

CURRICULUM VITAE ABREVIADO (CVA)

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

Parte A. DATOS PERSONALES

Nombre	María Luisa		
Apellidos	Rapún Banzo		
e-mail	marialuisa.rapun@upm.es		
Open Researcher and Contributor ID (ORCID) (*)	0000-0001-5787-5252		

(*) Mandatory

A.1. Situación profesional actual

Puesto	Catedrática de Universidad		
Fecha de inicio	28/06/2023		
Institución	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)		
Departamento/Centro	Dpto. Matemática Aplicada a la Ingeniería Aeroespacial	E.T.S. Ingeniería Aeronáutica y del Espacio	
País	España	Teléfono	
Palabras clave	Monitorización de la salud estructural (SHM), detección de defectos, estimación de parámetros, problemas inversos, modelos de orden reducido		

A.2. Situación profesional anterior

Periodo	Puesto/Institución/País
26/07/2010-27/06/2023	Profesora Titular de Universidad, UPM, España
05/11/2008-25/07/2010	Prof. Titular de Universidad Interina, UPM, España
03/10/2006-04/11/2008	Prof. Ayudante Doctor, UPM, España
01/10/2005-30/09/2006	Prof. Ayudante, U. Complutense Madrid, España
25/10/2002-30/09/2005	Prof. Ayudante LOU, U. Pública Navarra, España
08/02/2001-24/10/2002	Investigadora predoctoral, beca DGA, U. Zaragoza, España
16/11/2000-07/02/2001	Prof. Asociada (T. Completo), U. Zaragoza, España

A.3. Formación académica

Grado/Máster/Tesis	Universidad/País	Año
Licenciatura en C. Matemáticas	U. Zaragoza, España	2000
Diploma de Estudios Avanzados	U. Zaragoza, España	2002
Doctora en C. Matemáticas	U. Zaragoza, España	2004

Parte B. RESUMEN DEL CV

María Luisa Rapún es Catedrática de Universidad en el Dpto. de Matemática Aplicada de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la U. Politécnica de Madrid (UPM) desde 2023. Completó su doctorado en 2004 (supervisada por F.J. Sayas) en Matemática Aplicada en la Universidad de Zaragoza (España), en el programa de doctorado de Mecánica Computacional, abriendo su formación matemática a problemas de ingeniería. Durante su doctorado se especializó en el desarrollo y análisis numérico de métodos de elementos frontera para la resolución de problemas acústicos y térmicos. En 2004, 2006, 2007 y 2008 visitó durante varios meses la U. de Göttingen en Alemania (una de las universidades más prestigiosas en el campo de los problemas inversos). Como resultado de estas visitas, reorientó su investigación hacia el desarrollo de métodos numéricos para la identificación y caracterización de defectos en materiales dañados. Es experta en el diseño de nuevos métodos basados en una herramienta matemática muy potente denominada derivada topológica. Ha trabajado en este tema con destacados colaboradores, tanto en universidades

nacionales (A. Carpio, U. Complutense de Madrid; V. Selgas, U. de Oviedo; J.M. Vega, UPM) como internacionales (T. Hohage, U. Göttingen (Alemania); F. Le Louër, U. Tech. Compiègne (Francia); B.T. Johanson, U. Kinköping (Suecia), T.G. Dimiduk, U. Harvard (EE.UU.)). A raíz de su incorporación a la UPM, comenzó a trabajar en el equipo dirigido por J.M. Vega en el desarrollo de modelos robustos adaptativos de orden reducido para la resolución rápida de problemas en aplicaciones aeronáuticas. Su sólida formación matemática le permitió incorporarse con facilidad a esta línea, proponiendo nuevas ideas que dieron lugar a muy buenos resultados.

En la actualidad, M.L. Rapún dirige una línea de investigación en la que los algoritmos de inversión (como los basados en derivadas topológicas) se combinan sinérgicamente con la modelización de orden reducido para diseñar métodos numéricos rápidos y fiables de procesamiento de datos de ensayos no destructivos (END) para el diagnóstico de daños/detección de objetos, aplicados a una variedad de campos que incluyen END de componentes de aeronaves y vehículos de defensa, imágenes holográficas de nanopartículas y detección de objetos e identificación de formas en problemas inversos de dispersión acústica y electromagnética. Ha dirigido una tesis doctoral en esta línea y actualmente dirige tres más en el marco de los proyectos "NEMDAEA: NEw tools and reliable Models towards the Design and Assessment of Efficient Aircrafts (PID2020-114173RB-I00)", y "AeroTwins: Gemelos digitales para mejorar el rendimiento aerodinámico de aeronaves y el diagnóstico de daños. (PID2023-147790OB-I00)" de los que es investigadora principal.

M.L. Rapún ha publicado más de 60 contribuciones científicas, escrito un libro y presentado su trabajo en más de 75 conferencias internacionales y seminarios invitados. Ha visitado varias universidades de prestigio: U. Göttingen (Alemania), U. Technologie de Compiègne (Francia), U. Nanjing (China), U. Minnesota y U. Delaware (EE.UU.), U. de Concepción (Chile) y Politécnico de Milán (Italia).

Es actualmente la secretaria de la red math-in (Matemática-Industria), miembro del comité ejecutivo de la Plataforma Española de Tecnologías de Modelización, Simulación y Optimización en un Entorno Digital (PET MSO-ED), y secretaria de la Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA). Participa en varios comités evaluadores: Evaluadora del Consejo de Investigación de Estonia (ETAg); de proyectos nacionales "FONDECYT", de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica del Ministerio de Educación de Chile; de la Agencia Nacional Francesa (ARN); de la Agencia Estatal de Investigación Española (AEI) y de la Agencia Andaluza del Conocimiento. También es revisora de becas de postgrado y postdoctorales para el DAAD (servicio alemán de intercambio académico), y ha revisado más de 70 artículos para revistas del JCR (véase su perfil en <https://publons.com/researcher/1680009/maria-luisa-rapun/>).

Ha sido galardonada con tres prestigiosos premios científicos: Finalista europea del premio ECCOMAS a la mejor tesis doctoral de 2004; premio internacional "EAIP Young Scientist Award 2008" de la Eurasian Association on Inverse Problems; y "Antonio del Valle Young Scientist Award 2010" de la Sociedad Española de Matemática Aplicada. También ha recibido premios de docencia: "Flap de oro 2020", "Flap de oro 2022": al mejor profesor del máster "Matemática Industrial" de la UPM.

Ha colaborado con varias empresas prestigiosas: General Dynamics-Santa Bárbara Sistemas (inspección de juntas de soldadura en vehículos de defensa), Repsol (geofísica), Aernnova (monitorización de la salud estructural), Marine Instruments (compresión de datos para datos de boyas satelitales), NASAL (eliminación de artefactos metálicos en TACs), SOLUTE (predicción de producción fotovoltaica basada en imágenes de satélite) y GMV (identificación de fallos en sistemas GNSS).

Parte C. LISTADO DE APORTACIONES MÁS RELEVANTES

C.1. Publicaciones

En total: 63 publicaciones: 37 JCR (24 Q1, 9 Q2, 4 Q3) y 26 capítulos de libros/actas de congresos. Entre ellos, se destacan los siguientes:

1. S. Muñoz, **M.L. Rapún**. Towards flaw detection in welding joints via multi-frequency topological derivative methods. [Computers and Mathematics with Applications](#) 161 (2024) 121-136
2. F. Le Louër, **M.L. Rapún**. Topological imaging methods for the iterative detection of multiple impedance obstacles. [J. Mathematical Imaging and Vision](#) 64 (2022) 321-340
3. A. Carpio, M. Pena, **M.L. Rapún**. Processing the 2D and 3D Fresnel experimental databases via topological derivative methods. [Inverse Problems](#) 37 (2021), art. 105012
4. **M.L. Rapún**, F. Terragni, J.M. Vega. Adaptive sampling and modal expansions in pattern-forming systems. [Advances in Computational Mathematics](#) 47 (2021) art. 48
5. M. Pena, **M.L. Rapún**. Application of the topological derivative to post-processing infrared time-harmonic thermograms for defect detection. [Journal of Mathematics in Industry](#) 10 (2020) art. 4
6. A. Carpio, T.G. Dimiduk, F. Le Louër, **M.L. Rapún**. When topological derivatives met regularized Gauss-newton iterations in holographic 3D imaging. [J. Computational Physics](#) 388 (2019), 224-251.
7. M. Higuera, J.M. Perales, **M.L. Rapún**, J.M. Vega. Solving inverse geometry heat conduction problems by postprocessing steady thermograms. [Int. Journal of Heat and Mass Transfer](#) 143 (2019) art. 118490
8. F. Le Louër, **M.L. Rapún**. Topological sensitivity for solving inverse multiple scattering problems in three-dimensional electromagnetism. Part I: One step method. [SIAM J. on Imaging Sciences](#) 10 (2017), 1291-1321.
9. **M.L. Rapún**, F. Terragni, J.M. Vega. LUPOD: Collocation in POD via LU decomposition. [J. Computational Physics](#). 335 (2017) 1-20.
10. A. Carpio, T.G. Dimiduk, **M.L. Rapún**, V. Selgas. Noninvasive imaging of three-dimensional micro and nanostructures by topological methods. [SIAM J. on Imaging Sciences](#) 9 (2016) 1324-1354

C.2. Congresos

En total: 68 contribuciones en congresos internacionales y 15 seminarios.

Entre ellos, se destacan los siguientes:

1. "Non-invasive imaging by numerical methods based on topological derivatives". Control Theory & Inverse Problems 2024. Monastir, Tunisia, Mayo 2024. [Plenary talk](#)
2. "Combination of mode decompositions and topological derivatives for active thermographic inspection". Simulation of data assimilation under a PDE constraint. Paris, France, November 2023. [Plenary talk](#)
3. "The topological derivative as an imaging tool for object detection". 3rd Alps-Adriatic Inverse Problems Workshop. Klagenfurt, Austria, July. 2023. [Plenary talk](#)
4. "Topological derivative based methods for shape reconstruction". 10th International Conference Inverse Problems: Modeling and Simulation (IPMS 2022). Mellieha, Malta, May 2022. [Invited talk](#)
5. "Topological derivative based methods for inverse multiple scattering problems in electromagnetism". International Congress on Industrial and Applied Mathematics 2019 (ICIAM 2019). Valencia, Spain. [Invited talk](#)
6. "Fast time integration of PDEs using collocated POD and Galerkin projection on the fly". International conference on Adaptive Modelling and Simulation 2019 (ADMOS 2019). El Campello, Spain, May. 2019. [Invited talk](#)
7. "Topological derivatives for inverse multiple scattering problems in electromagnetism". Women in Applied and Computational Mathematics, L'Aquila, Italy. May 2018. [Plenary talk](#)
8. "POD with collocation on the fly". International conference on Adaptive Modelling and Simulation 2017 (ADMOS 2017). Verbania, Italy, Jun. 2017. [Invited talk](#)
9. "Imaging by topological gradient methods", [seminar](#) at Nanjing University, China. Jun. 2017
10. "Non-invasive imaging by topological derivative based methods", [seminar](#) at Politecnico de Milano, Italy. Apr. 2016

C.3. Proyectos de investigación

En total: 16 (Plan nacional: 11; G. Navarra y Aragón: 6; Industria: 3)

Proyectos del “Plan Nacional” (como investigadora principal):

1. New tools and reliable models towards the design and assessment of efficient aircrafts. [PID2020-114173RB-I00](#). PIs: **M.L. Rapún** and S. Le Clainche, UPM. 1 Sep. 2021- 31 Agosto 2024. Financiación: 169400€
2. Digital twins to improve aircraft aerodynamic performance and damage diagnosis. [PID2023-147790OB-I00](#). PIs: **M.L. Rapún** and S. Le Clainche, UPM. 1 Sep. 2024- 31-Agosto 2028. Financiación: 225000€

Proyectos del “Plan Nacional” (como miembro):

3. Mathematical models and techniques for cellular aggregates. [MTM2017-84446-C2-1-R](#). PI: A. Carpio, U. Complutense de Madrid. Jan. 2018 – Dec. 2020. Financiación: 64977€
4. Efficient generation and post-processing of aeronautical databases. [TRA2016-75075-R](#). PIs: JM Perales and JM Vega, UPM. Jan. 2017 – Dec. 2019. Financiación: 60000€
5. Hybrid models for bio and nanosystems. [MTM2014-56948-C2-1-P](#). PI: A Carpio, U. Complutense de Madrid. Jan. 2015 - Dec. 2017. Financiación: 51788€.
6. Efficient simulation of aeronautical systems. [TRA2013-45808-R](#). PI: JM Vega, UPM. Jan. 2014 - Dec. 2016. Financiación: 180000€
7. Collective and stochastic behavior in bio and nanomaterials. [FIS2011-28838-C02](#). PI: A Carpio, U. Complutense de Madrid. Jan 2014 - Dec 2014. Financiación: 100430€
8. Reduced models in Aerospace Engineering. [TRA-2010-18054](#). PI: JM Vega, UPM, Jan. 2011-Dec. 2013. Financiación: 121000€
9. Simulation and numerical analysis of evolution problems in fluid and solid mechanics. [MTM-2007-63204](#). PI: JF Sayas, U. Zaragoza, Jan 2007-Dec 2010. Financiación: 66500€
10. Inverse problems and stabilization of numerical methods under singular perturbation, poroelasticity and diffusion. [MTM2004-01905](#). PI: C. Clavero, U. Zaragoza. Jan 2004-Dec 2006. Financiación: 38640€

C.4. Contratos y méritos de transferencia

1. Proyecto: “Pre-saline seismic interpretation images”. Open innovation program Inspire Repsol. IP: **M.L. Rapún**. Jan-Dec 2014. Financiación: 3000€.
2. Proyecto: New technologies, materials and processes for empennages (TEMPROCEN). CDTI, programa estratégico de consorcios de investigación empresarial nacional (CIEN). Company: Aernnova. PIs: J.M. Vega y J.M. Perales, UPM. Jan. 2014 - Dec. 2017. Financiación: 187000€.
3. Supervisando en la actualidad una tesis doctoral industrial (colaboración con General Dynamics Santa Bárbara Sistemas)
4. Co-supervisión de 14 estudiantes de máster en colaboración con varias empresas: NASAL, General Dynamics-Santa Bárbara Sistemas, Marine Instruments, SOLUTE, GMV, Aernnova,
5. Secretaria de la red "math-in (Matemáticas-Industria)" desde marzo-2017.
6. Miembro del comité ejecutivo de la "Plataforma Española de Tecnologías de Modelización, Simulación y Optimización en un Entorno Digital (PET MSO-ED)" desde marzo-2019.
7. Coordinadora del grupo de trabajo "Libro blanco de Capacidades" de la Plataforma PET MSO-ED.
8. Organizadora del “IDEA Challenge” en 2021 y 2022: Un hackathon para resolver un reto tecnológico real. Empresas participantes: Airbus, GMV, ITP Aero, PWC, Capegemini, Piedrafita, Isdefe, Aertec, Cemosa, Gesnaer.
9. Responsable de las prácticas en empresas de los alumnos del grado de Matemáticas de la UPM desde 2022.
10. Matemáticas industriales en congresos: (1) Miembro del comité organizador del congreso "International Symposium on Unmanned Systems and the Defence Industry (ISUDEF2022)", Madrid, España. 30 mayo -1 junio 2022 y (2) Organizadora de tres minisimposios en el Cedy 2022: "Success Stories between Academia and Industry at CITMAga", "Industrial Mathematics at the Centre de Recerca Matemàtica" y "Mathematics in Industry and Organizations" y de dos minisimposios en Cedy 2024: "Industrial Applications (A math-in session)" y "TransLink: Transferring Mathematical Insights through Theory andSimulation - Spotlight on CRM"