de la ciencia, ferias, televisión, ...). Ha recibido los Premios a la Excelencia Docente (2009) y a la Innovación Educativa (2010) de la UPM.

Es Presidenta del Grupo Especializado de Física Estadística y No Lineal (GEFENOL) de la Real Sociedad Española de Física y Vicepresidenta de la Asociación para el estudio de Sistemas Complejos Sociotecnológicos (COMSOTEC).



## Parte C. LISTADO DE APORTACIONES MÁS RELEVANTES (últimos 10 años)-.

### C.1. Publicaciones más importantes en libros y revistas con “peer review” y conferencias (ver instrucciones).

1. Schlee, MM; Reiff, J; Garcia-Mueller, PL; Benito, RM; Borondo, F; Main, J; Hernandez, R (2022). Mean first-passage times for solvated LiCN isomerization at intermediate to high temperatures. *J. of Chem.Phys.*156 (3) 034103. DOI10.1063/5.0065090
2. F. Revuelta, R. M. Benito, and F. Borondo (2021). Identification of the invariant manifolds of the LiCN molecule using Lagrangian descriptors. *Phys. Rev. E* 104, 044210. DOI: 10.1103/PhysRevE.104.044210
3. Martin-Gutierrez, S; Losada, JC; Benito, RM. (2020). Impact of individual actions on the collective response of social systems. *Scientific Reports* 10 (1), 12126. DOI: 10.1038/s41598-020-69005-y
4. Atienza-Barthelemy, J., Martin-Gutierrez, S., Losada, J.C., Benito, R.M. (2019). Relationship between ideology and language in the Catalan independence context. *Scientific Reports* 9, 17148. DOI: 10.1038/s41598-019-53404-x
5. H. Párraga, F. J. Arranz, R. M. Benito, and F. Borondo (2018). Above Saddle-Point Regions of Order in a Sea of Chaos in the Vibrational Dynamics of KCN. *J. Phys. Chem. A*, 122, 13, 3433–3441. DOI: 10.1021/acs.jpca.8b00113
6. Morales, AJ; Vavilala, V; Benito, RM; Bar-Yam, Y. (2017). Global patterns of synchronization in human communications. *Journal of the Royal Society Interface* 14 (128) 20161048. DOI: 10.1098/rsif.2016.1048
7. A Junginger, GT Craven, T Bartsch, F Revuelta, F Borondo, RM Benito, R Hernandez (2016). Transition state geometry of driven chemical reactions on time-dependent double-well potentials. *Physical Chemistry Chemical Physics* 18 (44), 30270-30281
8. C. Herrera-Yagüe, C.M. Schneider, T. Couronne, Z. Smoreda, R.M. Benito, P. Zufiria, M.C. Gonzalez, (2015). The anatomy of urban social networks and its implications in the searchability problem. *Scientific Reports* 5, 10265, 1-13. DOI: 10.1038/srep10265
9. J.A. Morales, J. Borondo, J.C. Losada and R.M. Benito (2015). Measuring Political Polarization: Twitter shows the two sides of Venezuela. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 25 (3): 033114-1-9. DOI: 10.1063/1.4913758
10. AJ Morales, J Borondo, JC Losada, RM Benito, (2014). Efficiency of human activity on information spreading on Twitter. *Social Networks* 39, 1-11. DOI: 10.1016/j.socnet.2014.03.007

### C.2. Congresos,

1. *Plenary Talk*. Unveiling human behavior and political polarization through online social network at 12th International Conference on Nonlinear Mathematics and Physics (NoLineal 2021). Madrid, June 30-July 2, 2021
2. General Chair of *The 10th International Conference on Complex Networks and their Applications*. November 30<sup>th</sup>. December 2<sup>nd</sup>, 2021. Madrid, Spain. (Hybrid: Onsite and Online).
3. General Chair of *The 9th International Conference on Complex Networks and their Applications*. December 2020 – Madrid, Spain. (Fully Online).
4. General Chair of *The 2018 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining*, Barcelona, 27-30 August.
5. Conference on Complex Systems 2018, Co-organizer of the Satellite Session “*Machine Learning, Data Analytics and Modeling*”. September 24-27, Tesalonica, Grecia
6. *International Conference on Complex Systems*, Organizer of the Workshop: *Social, Political and Economic Events Through Social Media*, 2018, 22-27 July, Boston, EE.UU.
7. *Conference on Complex Systems* 2017, Co-organizer of the Satellite “Understanding Our Complex World. Using Data Analytics and Models”. Sept. 17-22, Cancun, Mexico
8. *The 10th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications*, Madrid, Spain July 7 - 11, 2014, Organizer of the Special Session SS116: Interacting population on social, economic and ecological networks.

9. XXXIII Dynamics Days Europe. Minisymposium: Interacting Populations on Social and Ecological Networks, June, 2013. Organized by R.M. Benito and J.C. Losada

### **C.3. Proyectos o líneas de investigación en los que ha participado, .**

1. Referencia: PID2021-122711NB-C21  
Título: Caos Hamiltoniano y Sistemas Complejos. Modelos y Aplicaciones - ChaSisCOMA  
Entidad Financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. 77.561 €  
Principal Investigator: Rosa M<sup>a</sup> Benito, Universidad Politécnica de Madrid.  
Fecha de inicio y de finalización: 01/09/2022-31/08/2025.  
Tipo de participación: Investigadora Principal
2. Referencia: RED2018-102518-T( 20120-21)  
Título: Red Temática SISTEMAS COMPLEJOS SOCIOTECNOLOGICOS  
Entidad Financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. 12.000 €  
Fecha de inicio y de finalización: Enero 2019- Diciembre 2021  
Tipo de participación: Investigadora Principal
3. Referencia: PGC2018-093854-B-I00;  
Título: Caos hamiltoniano y complejidad en sistemas dinámicos  
Entidad Financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. 61.468 €  
Fecha de inicio y de finalización: Enero 2019- Diciembre 2021  
Tipo de participación: Investigadora Principal
4. Referencia: P2018/BAA-4330;  
Título: Tecnología destinada a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas (AGRISOST-CM)  
Entidad Financiadora: Comunidad Autónoma de Madrid. 782.971€  
Fecha de inicio y de finalización: 2019- 2022  
Tipo de participación: Investigadora
5. Referencia: MTM2015-63914-P;  
Título: Caos clásico y cuántico en sistemas hamiltonianos, y complejidad  
Entidad Financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. 101.519 €  
Fecha de inicio y de finalización: Enero 2016- Diciembre 2018  
Tipo de participación: Investigadora Principal
6. Referencia: H2020-MSCA-RISE-2016 Grant Agreement No. 734557  
Título: Stability and Transitions in Physical Processes (TraX)  
Entidad Financiadora: Comunidad Europea. Cuantía de la subvención: 711.000 €  
Coordinador: Thomas Bartsch. Loughborough University (UK)  
Fecha de inicio y de finalización: 1 de mayo de 2016-30 de octubre 2022  
Tipo de participación: Investigadora Principal del nodo UPM
7. Referencia: MTM2012-39101-C02-01  
Título: CAOS CLASICO Y CUANTICO EN SISTEMAS HAMILTONIANOS, Y COMPLEJIDAD  
Entidad Financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. 105.885 €  
Fecha de inicio y de finalización: 1-1-2013 hasta 31-12-2016  
Investigadora Principal: Rosa M<sup>a</sup> Benito Zafrilla  
Tipo de participación: Investigadora principal del Grupo UPM
8. Referencia: H2020-SPACE-2018  
Título: BEACON: Boosting Agricultural Insurance based on Earth Observation data  
Entidad Financiadora: European Commission H2020. EU contribution: 1 733 415,63€.  
Fecha de inicio y de finalización: 01/01/2019 – 31/01/2022. Participación: Investigador  
Investigador Principal: Ana M. Tarquis Alfonso, Universidad Politécnica de Madrid

### **C.4. Participación en actividades de transferencia de tecnología/conocimiento y explotación de resultados.**

1. Agricultural Risk Management Information Systems (ARM-IS), International Fund for Agricultural Development (IFAD). Joint Project UPM-UCM, IFAD/2015/008/RFP, Participación: Investigadora. Financiación: 120.000 euros. 2015-2016.
2. Desarrollar los distintos procedimientos matemáticos que permitan minimizar el equipamiento necesario en la red óptica de Telefónica España, Telefónica I+D (TID), PI: Rosa M. Benito (Universidad Politécnica de Madrid), 1-01-2010 hasta: 30-06- 2010, 8.398,40 euros Total: 35.022€ (2007 to 2011).
3. Extensiones semánticas de algoritmos WIR basados en análisis topológico, GESAN, PI: Rosa María Benito (Universidad Politécnica de Madrid), 2008-2012, 210.000 euros.



Fecha del CVA	05/02/2025
---------------	------------

### Parte A. DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos	María del Carmen Lemos Fernández		
DNI/NIE/pasaporte		Edad	
Núm. identificación del investigador	Researcher ID	K-2299-2014	
	Código Orcid	0000-0002-1880-6665	

#### A.1. Situación profesional actual

Organismo	Universidad de Sevilla		
Dpto./Centro	Física de la Materia Condensada/Facultad de Física		
Dirección	Avda. Reina Mercedes s/n; 41012 Sevilla		
Teléfono	954550948	Correo electrónico	<a href="mailto:lemos@us.es">lemos@us.es</a>
Categoría profesional	Titular de Universidad	Fecha inicio	03/05/1996
Espec. cód. UNESCO	2210, 2212, 2299, 2499		
Palabras clave	Sistemas complejos; Sistemas no-lineales; Reacciones químicas superficiales; Redes biológicas; Modelado y Computación		

#### A.2. Formación académica (*título, institución, fecha*)

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
Licenciada en CC Físicas	Universidad de Sevilla	1983
Doctora en CC Físicas	Universidad de Sevilla	1992

#### A.3. Indicadores generales de calidad de la producción científica

Scopus Author ID:7006042855; Google Scholar: NT6zWN4AAAAJ

- Sexenios de investigación: **3** (01/01/2014, fecha del último concedido)
- Número total de publicaciones en revistas indexadas en ISI: **29**
- Citas totales: 174
- Promedio de citas/año durante los últimos 5 años (sin incluir el año actual): 12,4
- Publicaciones totales en primer cuartil (Q1): **14**
- Índice h: **7**
- Número de colaboradores: 30
- Número de tesis doctorales dirigidas: **1**

Publicaciones en Q2: **7**. Publicaciones en Q3: **3**

- a) Dos publicaciones (2018) corresponden a capítulos de libros en Nonlinear Systems, Vol. 2. Springer International Publishing, Cham, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-72218-4>
- b) Otra es una publicación online publicada como review en Computation (2015).
- c) Uno de los artículos se publica en la subserie Lecture Notes in Bioinformatics (LNBI), perteneciente a la serie Lecture Notes in Computer Science (LNCS) de Springer-Verlag y se encuentra indexado en ISI Conference Proceedings Citation Index-Science (CPCI-S), incluido en ISI Web of Science.
- d) Del artículo más antiguo, publicado en 1987 en PCH, no se proporciona el cuartil.

Asistencia a congresos nacionales e internacionales: 30

Comunicaciones y abstracts presentados en congresos nacionales e internacionales: 70

## Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM

Mi investigación se enmarca dentro de la teoría de Sistemas Complejos y aborda problemas relativos a la fisicoquímica de superficies, y a la modelización de redes genéticas y de factores de transcripción asociadas a la Biología del desarrollo.

Licenciada en Ciencias Físicas en la Universidad de Sevilla (US) en 1983, con Premio Extraordinario de Licenciatura, inicié mi carrera investigadora con el estudio teórico y experimental de las transiciones de fase y la autoorganización en fluidos, analizando en concreto el problema del transporte calorífico en líquidos en convección (problema de Bénard-Rayleigh). Estos estudios me permitieron publicar mi primer artículo en PCH: Rey de Luna, A., Lemos, M. C., Córdoba, A., Zamora, M., 1987, "Discontinuous transition and hysteresis in a fluid layer with a temperatura-dependent viscosity", *Physicochemical Hydrodynamics*, Vol. 8, No. 4, pp 423-431.

Siguiendo con el mismo problema, abordé el estudio teórico de los resultados que se podían derivar a partir del análisis de las ecuaciones hidrodinámicas para un fluido de viscosidad dependiente de la temperatura. Sin embargo, a pesar del esfuerzo y tiempo empleados, esta línea no fructificó en una tesis doctoral.

Con la experiencia adquirida, inicié en 1988 el estudio teórico de la fenomenología de reacciones químicas superficiales, sobre todo aquellas que exhiben un comportamiento oscilatorio. El estudio de problemas de formación de estructuras y transiciones de fase lejos del equilibrio en fenómenos de adsorción y reacciones superficiales fructificó en mi tesis doctoral en la US en 1992, dirigida por el Dr. Antonio Córdoba. Mi tesis se tituló "Estados estacionarios multiestables y oscilaciones en fenómenos de adsorción competitiva de dos especies y reacciones superficiales".

Además de modelar reacciones superficiales mediante ecuaciones diferenciales o por el método de Monte Carlo, la técnica de autómatas celulares (ACs), basada en reglas de evolución a nivel microscópico perfectamente definidas, es capaz de reproducir el comportamiento de la reacción superficial a nivel macroscópico. En el año 2000 comencé a usar ACs para simular las oscilaciones observadas experimentalmente en la oxidación del monóxido de carbono en superficies catalizadas con platino. Este primer trabajo fue publicado en *J. Chem. Phys.*: Lemos, M. C., Jiménez-Morales, F., 2004, "A celular automaton for the modeling of oscillations in a surface reaction", *Journal of Chemical Physics*, Vol., 121, No. 7, pp 3206-3211.

A partir de 2008, y aprovechando mi experiencia previa en redes complejas, extendí mi investigación al estudio de problemas de Biofísica, en concreto problemas de Biología del Desarrollo, en colaboración con el Dr. Fernando Casares (CABD, Centro Andaluz de Biología del Desarrollo). Abordé problemas de formación de patrones en sistemas biológicos, proponiendo modelos de redes reguladoras de genes que simulan, en concreto, patrones tisulares, estudiando, sobre todo, la formación temprana de órganos visuales en sistemas modelos (mosca *Drosophila melanogaster* y ratón *Mus musculus*). Esta experiencia me permitió codirigir con el Dr. Córdoba la tesis de Daniel Aguilar-Hidalgo, "Redes Complejas: Aplicaciones Físico-Químicas y Biológicas", quien la defendió en la US en mayo de 2011.

Hasta el año 2020, trabajé principalmente en la modelización y simulación de diferentes problemas biológicos (formación de patrones visuales, formación de branquias en efímeras, crecimiento de órganos,...), sin olvidar el modelado mediante ACs de reacciones químicas que exhiben comportamientos oscilatorios y caóticos.

Fui miembro del grupo de investigación Fenómenos No Lineales, FQM-122 (antiguamente Fisicoquímica de Superficies) de la US desde sus orígenes (1992) y, desde marzo de 2015, era la investigadora principal del grupo.

Fui miembro del comité organizador del congreso internacional NoLineal 2016. Y, durante 2017, fui editora y coautora de dos capítulos del libro del congreso publicado en *Nonlinear Systems*, Vol. 2. *Nonlinear Phenomena in Biology, Optics and Condensed Matter*, Springer, 2018.

A finales de febrero de 2020 contraí la covid, enfermedad que me tuvo apartada de mi actividad durante 5 meses por baja laboral. Habiéndome jubilado en el año 2018 el Dr. Córdoba y colaborando el Dr. Jiménez-Morales en un nuevo grupo de investigación (FQM-393, Propiedades mecánicas, procesado y modelización de cerámicas avanzadas), quedo como única integrante del grupo FQM-122 y lo doy de baja en abril de 2023, incorporándome al grupo FQM-393 liderado por el Dr. Luis Esquivias. La intención es usar modelos de AC para la comprensión del comportamiento mecánico de diversos materiales cerámicos compuestos.

Aún no he podido aportar al nuevo grupo, pero a través de mi implicación docente en la dirección de Trabajos Fin de Grado y de Máster, sigo introduciendo a los alumnos en la modelización de sistemas complejos en problemas como el cáncer, la dinámica de poblaciones, la morfogénesis o el ritmo circadiano, entre otros.

## **Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES (últimos 10 años)**

### **C.1. Publicaciones**

1. A. Ruiz-Sobrino, C. A. Martín-Blanco, T. Navarro, I. Almudí, G. Masiero, M. Jiménez-Caballero, D. B. Buchwalter, D. H. Funk, J. L. Gattolliat, M. C. Lemos, F. Jiménez, F. Casares, 2020, "Space colonization by branching trachea explains the morphospace of a simple respiratory organ", *Developmental Biology*, Vol. 462, 50-59, <https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2020.02.005>
2. Máximo Sánchez-Aragón, Julia Cantisán Gómez, Carlos M Luque, Catarina Brás-Pereira, Carla S Lopes, Maricarmen Lemos, Fernando Casares, 2019, "A Toggle-Switch and a Feed-Forward Loop Engage in the Control of the *Drosophila* Retinal Determination Gene Network", *Frontiers in Ecology and Evolution*, Vol. 7, p 221, <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00221>
3. Aguilar-Hidalgo, D., Casares, F., and Lemos, M. C., 2018, "Patterning, Dynamics and Evolution in the Ocellar Complex of the Fruit Fly", in J.F.R. Archilla, F. Palmero, M.C. Lemos, B. Sánchez-Rey and J. Casado-Pascual, Editors, *Nonlinear Systems*, Vol. 2. Springer International Publishing, Cham, pages 39-62, [https://doi.org/10.1007/978-3-319-72218-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-72218-4_2)
4. Aguilar-Hidalgo, D., Lemos, M. C., Córdoba, A., 2015, "Core regulatory network motif underlies the ocellar complex patterning in *Drosophila melanogaster*", *Physica D* 295-296, 91-102, <https://doi.org/10.1016/j.physd.2014.12.006>
5. Aguilar-Hidalgo, D., Lemos, M. C., Córdoba, A., 2015, "Evolutionary Dynamics in Gene Networks and Inference Algorithms", *Computation*, Vol. 3, 99-113, <https://doi.org/10.3390/computation3010099>

Las cinco publicaciones se sitúan en la línea de investigación iniciada en el año 2008, y que aborda la modelización de redes reguladoras de genes que simulan, bien la formación de ocelos (órgano sensorial) y ojo en la mosca *Drosophila melanogaster* (publicaciones 2, 3 y 4), bien el desarrollo del ojo de ratón *Mus musculus* en etapas tempranas (publicación 5). La publicación 1 presenta un modelo para estudiar la generación de patrones respiratorios ramificados en la efímera *Cloeon dipterum*.

El mantenimiento de esta línea de investigación multidisciplinar requiere un continuo contacto y flujo de información con el grupo de biólogos encabezados por el Dr. Casares.

6. Jiménez-Morales, F., and Lemos, M. C., 2018, "A Cellular Automaton Model for the Catalytic Oxidation of CO Including CO Desorption and Diffusion", in J.F.R. Archilla, F. Palmero, M.C. Lemos, B. Sánchez-Rey and J. Casado-Pascual, Editors, Nonlinear Systems, Vol. 2. Springer International Publishing, Cham, pages 197-220, [https://doi.org/10.1007/978-3-319-72218-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-72218-4_8)

7. Jiří Kroc, Francisco Jiménez-Morales, JL Guisado, María Carmen Lemos, Jakub Tkáč, 2019, "BUILDING EFFICIENT COMPUTATIONAL CELLULAR AUTOMATA MODELS OF COMPLEX SYSTEMS: BACKGROUND, APPLICATIONS, RESULTS, SOFTWARE, AND PATHOLOGIES", Advances in Complex Systems, Vol. 22, No. 5, p. 1950013, <https://doi.org/10.1142/S0219525919500139>

Las publicaciones 6 y 7 se enmarcan en el estudio de una reacción catalítica heterogénea modelo: la oxidación de CO sobre metales del grupo de transición. Para ello se simula la reacción usando un Autómata Celular y se pone especial énfasis en el análisis del comportamiento oscilatorio que exhibe el sistema cuando varía la temperatura del catalizador. Esta aportación se engloba en la investigación que sobre fenómenos de reacciones superficiales inició a finales de los años 1980.

## C.2. Proyectos

Referencia: P20\_01121. Título: Fundamentos y potencialidades del refuerzo de compuestos de matriz cerámica con alótropos de carbono (FRAC). Entidad financiadora: Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad. (Proyecto de Investigación Autonomo, PAIDI 2020: Proyectos I+D+i), Investigador principal: Víctor Morales Flórez, Universidad de Sevilla. Duración: 05/10/2021-30/06/2023. Financiación recibida (en euros): 43.200. Tipo de participación: Equipo de investigación.

Referencia: TIN2017-89842-P. Título: Máquinas Bio-Inspiradas sobre plataformas de computación de altas prestaciones: un enfoque multidisciplinar. Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. (Proyecto de Investigación de Excelencia). Investigador principal: Agustín Riscos Núñez y Mario de Jesús Pérez Jiménez, Universidad de Sevilla. Duración: 01/01/2018- 31/12/2020. Financiación recibida (en euros): 50.000. Tipo de participación: Equipo de investigación

Referencia: PGC2018-093704-B-I00. Título: EYEMORPH: Understanding the development and evolution of organ size and shape through the eyes of insects. Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO). Investigador principal: Fernando Casares Fernández, CABD. Tipo de participación: Equipo de investigación

## C.3. Contratos, méritos tecnológicos o de transferencia

## C.4. Patentes

## C.5. Dirección de Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster

Dirección de 1 Trabajo Fin de Máster:

Título: Simulación por Monte Carlo de las oscilaciones en la reacción de  $N_2O+H_2$  sobre Ir(110). Estudiante: Francisco Enrique Gálvez López. Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Nuevos Materiales. Universidad de Sevilla. Fecha: octubre/2010

Dirección de 14 Trabajos Fin de Grado (14 Grado en Física y 2 Doble Grado en Física e Ingeniería de Materiales por la Universidad de Sevilla) entre los cursos 2014/15 y 2023/24.

La temática de estos trabajos ha sido principalmente la modelización de diferentes sistemas biológicos.

### **C.6. Organización de congresos**

Miembro del comité organizador del congreso internacional NoLineal 2016, "International conference on nonlinear mathematics and physics". Sevilla, España. Fecha: 7-10 Junio, 2016

### **C.7. Comités editoriales**

- Coeditora del libro "Nonlinear Systems, Vol. 2: Nonlinear Phenomena in Biology, Optics and Condensed Matter", J.F.R. Archilla, F. Palmero, M.C. Lemos, B. Sánchez-Rey and J. Casado-Pascual, Editors. Understanding Complex Systems, Springer International Publishing, Cham, Switzerland (2018), ISBN: 978-3-319-72217-7, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-72218-4>
- Revisora externa de algunos manuscritos a petición de algunas revistas internacionales (The Journal of Physical Chemistry, Catalysis Letters y Journal of Advances in Mathematics and Computer Science)
- Miembro del Consejo editorial de la Revista Española de Física (2017-2022)

### **C.8. Otros**

- "Modeling in developmental biology: the ocellar complex in Drosophila Melanogaster fly." Conferencia que impartí invitada y financiada por la DAAD dentro del Workshop Complex Systems: From the Nanoscale to the Continuum. Münster, Germany, 2015  
Publicación: <http://pauli.uni-muenster.de/~slinz/CS-N2C-2015/index.html>
- Ayuda de 1500 euros concedida a mi nombre para la organización del congreso NoLineal 2016 celebrado en Sevilla, de 7 a 10 de junio de 2016. Ayuda concedida por el Servicio de Extensión Universitaria de la Universidad de Sevilla.
- Experto externo de la ANECA para la evaluación de plazas de Profesor Titular de Universidad (30/03/2015 hasta 30/04/2016)

### **C.9. Premios de Licenciatura**

Premio Extraordinario Fin de Carrera concedido por la Real Maestranza de Caballería de Sevilla, 1983.

Premio Extraordinario Fin de Carrera concedido por la Compañía Sevillana de Electricidad, 1983.

### **C.10. Asistencia a congresos de docencia universitaria**

Asistencia al ciclo de webinars *Calidad de la Docencia Universitaria* de 15 horas organizado por REDU durante el curso 2021-22. Junio de 2022. (Universidad de Burgos)

## CURRÍCULUM ABREVIADO (CVA)

### Parte A. DATOS PERSONALES

Fecha del CVA	25/10/2024
---------------	------------

Nombre y apellidos	Carlos Aragón Garbizu		
DNI/NIE/pasaporte	15972997A	Edad	60
Núm. identificación del investigador	Researcher ID	M-7416-2016	
	Código Orcid	0000-0003-1737-6402	

#### A.1. Situación profesional actual

Organismo	Universidad Pública de Navarra		
Dpto./Centro	Departamento de Ciencias		
Dirección	Campus de Arrosadía s/n		
Teléfono	948169579	correo electrónico	<a href="mailto:carlos.aragon@unavarra.es">carlos.aragon@unavarra.es</a>
Categoría profesional	Catedrático de Universidad	Fecha inicio	13/07/2019
Espec. cód. UNESCO	220904, 220703, 220706		
Palabras clave	ESPECTROSCOPIA, PLASMAS LÁSER, LIBS, ESPECTROSCOPIA ATÓMICA DE EMISIÓN		

#### A.2. Formación académica (*título, institución, fecha*)

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
Licenciatura Ciencias Físicas	Universidad Complutense de Madrid	1987
Doctorado Ciencias Físicas	Universidad Complutense de Madrid	1992

#### A.3. Indicadores generales de calidad de la producción científica

Número de sexenios de investigación: 5  
Fecha de concesión del último sexenio: 17/07/2020  
Número de publicaciones indexadas: 58  
Número de publicaciones Q1: 35  
Número total de citas de los artículos: 3024  
Promedio de citas por artículo: 52.1  
Índice h: 29

### Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM

#### *Trayectoria científica*

La desarrolla en el Departamento de Física de la Universidad Pública de Navarra (hoy incluido en el Departamento de Ciencias), al que se incorpora en 1992 tras su tesis doctoral en el Departamento de Física Atómica de la Universidad Complutense de Madrid. Junto a otro profesor, comienza la instalación de un laboratorio de investigación en espectroscopía de plasmas inducidos por láser (*laser-induced breakdown spectroscopy*, LIBS). Este ha sido el campo de especialización del pequeño grupo de investigación, denominado Grupo Espectroscopía y Láser. Algunos hitos en su actividad dentro de dicho grupo son:

- 1999: Primer artículo sobre análisis de la composición de aceros por LIBS.
- 2000: Primera conferencia invitada en la primera edición del congreso internacional sobre LIBS.
- 2002: Incorporación al comité científico de la conferencia internacional sobre LIBS.
- 2004: Artículo sobre caracterización de un plasma láser con resolución espacial.
- 2005: Artículo sobre curvas de crecimiento de líneas de átomos neutros e iones emitidas por plasmas inducidos por láser.
- 2008: Artículo de revisión por invitación sobre caracterización de plasmas inducidos por láser mediante espectroscopía óptica de emisión.
- 2014: Artículo sobre medidas de anchuras y desplazamientos Stark de Cr II.
- 2014: Artículo sobre los gráficos CSigma, nuevo enfoque para la caracterización del plasma en LIBS.
- 2018: Artículo sobre análisis directo de aluminios mediante CSigma-LIBS.
- 2014-19: Registro, concesión y licencia a una empresa de EE.UU de una patente sobre un nuevo método para el análisis de la composición elemental de materiales por LIBS.

*Objetivos científico-técnicos*

- Mejora de la precisión del método CSigma-LIBS. Aplicación a diversos materiales.
- Consolidación del grupo como referente en la medida de datos atómicos.

**Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES**

**C.1. Publicaciones**

J.A. Aguilera, C. Aragón, 2024

*New procedure for CSigma laser induced breakdown spectroscopy addressing the laser-induced plasma inhomogeneity*

Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy 217, 106969

C. Aragón, J.A. Aguilera, 2018

*Direct analysis of aluminum alloys by CSigma laser-induced breakdown spectroscopy*

Analytica Chimica Acta 1009, 12-19

J.A. Aguilera, C. Aragón, 2017

*Analysis of rocks by CSigma CSigma laser-induced breakdown spectroscopy with fused glass sample preparation*

Journal of Analytical Atomic Spectrometry 32, 144-152

C. Aragón, J.A. Aguilera, 2015

*Quantitative analysis by laser-induced breakdown spectroscopy based on generalized curves of growth*

Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy 110, 124-133

C. Aragón, J.A. Aguilera, 2014

*CSigma graphs: A new approach for plasma characterization in laser-induced breakdown spectroscopy*

Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer 149, 90-102

J.A. Aguilera, C. Aragón, J. Manrique, 2014

*Experimental Stark widths and shifts of Cr II spectral lines*

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 438, 841-845

C. Aragón, J.A. Aguilera, 2010

*Determination of the local electron density in laser-induced plasmas by Stark-broadened profiles of spectral lines. Comparative results from H $\alpha$ , Fe I and Si II lines*

Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy 65, 395-400

C. Aragón, J.A. Aguilera, 2008

*Spatial and temporal scaling and common apparent excitation temperature of laser-induced plasmas generated at constant irradiance with different pulse energies*

Journal of Applied Physics 103, 0133101-0133109

C. Aragón, J.A. Aguilera, 2008

*Characterization of laser induced plasmas by optical emission spectroscopy: A review of experiments and methods*

Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy 63, 893-916

J.A. Aguilera, C. Aragón, 2004

*Characterization of a laser-induced plasma by spatially resolved spectroscopy of neutral atom and ion emissions. Comparison of local and spatially integrated measurements*

Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy 59, 1861-1876

## CURRÍCULUM ABREVIADO (CVA)

### **C.2. Participación en Proyectos de I+D+i (últimos 10 años)**

Referencia, título: PID2022-139714NB-I00. *Efectos de matriz en espectroscopía de plasmas láser de aleaciones metálicas: caracterización y compensación mediante nuevos algoritmos CSigma-LIBS*  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación.  
Convocatoria: Proyectos de Generación de Conocimiento (2022).  
Investigador principal (IP 1): Carlos Aragón Garbizu, Universidad Pública de Navarra.  
Fechas de inicio y fin: 15/10/2023- 31/12/2025.  
Cuantía de la subvención: 45.000 €

Referencia, título: FFG-29172862. *Total control of laser-based additive manufacturing for zero defect metal components (Qual-DED)*  
Entidad financiadora: Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG.  
Investigador principal (IP 1): Carlos Aragón Garbizu, Universidad Pública de Navarra.  
Fechas de inicio y fin: 15/04/2020- 15/04/2023.  
Cuantía de la subvención: 145.130 €

Referencia, Título: PGC2018-094096-B-I00, *Método CSigma-LIBS de análisis de la composición de materiales. Mejora de los resultados analíticos mediante caracterización y modelización de los plasmas inducidos por láser*  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades  
Investigador principal: José Antonio Aguilera / Carlos Aragón Garbizu, Universidad Pública de Navarra  
Fechas de inicio y fin: 01/01/2019- 31/12/2021  
Cuantía de la subvención: 24.200 €

Referencia, Título: FIS2014-54285-P, *Validación y desarrollo del método CSigma-LIBS de análisis cuantitativo de la composición elemental de materiales*  
Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad  
Investigador principal: Carlos Aragón Garbizu, Universidad Pública de Navarra  
Fechas de inicio y fin: 01/01/2015- 31/12/2018  
Cuantía de la subvención: 43.560 €

Referencia, Título: FIS2011-29521, *Medida de probabilidades de transición atómicas mediante espectroscopía de plasmas inducidos por láser*  
Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad  
Investigador principal: Carlos Aragón Garbizu, Universidad Pública de Navarra  
Fechas de inicio y fin: 01/01/2012- 31/12/2014  
Cuantía de la subvención: 56.870 €

### **C.3. Participación en contratos, méritos tecnológicos o de transferencia**

Título: Desarrollos en el campo de la espectroscopía láser.  
Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad.  
Empresa: Deneb Medical.  
Investigador principal: José Antonio Aguilera Andoaga. Universidad Pública de Navarra.  
Fechas de inicio y fin: 01/01/2016- 31/12/2016.  
Cuantía del contrato: 36.782 €

### **C.4. Patentes**

Inventores: J. A. Aguilera, C. Aragón  
Título: *Quantitative analysis method for analyzing the elemental composition of materials by means of LIBS technique*  
Fecha prioridad: 08/01/2014  
Entidad titular: Universidad Pública de Navarra  
Solicitudes: Solicitud PCT Internacional

## CURRÍCULUM ABREVIADO (CVA)

Número de solicitud: PCT/EP2014/050224

Fecha de solicitud: 08/01/2014

Número de publicación: WO2015-104049

Solicitud de patente en USA

Número de solicitud: US15110476

Fecha de solicitud: 08/07/2016

Concession date: 06/02/2019

Número de publicación: US-20160334336

Explotación: Licenciada a Energy Research Company (ERCo)

Solicitud de patente en Europa

Application number: EP-14700162.2

Application date: 04/07/2016

Concession date: 28/02/2018

Publication number: EP3092478B1

Inventores: N. Ortega-Quijano, N. Bernal, I. Olcoz, J. Arregui, A. Lazkoz, J. A. Aguilera, C. Aragón

Título: Dispositivo para la discriminación de tejidos biológicos

Fecha prioridad: 01/03/2018

Entidad titular: Deneb Medical. S.L.

Solicitudes: Solicitud de patente en Europa

Application number: EP-P15685EP00

### **C.6. Participación en comités y representaciones internacionales**

Título: Scientific Committee of the International Conference on Laser Induced Plasma Spectroscopy and Applications (LIBS)

Fecha: 2002-2010 (participación en 5 conferencias)

### **C.7. Conferencias invitadas (últimos 10 años)**

Autores, Título: C. Aragón, J.A. Aguilera. *Space- and time-resolved CSigma-LIBS: implications in plasma characterization and elemental analysis*

Congreso: 11th Euro-Mediterranean Symposium on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (EMSLIBS 2021).

Lugar y fecha: Gijón (España), 29/11/2021-02/01/2021.

Autores, Título: C. Aragón, J.A. Aguilera. *Analysis of Aluminum alloys by CSigma laser-induced breakdown spectroscopy.*

Congreso: XL Colloquium Spectroscopicum Internationale – IX Euro-Mediterranean Symposium on LIBS (EMSLIBS 2017).

Lugar y fecha: Pisa (Francia), 11-16/06/2017.

Autores, Título: J.A. Aguilera, C. Aragón. *Application of CSigma-LIBS to the analysis of fused glass samples prepared from rocks.*

Congreso: 9th International Conference on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS 2016).

Lugar y fecha: Chamonix-Mont-Blanck (Francia), 12-16/09/2016.

Autores, Título: C. Aragón, J.A. Aguilera. *CSigma-LIBS: a new approach for plasma characterization and quantitative elemental analysis by laser-induced breakdown spectroscopy.*

Congreso: 8th Euro-Mediterranean Symposium on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (EMSLIBS 2015).

Lugar y fecha: Linz (Austria), 14-18/09/2015.

DATOS PERSONALES	
APELLIDOS Y NOMBRE	Zúñiga López, Ignacio
FACULTAD O ESCUELA	Ciencias
DEPARTAMENTO	Física Fundamental
CUERPO DOCENTE UNIVERSITARIO	Profesor emérito

## RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM

### Formación Académica

Doctor en Ciencias Físicas por la Facultad de Ciencias de la UNED (1982).

Licenciado en Ciencias Físicas, Universidad Autónoma de Madrid (1977).

### Puestos académicos desempeñados

Actualmente es Profesor emérito desde el 1/10/2024

Catedrático de Universidad en el Área de Física Aplicada, 2009-2024, con dedicación a tiempo completo.

Anteriormente ha sido Profesor Titular de Universidad y Profesor Ayudante en la UNED, y Encargado de Curso en la Universidad Politécnica de Madrid.

### Actividad Investigadora

Ha realizado estancias de investigación de larga duración en: School of Mathematics, University of Newcastle (Reino Unido), Mathematics Department, University of Strathclyde, Glasgow, (Reino Unido), Institute of Polymer Science, The University of Akron, Ohio, (EE. UU.)

Ha sido investigador principal de 3 proyectos de investigación financiados por el Ministerio de Educación y la Comunidad de Madrid, una Acción Integrada con Francia y 4 proyectos por el Vicerrectorado de Investigación de la UNED.

Los resultados de esta labor investigadora se recogen en más de 36 artículos en revistas internacionales del JCR y otras 28 publicaciones científicas, habiendo recibido hasta la fecha más de 1.300 citas.

#### Líneas de investigación

Hidrodinámica de cristales líquidos.

Modelización microscópica de fluidos simples, coloides y cadenas poliméricas.

Simulaciones mesoscópicas de fluidos simples y complejos.

Dinámica espacio-temporal de procesos con umbral: fractura de materiales frágiles y fricción entre sólidos.

Una lista de las publicaciones se puede ver en [Publicaciones](#)

## Experiencia en gestión educativa

Por orden cronológico inverso, ha desempeñado los cargos de Director del Centro Asociado de la UNED en Ávila, Director del Departamento de Física Fundamental, Vicerrector de Ordenación Académica y Profesorado, Vicedecano de Estudiantes, Relaciones Externas y Ciencias Ambientales de la Facultad Ciencias, Coordinador del Grado de Ciencias Ambientales, Coordinador Bachillerato LOGSE Física, y Secretario del Departamento de Física Fundamental. Por un total de más de 30 años de dedicación a esta actividad.

## 1. INDICADORES GENERALES DE CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA.

(tramos de investigación, índice h, citas por año, evaluaciones positivas de la actividad docente, etc.)

Tramos de investigación	5
Evaluaciones positivas de actividad docente	6
Artículos publicados en revistas internacionales	36
Actas y comunicaciones en congresos	7
Libros	5
Otras publicaciones (docentes)	10
Número de citas (Google Scholar el 15/01/2025)	1355
Índices: (Google Scholar el 15/01/2025)	h=18, i10=24

Una lista de las publicaciones con sus respectivas citas se puede ver en

[scholar.google.es](https://scholar.google.es)

## 2. DESEMPEÑO DE CARGOS ACADÉMICOS UNIPERSONALES ESTATUTARIOS

(siempre que no hayan sido tenidos en cuenta en los requisitos necesarios para poder solicitar el nombramiento de profesor emérito)

CARGO	INICIO (año/mes/día)	FINAL (año/mes/día)	NÚMERO DE MESES EN EL CARGO
Director del Centro Asociado de la UNED en Ávila	18/03/2016	11/04/2024	97
Director del Departamento de Física Fundamental	13/11/2015	11/04/2016	5
Vicerrector de Ordenación Académica y Profesorado	15/07/2013	9/01/2015	18
Vicedecano de Estudiantes, Relaciones Externas y Cc Ambientales, Facultad Ciencias	9/07/2010	14/07/2013	36
Coordinador del Grado de Ciencias Ambientales	1/03/2009	8/07/2010	16
Coordinador Bachillerato LOGSE Física	1/10/2004	30/09/2006	24
Secretario del Departamento de Física Fundamental	1/10/1991	30/09/2004	156

### 3. DIRECCIÓN DE TESIS DOCTORALES Y EXPERIENCIA EN LA DIRECCIÓN DE EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN COMO INVESTIGADOR PRINCIPAL

#### Tesis doctorales dirigidas

1.- *Sistemas Reométricos de muy baja fricción: desarrollo y aplicación.*

Doctoranda: Isabel Echeverría Albaladejo, UNED, 1998.

Codirección con el profesor M. A. Rubio Álvarez.

2.- *Flujos de calor y masa e inestabilidades termohidrodinámicas en cavidades inclinadas.*

Doctorando: Rafael Delgado Buscalioni, UNED, 2000.

Codirección con la profesora E. Crespo del Arco.

3.- *Nuevos métodos de simulación para el estudio de suspensiones coloidales y poliméricas.*

Doctoranda: Mar Serrano Maestro, UNED, 2002.

Codirección con el profesor J. Español.

#### Proyectos de investigación como IP

1.- Título del proyecto: "Programa de Infraestructura e Investigación de la UNED"

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Investigación de la UNED

Entidades participantes: UNED

Duración desde: 2003 hasta 2004

Cuantía de la subvención: 20.200 Euros

Investigador responsable: I. Zúñiga y P. Español

Número de investigadores participantes: 10

2.- Título del proyecto: "Dinámica compleja en líquidos y sólidos".

Entidad financiadora: DGYCIT PB97-0077.

Entidades participantes: UNED, UPM

Duración desde: 1998 hasta: 2001

Cuantía de la subvención: 6.800.000 pts.

Investigador responsable: Ignacio Zúñiga López

Número de investigadores participantes: 10

3.- Título del proyecto: "Inestabilidades hidrodinámicas en flujos convectivos y forzados"

Entidad financiadora: Acciones Integradas del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento, HF1998-0079.

Entidades participantes: UNED, IMF, Marsella, Francia.

Duración desde: 1999 hasta: 2000

Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: I. Zúñiga y Pierre Haldenwang

Número de investigadores participantes: 4 (parte española)

4.- Título del proyecto: "Fenómenos de fricción en fronteras sólido-líquido y reología de disoluciones poliméricas".

Entidad financiadora: DGYCIT PB94-0382.

Entidades participantes: UNED

Duración desde: 1995 hasta: 1998

Cuantía de la subvención: 8.000.000 pts.

Investigador responsable: Ignacio Zúñiga López

Número de investigadores participantes: 8

5.- Título del proyecto: “Estudio microscópico y macroscópico de la condición de contorno de deslizamiento térmico y su efecto en el crecimiento cristalino”

Entidad financiadora: DGICYT PB93-0293.

Entidades participantes: UNED

Duración desde: 1993 hasta: 1994.

Cuantía de la subvención: 2.000.000 ptas.

Investigador responsable: I. Zúñiga

Número de investigadores participantes: 6

6.- Título del proyecto: “Programa de Infraestructura para Investigación de la UNED ”

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Investigación de la UNED

Entidades participantes: UNED

Duración desde: 1994 hasta: 1995

Cuantía de la subvención: 2.627.400 ptas.

Investigador responsable: J. de la Rubia e I. Zúñiga

Número de investigadores participantes: 6

7.- Título del proyecto: “Programa de Infraestructura para Investigación de la UNED”

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Investigación de la UNED

Entidades participantes: UNED

Duración desde: 1993 hasta: 1994

Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: M. A. Rubio e I. Zúñiga.

Número de investigadores participantes: 6

8.- Título del proyecto: “Diseño y Construcción de un Aparato para la Realización de Medidas Reológicas en Compuestos y Disoluciones Poliméricas”

Entidad financiadora: Comunidad de Madrid C085/90.

Entidades participantes: UNED

Duración desde: 1990 hasta: 1993.

Cuantía de la subvención: 4.000.000 ptas.

Investigador responsable: I. Zúñiga

Número de investigadores participantes: 3

## 5. PARTICIPACIÓN EN PANELES NACIONALES O INTERNACIONALES DE EVALUACIÓN EXTERNA

Censor de las revistas *Physical Review*, *Liquid Crystal*, *Journal of Rheology* y *Macromolecules*.

Revisor de proyectos de investigación de la ANEP, dentro del Programa de Promoción General del Conocimiento.

## 7. PERTENENCIA A ACADEMIAS, SOCIEDADES CIENTÍFICAS Y OTRAS ORGANIZACIONES DE PRESTIGIO NACIONALES E INTERNACIONALES

Miembro de la Real Sociedad Española de Física, Grupo Especializado de Física de Polímeros.

### OTROS MÉRITOS

Las estancias en el extranjero han sido financiadas gracias a **las siguientes ayudas:**

Becado del *British Council*, 1979 y 1980

Becado de la Fundación *Stiftung Volkswagenwerk*, 1981.

Contratado como *Research Assistant* por la Universidad de Strathclyde, Glasgow, 1985.

Becado del MEC, 1987.

Beca junior del Comité Científico de la OTAN 1988/89.

Contratado como *Visiting Scientist* por la Universidad de Akron, EEUU,