

FICHA TÉCNICA POR CURSO DE MÁSTER

- Nombre del Master: Máster en Matemática Industrial (M2i)
Especialidades en Modelización y Simulación Numérica, tecnologías altamente demandadas.
- Institución o entidad que lo imparte:
Máster interuniversitario
Universidad de Santiago de Compostela (USC, Universidad Coordinadora)
Universidad de A Coruña (UDC)
Universidad de Vigo (UVigo)
Universidad Carlos III de Madrid (UC3M)
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)



**MÁSTER EN
MATEMÁTICA
INDUSTRIAL**

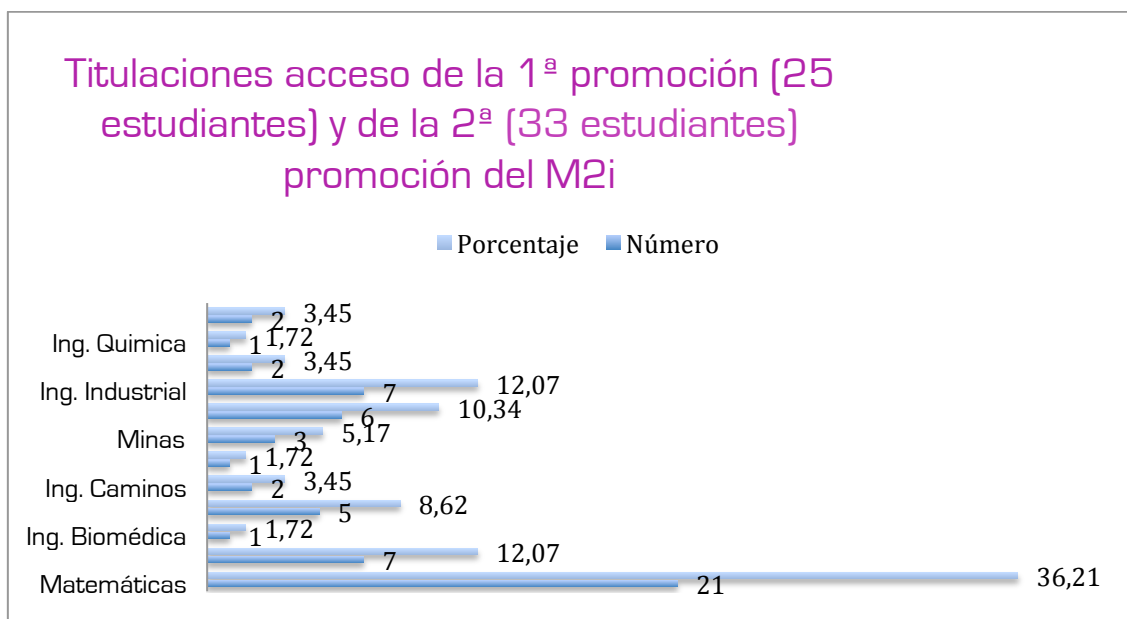
- Área de especialidad:
Ciencia y Tecnología. Ingeniería
 - Año de fundación del Master y número de ediciones:
Primera promoción comenzó el curso 2013-2014, siendo el Máster en Matemática Industrial (M2I) * una fusión de dos títulos oficiales:
 - el [Máster en Ingeniería Matemática](#), que se impartió en 7 ediciones en las Universidades de Santiago de Compostela, A Coruña y Vigo desde el curso 2006-2007 hasta el actual
 - el [Máster en Matemática Industrial](#), que se impartió en la Universidad Carlos III de Madrid durante varias ediciones.
- Este curso se corresponde con la segunda edición del máster y por razones organizativas en la primera no se matricularon estudiantes desde las Universidades madrileñas UC3M y UPM.
- Adaptación al EEES: Si
 - Titulación requerida:
Ingeniería, licenciatura/grado en ciencias (matemáticas, física...) o ingeniería técnica
 - **Perfil del alumnado:**

Para las titulaciones elaboradas al amparo del RD 1393/2007, de 29 de octubre, de Ordenación de las Enseñanzas Universitarias, se recomienda el siguiente perfil de los candidatos a estudiar el Máster Interuniversitario en Matemática Industrial:

- Graduados en Matemáticas y Física
- Graduados del área de Ingeniería y Arquitectura
- Graduados del área de Ciencias y graduados en Economía y Administración de Empresas

Para las titulaciones previas al RD 1393/2007, de 29 de octubre, de Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales, se recomienda siguiente perfil de los candidatos a estudiar el Máster Interuniversitario en Matemática Industrial

- Licenciados en Ciencias, especialmente Matemáticas, Física, Química y Biología
- Ingenieros Técnicos o Superiores
- Licenciados en Económicas y Administración de Empresas



- Duración (horas y créditos):
90 ECTS, $90 \times 25 = 2250$ horas
- Plazas que se ofertan:
15+5(Estudiantes fuera del EEES) por cada una de las 5 universidades participantes.
- Plazas solicitadas:
33 totales en la última promoción
- Precio orientativo:
depende de la comunidad Autónoma (Galicia o Madrid) de la Universidad en la que se matricule el estudiante.
- Fechas de inscripción y pre inscripción:
junio, julio y/o septiembre depende de los plazos de cada una de las y universidades <http://www.m2i.es/?seccion=admission>

- Posibilidad de becas y quién las concede:
se anuncian en <http://www.m2i.es/?seccion=becas>
- Entidad/es colaboradora/s:
 - [Instituto Tecnológico de Matemática Industrial \(ITMATI\)](#)
 - [La Red Española de Matemática-Industria \(math-in.net \)](#)
 - [ECMI Teaching Centres](#)
 - [Instituto Español de Matemáticas \(IEMATH\)](#)
 - [Instituto Universitario Gregorio Millán Barbany \(UC3M\)](#)
- Las más de 60 empresas colaboradoras se indican en la Sección de Empresas <http://www.m2i.es/?seccion=empresas>. Los temas de los trabajos Fin de Master son propuestos por las empresas colaboradoras.
- El M2i tiene ha firmados convenios de colaboración entre las cinco universidades y las siguientes empresas:

ArcelorMittal Centro de Servicios Compartidos, S.L.<http://spain.arcelormittal.com/>

Centro Tecnológico de Supercomputación de Galiciawww.cesga.es

CO2 Smart Tech, S.A.www.co2st.es/

Endesa Generacion, SAwww.endesa.es

Factorias Vulcano, S.A.www.factoriasvulcano.com/

Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabriawww.ihcantabria.com

Fundación Ramón Domínguezwww.fundacionramondominguez.es

Ikerlan S. Coopwww.ikerlan.es

Instituto Tecnológico de Matemática Industrialwww.itmati.com

Mestrelab Research, S.L.mestrelab.com

Next Limit Dynamics S.L.www.nextlimit.com

Rodman Polyshipsrodman.es

Russula, S.A.www.russula.com

Silicio FerroSolar, S.L.www.ferroatlantica.es

Tecnologías Avanzadas Inspiralia, S.L.www.inspiralia.com/

- Convenios con Universidades:
 - El convenio de impartición del M2i está firmado por las cinco universidades participantes.
- Director:
 - Coordinador general:
Alfredo Bermúdez de Castro López-Varela, USC.

- Coordinadores en las 5 universidades participantes:
 Elena Vázquez Cendón (USC)
 Carlos Vázquez Cendón (UDC)
 José Durany Castrillo (UVIGO)
 Luis Bonilla (UC3M)
 Fernando Varas (UPM)
- Lugar en que se imparte:
 Se imparte por videoconferencia en las cinco universidades:
 Aulas:
 - USC: Aula de Informática 5. Facultad de Matemáticas.
 - UDC: Aula Master de Matemática Industrial. Edificio Area Científica 3ª Planta. Campus Elviña.
 - UVigo: Aula Master de Matemática Industrial. Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.
 - UC3M: 21D04. Escuela Politécnica Superior. Campus de Leganés.
 - UPM: Aula 4. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio. Campus Ciudad Universitaria. Plaza Cardenal Cisneros, 3.
- Teléfono, web y correo electrónico:
 - Información general del Máster
www.m2i.es
info@m2i.es
 - Teléfonos y correos para contactar con los coordinadores en cada una de las universidades:
 - Universidad de Santiago de Compostela
 Elena Vázquez Cendón
elena.vazquez.cendon@usc.es
 881 813 184 / 881 813 196
 - Universidad de A Coruña
 Carlos Vázquez Cendón
carlosv@udc.es
 981 167 000 (ext. 1335)
 - Universidad de Vigo
 José Durany Castrillo
durany@dma.uvigo.es
 986 812 164
 - Universidad Carlos III de Madrid
 Luis López Bonilla
bonilla@ing.uc3m.es
 91 624 94 45
 - Universidad Politécnica de Madrid
 Fernando Varas Mérida
fernando.varas@upm.es
masterm2i.aeroespacial@upm.es
 91 336 63 07 (ext. 26)

RECURSOS HUMANOS

- Número de profesores del Master:

USC	24
UDC	10
UVigo	13
UC3M	13
UPM	10
Otros centros de investigación, universidades y empresas	8
Total	80

- Desde el enlace <http://www.m2i.es/?seccion=profesorado> se accede al correo y a la web personal o del grupo de investigación del profesorado del M2i
- Titulación y especialidad del profesorado:
Un 95% del profesorado son doctores con especialidades en:
 - *Matemática aplicada*
 - *Tecnologías de la información y la comunicación*
 - *Electrónica y computación*
 - *Ingeniería mecánica*
 - *Análisis matemático*
 - *Física*
 - *Teoría de la señal*
 - *Electrónica y sistemas*
 - *Física aplicada*
 - *Tecnología, información y finanzas*
 - *Métodos matemáticos y de representación*
 - *Ingeniería de sistemas y automática*
 - *Motopropulsión y termofluidodinámica*
- Cuántos trabajan a tiempo completo y a tiempo parcial. Cuántos son profesionales del sector.
 - Los profesores que pertenecen a las universidades trabajan a tiempo completo. Los que proceden de otros ámbitos participan puntualmente en el Máster.
 - En la actividad formativa “Taller de problemas Industriales” cada curso se cuenta con profesionales de unas 30 empresas diferentes, que proponen los temas de los trabajos fin de máster.
- Nombre de profesores más prestigiosos (MUY IMPORTANTE), y publicaciones más importantes realizadas. ¿ Hay profesores visitantes de otras universidades y de centros de postgrado extranjeros?

Alfredo Bermúdez de Castro López-Varela – Catedrático Matemática Aplicada –USC

Título: Upwind methods for hyperbolic conservation-laws with source terms

Revista: Computers and Fluids

Páginas: *Fecha:* 1994, Volumen: 23, Páginas: 1049-1071

Autores: A. Bermúdez, M. E. Vazquez-Cendón

Citas recibidas: 293 (ISI Web of Knowledge), 470 (SCOPUS)

Título: Duality methods for solving variational-inequalities

Revista: Computers & Mathematics with Applications

Páginas: *Fecha:* 1981, Volumen: 7, Páginas: 43-58
Autores: A. Bermúdez, C. Moreno
Citas recibidas: 116 (ISI Web of Knowledge), 60 (SCOPUS)

Título: Finite element computation of the vibration modes of a fluid-solid system
Revista: Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering
Páginas: *Fecha:* 1994, Volumen: 119, Páginas: 355-370
Autores: A. Bermúdez, R. Rodríguez
Citas recibidas: 67 (ISI Web of Knowledge), 72 (SCOPUS)

Título: A justification of beam thermoelasticity equations with variable section using asymptotic methods
Revista: Rairo-Analyse Numerique – Numerical Analysis (actualmente Mathematical Modelling and Numerical Analysis, M2AN).
Páginas: *Fecha:* 1984, Volumen: 18, Páginas: 347-376
Autores: A. Bermúdez, J.M. Viaño
Citas recibidas: 47 (ISI Web of Knowledge)

Título: Upwind schemes for the two-dimensional shallow water equations with variable depth using unstructured meshes
Revista: Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering
Páginas: *Fecha:* 1998, Volumen: 155, Páginas: 49-72
Autores: A. Bermúdez, A. Dervieux, J.A. Desideri et al.
Citas recibidas: 97 (ISI Web of Knowledge), 75 (SCOPUS)

Título: Finite element vibration analysis of fluid-solid systems without spurious modes
Revista: SIAM Journal on Numerical Analysis
Páginas: *Fecha:* 1995, Volumen: 32, Páginas: 1280-1295
Autores: A. Bermúdez, R. Duran, M.A. Muschietti et al.
Citas recibidas: 55 (ISI Web of Knowledge), 43 (SCOPUS)

Peregrina Quintela Estévez - Catedrática Matemática Aplicada –USC

Título: A numerical method for simulation of thermal stresses during casting of aluminium slabs
Revista: Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering
Páginas: *Fecha:* 1999, Volumen: 178, Páginas: 1-2
Autores: Barral, P., Quintela, P.
Citas recibidas: 16 (ISI Web of Knowledge), 18 (SCOPUS)

Título: A numerical algorithm for prediction of thermomechanical deformation during the casting of aluminium alloy ingots
Revista: Finite Elements in Analysis and Design
Páginas: *Fecha:* 2000, Volumen: 34, Páginas: 125-143
Autores: Barral, P., Quintela, P.
Citas recibidas: 18 (ISI Web of Knowledge), 14 (SCOPUS)

Título: Numerical solution of a 3-dimensional thermoelectric problem taking place in an aluminium electrolytic cell
Revista: Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering
Páginas: *Fecha:* 1993, Volumen: 106, Páginas: 129-142
Autores: Bermúdez, A., Muniz, M.C., Quintela, P.
Citas recibidas: 10 (ISI Web of Knowledge), 8 (SCOPUS)

Juan Manuel Viaño Rey - Catedrático Matemática Aplicada –USC

Título: A three-dimensional numerical simulation of mandible fracture reduction with screwed miniplates

Revista: Journal of Biomechanics

Páginas: *Fecha:* 2003, Volumen: 36, Páginas: 329-337

Autores: Fernandez, J.R., Gallas, M., Burguera, M., Viaño, J.M.

Citas recibidas: 29 (ISI Web of Knowledge), 27 (SCOPUS)

Título: A frictionless contact problem for elastic-viscoplastic materials with normal compliance: numerical analysis and computational experiments

Revista: Numerische Mathematik

Páginas: *Fecha:* 2002, Volumen: 90, Páginas: 689-719

Autores: Fernandez-Garcia, J.R., Sofonea, M., Viaño, J.M.

Citas recibidas: 16 (ISI Web of Knowledge), 15 (SCOPUS)

Título: Asymptotic derivation of a general linear model for thin-walled elastic rods

Revista: Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering

Páginas: *Fecha:* 1997, Volumen: 147, Páginas: 287-321

Autores: Rodriguez, J.M., Viaño, J.M.

Citas recibidas: 10 (ISI Web of Knowledge), 9 (SCOPUS)

Carlos Vázquez Cendón - Catedrático Matemática Aplicada –UDC

Título: An average flow model of the Reynolds roughness including a mass-flow preserving cavitation model

Revista: Journal of Tribology

Páginas: *Fecha:* 2005, Volumen: 127, Páginas: 793-802

Autores: G. Bayada, S. Martín, C. Vázquez

Citas recibidas: 35 (SCOPUS), Best paper award sobre 110 papers

Título: Numerical analysis of convection-diffusion-reaction problems with higher-order characteristics/finite elements. Part I: Time discretization

Revista: SIAM Journal of Numerical Analysis

Páginas: *Fecha:* 2006, Volumen: 44, Páginas: 1829-1853

Autores: A. Bermúdez, M. Rodríguez-Nogueiras, C. Vázquez

Citas recibidas: 26 (SCOPUS)

Título: On a double nonlinear parabolic obstacle problem modeling ice sheet dynamics

Revista: SIAM Journal of Applied Mathematics

Páginas: *Fecha:* 2002, Volumen: 63, Páginas: 683-707

Autores: N. Calvo, J. I. Díaz, J. Durany, E. Schiavi, C. Vázquez

Citas recibidas: 27 (SCOPUS)

Título: Characteristics method for the formulation and computation of a free boundary cavitation problem

Revista: Journal of Computational and Applied Mathematics

Páginas: *Fecha:* 1998, Volumen: 98, Páginas: 191-212

Autores: G. Bayada, M. Chambat, C. Vázquez

Citas recibidas: 22 (SCOPUS)

Título: Un upwind numerical approach for an American and European option pricing problem

Revista: Applied Mathematics and Computation

Páginas: *Fecha:* 1998, Volumen: 97, Páginas: 273-286

Autores: C. Vázquez

Citas recibidas: 40 (ISI Web of Science), No encontrado en Scopus

José Durany Castrillo - Catedrático Matemática Aplicada –UVigo

Título: The characteristic method for the stations convection-diffusion problems

Revista: Rairo-mathematical modeling and numerical analysis

Páginas: *Fecha:* 1987, Volumen: 21, Páginas: 7-26

Autores: Bermúdez, A., Durany, J.

Citas recibidas: 22 (ISI Web of Knowledge)

Título: On a double nonlinear parabolic obstacle problem modeling ice sheet dynamics

Revista: Journal SIAM Journal of Applied Mathematics

Páginas: *Fecha:* 2002, Volumen: 63, Páginas: 683-707

Autores: N. Calvo, J. I. Díaz, J. Durany, E. Schiavi, C. Vázquez

Citas recibidas: 27 (SCOPUS)

Título: Numerical approach of temperature distribution in a free boundary model for polythermal ice sheets

Revista: Numerische Mathematik

Páginas: *Fecha:* 1999, Volumen: 83, Páginas: 557-580

Autores: J. Durany, N. Calvo, C. Vázquez

Citas recibidas: 15 (ISI Web of Knowledge), 15 (SCOPUS)

Título: Numerical simulation of a lubricated hertzian contact problem under imposed load

Revista: Finite Elements in Analysis and Design

Páginas: *Fecha:* 2002, Volumen: 38, Páginas: 645-658

Autores: J. Durany, G. García, C. Vázquez

Citas recibidas: 15 (ISI Web of Knowledge), 15 (SCOPUS)

Luis López Bonilla – Catedrático de Matemática Aplicada – UC3M

Título: The Kuramoto model: a simple paradigm for synchronization phenomena

Revista: Reviews of Modern Physics

Páginas: *Fecha:* 2005, Volumen: 77, Páginas: 137-185

Autores: J. A. Acebrón, L. L. Bonilla, C. J. Pérez Vicente, F. Ritort, R. Spigler

Citas recibidas: 766 (ISI Web of Knowledge), 779 (SCOPUS), 1175 (Google Scholar)

Título: Non-linear dynamics of semiconductor superlattices

Revista: Reports on Progress in Physics

Páginas: *Fecha:* 2005, Volumen: 68, Páginas: 577-583

Autores: L. L. Bonilla, H. T. Grahn

Citas recibidas: 113 (ISI Web of Knowledge), 114 (SCOPUS) 163 (Google Scholar)

Título: Electrically tunable GHz oscillations in doped GaAs-AlAs superlattices

Revista: Physical Review B

Páginas: *Fecha:* 1997, Volumen: 55, Páginas: 2476-2488

Autores: J. Kastrup, R. Hey, K. H. Ploog, H. T. Grahn, L. L. Bonilla, M. Kindelan, M. Moscoso, A. Wacker, J. Galán

Citas recibidas: 125 (ISI Web of Knowledge), 112 (SCOPUS), 154 (Google Scholar)

Título: Dynamics of electric field domains and oscillations of the photocurrent in a simple superlattice model

Revista: Physical Review B

Páginas: *Fecha:* 1994, Volumen: 50, Páginas: 8644-8657

Autores: L. L. Bonilla, J. Galán, J. A. Cuesta, F. C. Martínez, J. M. Molera

Citas recibidas: 119 (ISI Web of Knowledge), 104 (SCOPUS), 150 (Google Scholar)

Título: Dislocations in graphene
Revista: New Journal of Physics
Páginas: *Fecha:* 2008, Volumen: 10, Artículo: 0530201 (13 páginas)
Autores: A. Carpio, L. L. Bonilla, F. de Juan, M. A. H. Vozmediano
Citas recibidas: 47 (ISI Web of Knowledge), 35 (SCOPUS), 58 (Google Scholar)

Título: Depinning transitions in discrete reaction-diffusion equations
Revista: SIAM Journal of Applied Mathematics
Páginas: *Fecha:* 2003, Volumen: 63, Páginas: 1056-1082
Autores: A. Carpio, L. L. Bonilla
Citas recibidas: 31 (ISI Web of Knowledge), 30 (SCOPUS), 44 (Google Scholar)

Título: High-field limit of the Vlasov-Poisson-Fokker-Planck system: A comparison of different perturbation methods
Revista: Mathematical Models and Methods in Applied Sciences
Páginas: *Fecha:* 2001, Volumen: 11, Páginas: 1457-1468
Autores: L. L. Bonilla, J. Soler
Citas recibidas: 32 (ISI Web of Knowledge), 34 (SCOPUS), 40 (Google Scholar)

Antonio Luis Sánchez Pérez – Catedrático de Mecánica de Fluidos – UC3M

Título: A Simple One-Step Chemistry Model for Partially Premixed Hydrocarbon Combustion
Revista: Combustion and Flame
Páginas: *Fecha:* 2006, Volumen: 147, Páginas: 32-38
Autores: E. Fernández-Tarrazo, A. L. Sánchez, A. Liñán, F. A. Williams
Citas recibidas: 40 (ISI Web of Knowledge), 53 (SCOPUS), 103 (Google Scholar)

Título: Hydrogen-Oxygen Induction Times Above Crossover Temperatures
Revista: Combustion, Science and Technology
Páginas: *Fecha:* 2004, Volumen: 176, Páginas: 1599-1626
Autores: G. del Alamo, F. A. Williams, A. L. Sánchez
Citas recibidas: 27 (ISI Web of Knowledge), 29 (SCOPUS), 47 (Google Scholar)

Título: An explicit reduction mechanism for H₂-air combustion
Revista: Proceedings of the Combustion Institute
Páginas: *Fecha:* 2011, Volumen: 33, Páginas: 517-523
Autores: P. Boivin, C. Jiménez, A. L. Sánchez, F. A. Williams
Citas recibidas: 22 (ISI Web of Knowledge), 25 (SCOPUS), 40 (Google Scholar)

Título: Relationships Between Bifurcation and Numerical Analyses for Ignition of Hydrogen-Air Diffusion Flames
Revista: Combustion and Flame
Páginas: *Fecha:* 1996, Volumen: 105, Páginas: 569-590
Autores: A. L. Sánchez, G. Balakrishnan, A. Liñán, F. A. Williams
Citas recibidas: 27 (ISI Web of Knowledge), 28 (SCOPUS), 38 (Google Scholar)

Título: One-step reduced kinetics for lean hydrogen-air deflagration
Revista: Combustion and Flame
Páginas: *Fecha:* 2009, Volumen: 156, Páginas: 985-996
Autores: D. Fernández-Galisteo, A. L. Sánchez, A. Liñán, F. A. Williams
Citas recibidas: 22 (ISI Web of Knowledge), 25 (SCOPUS), 33 (Google Scholar)

Título: Linear oscillations of weakly dissipative axisymmetric liquid bridges

Revista: Physics of Fluids

Páginas: *Fecha:* 1994, Volumen: 6(2) Páginas: 438-450

Autores: M. Higuera, J.A. Nicolás, J.M. Vega

Citas recibidas: 32 (ISI Web of Knowledge)

Título: Weakly nonlinear oscillations of nearly-inviscid axisymmetric liquid bridge

Revista: Journal of Fluid Mechanics

Páginas: *Fecha:* 1996, Volumen: 328 Páginas: 95-128

Autores: J.A. Nicolás, J.M. Vega

Citas recibidas: 32 (ISI Web of Knowledge)

Título: On the steady streaming flow due to high frequency vibration in nearly inviscid liquid bridges,

Revista: Journal of Fluid Mechanics

Páginas: *Fecha:* 1998, Volumen: 354 Páginas: 147-174

Autores: J.A. Nicolás, D. Rivas, J.M. Vega

Citas recibidas: 31 (ISI Web of Knowledge)

Título: Surface-wave damping in a brimful circular cylinder

Revista: Journal of Fluid Mechanics

Páginas: *Fecha:* 1998, Volumen: 360 Páginas: 213-228

Autores: C. Martel, J.A. Nicolás, and J.M. Vega

Citas recibidas: 50 (ISI Web of Knowledge)

Título: Nearly inviscid Faraday waves in annular containers of moderately large aspect ratio

Revista: Physica D

Páginas: *Fecha:* 2001, Volumen: 154 Páginas: 313-336

Autores: J.M. Vega, E. Knobloch, and C. Martel

Citas recibidas: 29 (ISI Web of Knowledge)

- Los profesores que no se corresponden a las universidades que expiden el título son:
 - **Vicente Cutanda Henríque** Associate Professor
(University of Southern Denmark, Dinamarca)
 - **Francisco Javier Fernández Fernández** Profesor Contratado
(C.U Defensa. Escuela Naval de Marín)
 - **Carlos Fernández Sánchez** Administrador de Sistemas
(CESGA)
 - **Miguel Ángel Fernández Varela** Directeur de Recherche
(INRIA, Rocquencourt, Francia)
 - **M^a de las Mercedes Fernández Veiga** Control de Riesgos y Valoración
(Banco Santander)
 - **Carlos Moreno González** Catedrático de Universidad (UNED)
 - **María Rodríguez Nogueiras** (Banco *HSBC*)
 - **Virginia Selgas Buznedo** Profesora Ayudante Doctor (Universidad de Oviedo)
- Profesores extranjeros que han participado en el Programa catedráticos de excelencia (convenio Banco de Santander -- UC3M) y han impartido un minicurso:
 - **Rodolfo R. Rosales**, Matemática, MIT, USA, 2009.
 - **David G. Schaeffer**, Matemáticas, Duke University, USA, 2010.
 - **Stephanos Venakides**, Matemáticas, Duke University, USA, 2011.
 - **Roderick Melnik**, Matemáticas, Wilfried Laurier University, Canada, 2013.
 - **Vincenzo Capasso**, Matemáticas, Università degli Studi di Milano, Italia, 2014.

- **Bjorn Birnir**, Matemáticas, University of California at Santa Barbara, USA, 2015.

- Innovación de la calidad docente y metodología pedagógica:

Se encuentran detalladas en su mayoría en el apartado de Nuevas tecnologías:

- Las cinco aulas del m2i están dotadas de sistemas de videoconferencia que permiten la comunicación entre las cinco sedes. La actualización de estos equipos se realizó con el apoyo del Instituto Español de Matemáticas (IEMATH) en la sede IEMATH-Galicia, para las tres universidades gallegas y el la UPM, y para la UC3M con el apoyo del Instituto Universitario Gregorio Millán Barbany de Modelización y Simulación Numérica en Fluidodinámica, Nanociencia y Matemática Industrial (IGM).
- Empleo de los sistemas de campus virtual de las universidades participantes.
- El equipo docente del M2i facilita material desarrollado para el máster, en algunas asignaturas son libros ya publicados por editoriales nacionales o internacionales como Springer.
- Se tratan de coordinar los fondos bibliográficos de las 5 universidades para que los estudiantes dispongan de los recursos.
- Desde la web del máster los estudiantes y el equipo docente acceden al Canal docente en el que se encuentran disponibles los videos del 80% de las asignaturas. En la encuesta de satisfacción a las 7 primeras promociones del Máster en Ingeniería Matemática los estudiantes valoraron muy positivamente esta herramienta como se puede ver en <http://www.m2i.es/?seccion=calidad>
-

- Atención tutorial:

- Cada estudiante tiene asignado un tutor en el M2i. En la etapa de inscripción los coordinadores de las cinco universidades participantes tutorizan a los estudiantes por medios presenciales y telemáticos.
- Los estudiantes son recibidos en un acto de bienvenida en el que el coordinador general les presenta los objetivos del M2i y en el que participan los coordinadores de las cinco universidades mediante el sistema de videoconferencia.
- Reciben otra sesión informativa sobre el Trabajo Fin de Máster antes de finalizar el primer curso.
- Además si se realizan prácticas en empresas se asigna un tutor en la empresa y otro en el equipo docente y durante el Trabajo Fin de Máster también se establece una doble tutorización ente la empresa que propone el trabajo y el equipo docente.

- Mediante la sección de Novedades de la web y por la Secretaría virtual se les hacen llegar las notificaciones pertinentes del M2i y de las actividades complementarias que se organizan.
- Los estudiantes del M2i son invitados a participar en el Grupo cerrado de LinkedIn en el que se publicitan, cursos actividades y especialmente ofertas de empleo relacionadas con la formación recibida en el M2i.

MEDIOS MATERIALES

- Empleo de Nuevas Tecnologías:
 - La web del m2i está disponible y actualizada en castellano e inglés: www.m2i.es El número de visitantes diferentes cada mes del presente año es en promedio de 1200. La parte correspondiente a los módulos del plan de estudios es la más consultada con unas 2000 visitas. Las páginas relativas al profesorado y a las empresas colaboradoras superan las 400 visitas, en estas páginas se dispone de enlaces directos a las páginas del equipo docente y de las empresas colaboradoras
 - Las cinco aulas del m2i están dotadas de sistemas de videoconferencia que permiten la comunicación entre las 5 sedes. La actualización de estos equipos se realizó con el apoyo del Instituto Español de Matemáticas (IEMATH) en la sede IEMATH-Galicia, para las tres universidades gallegas y el la UPM. El sistema de videoconferencia de la UC3M se adquirió e instaló con el apoyo del Instituto Universitario Gregorio Millán Barbany de Modelización y Simulación Numérica en Fluidodinámica, Nanociencia y Matemática Industrial.
 - Desde el presente curso la Red TMATI financiará el mantenimiento de los equipos de videoconferencia de la USC, UDC y UVigo.
 - Desde la web del máster los estudiantes y el equipo docente acceden al Canal docente en el que se encuentran disponibles los videos del 80% de las asignaturas.
 - En abierto está el canal de difusión en el que se ponen a disposición videos de actividades organizadas por el M2i.
 - Además en el Canal de profesorado el equipo docente accede a las grabaciones de las reuniones de seguimiento y coordinación del M2i.
 - Empleo del software TeamViewer
El objetivo de la introducción de este software es facilitar la comunicación por el procedimiento de videoconferencia ya que permite a los docentes acceder las pantallas de los ordenadores de los estudiantes que asisten a la clase en los otros centros, y ayudar en la tutorización minimizando los desplazamientos, especialmente en las materias de software.

- Herramientas colaborativas de libre acceso
Están usándose herramientas colaborativas disponibles en Internet para permitir la comunicación con los estudiantes del primer bimestre. Estas herramientas solucionan la dificultad del acceso al andén de docencia virtual de cada universidad en los primeros meses del curso.
- Creación de la Secretaría virtual para estudiantes en la que le hacemos llegar documentos de interés a nivel organizativo
<https://www.m2i.es/secretaria/alumnos.php>.
- Todos los docentes también pueden acceder a la secretaría virtual de los estudiantes.
Desde la Secretaría virtual también se accede a los canales de vídeos restringidos: canal Docente y canal de Profesorado, con las claves proporcionadas.
- Las asignaturas de Software profesional emplean software de alta demanda en los ámbitos empresariales correspondientes.

- Actualmente las empresas que han cedido Software para el M2i son:



- Software Profesional ANSYS FLUENT facilitado por ANSYS Inc. para la materia Software Profesional en Fluidos.



- Software Profesional MIKE facilitado por DHI para la materia Software Profesional en Medio Ambiente.

• PROCESO

- Criterios de selección del alumnado (tipo de prueba de acceso):

Podrán acceder, por orden de preferencia:

- Titulados - licenciados o graduados - en Matemáticas, Física e Ingenieros e Ingenieros Técnicos. En el caso de titulaciones de dos ciclos de Matemáticas, Física e Ingeniería, aquellos estudiantes que hayan superado 180 créditos siempre que incluyan la troncalidad del primer ciclo
- Si quedan vacantes, resto de titulaciones del ámbito científico y Arquitectura
- Si aún quedasen vacantes, licenciados en Economía y Administración de Empresas

Criterios de valoración de méritos para la admisión en el Máster:

Expediente académico.

- Programa académico, y **MUY IMPORTANTE**: Qué aporta de innovación respecto de la titulación universitaria afín.

El Máster Interuniversitario en Matemática Industrial responde a:

- Las necesidades de formación a nivel de máster de profesionales en Matemática Industrial puestas de manifiesto tanto por la Unión Europea como por la

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en su documento “*Global Science Forum. Report on Mathematics in Industry*”, 2008.

- Los requisitos del proyecto europeo de desarrollo curricular ECMIMIM (proyecto Erasmus – Curriculum Development del programa LifeLong Learning) aprobado y financiado por la Unión Europea, que suponen la implantación de un máster sobre la temática referida por cada uno de los nueve socios del proyecto, entre los que está la Universidad Carlos III de Madrid.

El interés científico/tecnológico de M2i se apoya en tres pilares:

- Ampliar la capacidad analítica y los conocimientos de los estudiantes que conformarán los equipos de investigación y profesionales futuros.
- Proporcionar habilidades concretas en lo relativo al diseño, construcción y manejo de software específico de uno de los sectores industriales al menos.
- Introducir a los estudiantes en los temas de investigación y desarrollo relacionados con las materias que conforman el presente programa.

El Máster Interuniversitario en Matemática Industrial define dos especializaciones en Modelización y Simulación Numérica. El programa está organizado en módulos y estos en materias. Las materias se dividen en asignaturas que se pueden ir modificando y actualizando atendiendo a las demandas de la comunidad científica y empresarial, manteniendo los objetivos de las materias.

Anualmente y de forma coordinada se actualizan los programas de las materias en <http://www.m2i.es/?seccion=modulos>, para facilitar una información conjunta a los estudiantes independientemente de la universidad o universidades que la impartan.

Los horarios están diseñados con el menor número de solapamiento horario para facilitar las elecciones de los estudiantes.

Desde la Comisión Académica se fomenta la participación), de estudiantes, egresados y PDI del M2i en el Foro de Interacción Matemática e Industria <http://www.itmati.com/el-pr%C3%B3ximo-21-de-noviembre-se-celebrar%C3%A1-el-x-foro-de-interacci%C3%B3n-matem%C3%A1tica-industria-en-la-facultad> , organizado en colaboración con el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI).

Del 14 al 28 de julio de 2013 se celebró en el campus de Leganés de la Universidad Carlos III de Madrid la *European Summer School in Industrial Mathematics* (ESSIM 2013) <http://scala.uc3m.es/essim2013/welcome.html>, gracias a la colaboración del Instituto Gregorio Millán Barbany de Modelización y Simulación Numérica en Fluidodinámica, Nanociencia y Matemática Industrial (IGM), del Parque Científico de la UC3M, del European Consortium for Mathematics in Industry (ECMI), 23 universidades europeas asociadas en el proyecto, coordinadas por la de Milán y que incluían a las del M2i, y a la financiación recibida del Erasmus Intensive Programme de la Unión Europea (Proyecto: 2012-1-IT2-ERA10-38832). Participaron profesores y estudiantes del M2i.

Del 11 al 14 de noviembre de 2013 se celebró en Santiago de Compostela el 97 *European Study Group with Industry*, gracias a la colaboración entre el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) y la Red Española Matemática - Industria (math-in), y a la financiación recibida a través de un proyecto con el gobierno

noruego <http://www.math-in.net/?q=es/content/97-european-study-group-industry-0>.
Participaron profesores y estudiantes del M2i.

- Número de horas prácticas / teóricas:

En curriculum que puede conformar el estudiante es muy variado para concretar el número de horas teóricas y prácticas. Depende además de las dos especializaciones en Modelización y Simulación Numérica.

- Número de horas de prácticas en empresas y en qué instituciones se llevan a cabo:
Se reconocen 3 ECTS de prácticas en Empresas dentro de las actividades Formativas del Trabajo Fin de Máster. Las empresas con las que ya se han firmado convenios son:

ArcelorMittal Centro de Servicios Compartidos, S.L <http://spain.arcelormittal.com/>

Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia www.cesga.es

CO2 Smart Tech, S.A. www.co2st.es/

Endesa Generacion, S.A. www.endesa.es

Factorias Vulcano, S.A. www.factoriasvulcano.com/

Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria www.ihcantabria.com

Fundación Ramón Domínguez www.fundacionramondominguez.es

Ikerlan S. Coop www.ikerlan.es

Instituto Tecnológico de Matemática Industrial www.itmati.com

Mestrelab Research, S.L. mestrelab.com

Next Limit Dynamics S.L. www.nextlimit.com

Rodman Polyships rodman.es

Russula, S.A. www.russula.com

Silicio FerroSolar, S.L. www.ferroatlantica.es

Tecnologías Avanzadas Inspiralia, S.L. www.inspiralia.com/

- Idiomas:

Las clases se imparten sobre todo en castellano y se adapta a los estudiantes si viene estudiantes de otras nacionalidades que lo requieran, en cuyo caso se imparten en inglés.

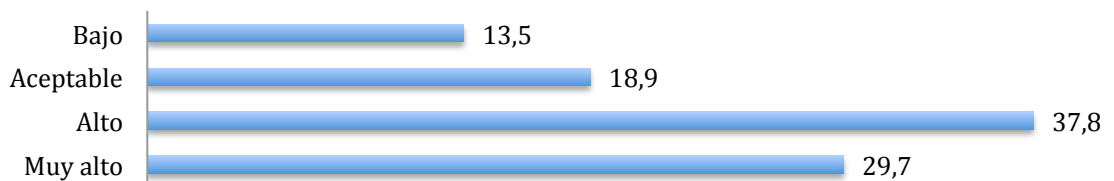
RESULTADOS

- Tasa de abandono

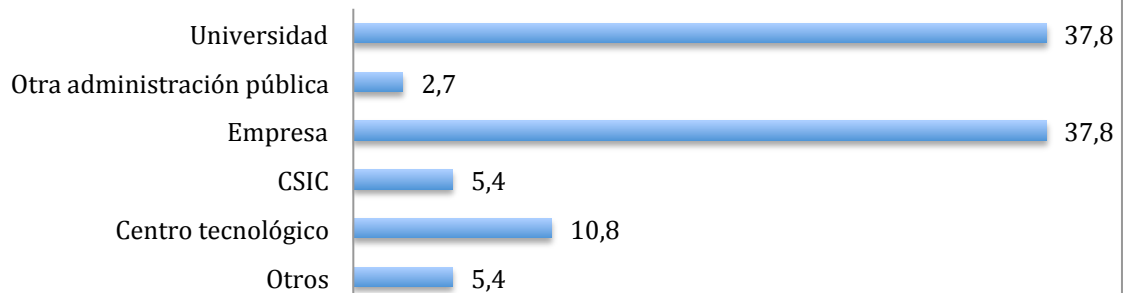
No procede calcular aún la tasa de abandono del M2i.

- Tasa de éxito (alumnos aprobados / matriculados)
 - El indicador IN34-Tasa de Rendimiento del Curso 2013-2014 que se corresponde con la tasa de éxito de esta encuesta es 83.78%
 - Los resultados están disponibles en <http://www.m2i.es/?seccion=calidad>
 - Se dispone además de dos estudios de satisfacción y empleabilidad de las 5 y 7 promociones, respectivamente, del Máster en Ingeniería Matemática, que avalan la buena formación y empleabilidad del M2i <http://www.m2i.es/docs/MIM2014Acto.pdf> . En dicho estudio los estudiantes valoran la formación recibida ya desde el mundo empresarial. Seleccionamos dos respuestas a modo de ejemplo.

Grado de correlación entre su actividad laboral y su preparación académica en el MIM (%)



Sector en el que desarrolla su actividad laboral (%)



- A la pregunta: ¿Recomendaría cursar el Máster a una persona que finalice este año sus estudios de grado/licenciatura o ingeniería? Un 92,5% responde Si.
- Evaluación de los alumnos:
 - Calificación cualitativa y/o calificación cuantitativa
Cuantitativa, se evalúan los trabajos y los exámenes. Los sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas están publicados en la web del M2i.
 - ¿Exposición fin de curso ante un tribunal?
Si, al final del 2º año de máster el alumno presenta su trabajo Fin de Máster ante un tribunal compuesto por 3 miembros, atendiendo a la normativa del TFM. Las

presentaciones son públicas, se invita a los tutores de las empresas y constituyen una jornada de puertas abiertas del M2i.

- Menciones recibidas a nivel nacional e internacional de la comunidad empresarial
 - El Máster en Ingeniería Matemática contó con la Mención de Calidad desde la Primera edición.
 - El profesorado del curso participó durante los últimos 5 años en las siguientes redes:
 - *i-MATH*: <http://www.i-math.org/?q=en>;
 - *Nodo Cesga*: <http://matematica.nodo.cesga.es/>
 - Desde finales del 2011 - principios del 2012 participa en la *Red Española Matemática-Industria* (Math-in): <http://math-in.net/>, heredera de i-MATH. La Directora de la red es profesora del M2i.
 - El M2i tiene un grado importante de internacionalización como consecuencia de las actividades que las universidades involucradas vienen realizando en el área de la Matemática Industrial desde hace más de una década, como se dejó constancia en la Memoria de Verificación del Título http://www.usc.es/export/sites/default/gl/servizos/sxopra/memorias_master_USC/P4151_Master_Matematica_Industrial_memoria_def.pdf.

En particular algunas universidades del M2i participan en las actividades del European Consortium fuera Mathematics in Industry (ECMI). El ECMI se creó en 1986 por parte de diez universidades europeas para promover y apoyar el uso de modelos matemáticos en actividades de importancia económica o social, para educar matemáticos industriales que cubran la demanda existente y futura y para operar la escala europea.

En el ámbito educativo, el ECMI se viene ocupando tradicionalmente de programas de máster y promueve la movilidad de estudiantes y profesores entre sus centros utilizando el programa Erasmus, el intercambio de experiencias de mejores prácticas docentes, la elaboración de programas con una parte de contenidos comunes y otra de especialidades de cada centro, y la colaboración en proyectos internacionales. De los países europeos, 18 están representados en su Junta de Gobierno y hay una serie de universidades acreditadas como *Teaching Centres*, entre las cuales se cuenta la UC3M, que participa en el ECMI desde 1999 y coordinó la elaboración de un modelo de programa europeo de máster en Matemática Industrial a través del proyecto *Erasmus-Curriculum Development ECMIMIM* que, posteriormente se adoptó como modelo en las universidades pertenecientes al ECMI.

- Entre las actividades organizadas por nuestras universidades están, la conferencia bienal del ECMI celebrada en la UC3M en 2006, y por celebrar en la USC en el 2016, así como la *Modelling Week* internacional de 2013 que transcurrió en la UC3M. En esta última actividad participan alumnos de máster de toda Europa a los que sus instructores presentan problemas de la industria, ellos los estudian en equipos internacionales, modelan, resuelven y presentan sus resultados como informes a clientes. La participación en esta actividad está

reconocida como Actividad formativa en el TFM del M2i. Actualmente, la USC y la UC3M participan en el comité educativo del ECMI.

- Según se diseñó el M2i, aquellos estudiantes que realicen un intercambio con otra universidad del ECMI de, por lo menos, un semestre y una tesis de máster sobre un problema de la industria con importante contenido matemático pueden obtener un certificado ECMI otorgado por el propio consorcio. Desde la comisión Académica del M2i impulsaremos la firma de convenios Erasmus+ entre las cinco universidades responsables del M2i con las otras universidades participantes en ECMI con programas de máster similares para facilitar la obtención del certificado ECMI, y el intercambio de estudiantes y profesores. Estas acciones pueden enriquecer la formación de los estudiantes del M2i y ampliar su empleabilidad en otros países europeos.
- Además de los convenios Erasmus Plus que se firmen globalmente en el Plan de Internacionalización del m2i que se está definiendo ya existen los siguientes acuerdos:
 - Convenios Erasmus Plus firmados por la UDC con las Universidades de Bolonia y Wuppertal.
 - Convenios Erasmus Plus firmados por la USC con la Université Pierre Et Marie Curie (Paris VI), la Università Degli Studi Di L 'Áquila y la Università Degli Studi Di Roma "la Sapienza".
- Índice de inserción laboral de sus alumnos tras la culminación del Master y a raíz del mismo

Se dispone de dos estudios de satisfacción y empleabilidad de las 5 y 7 promociones, respectivamente, del Máster en Ingeniería Matemática, que avalan la buena formación y empleabilidad del M2i <http://www.m2i.es/?seccion=calidad>, concretamente en el archivo . La tasa de inserción laboral es superior al 80%.
- Empresas que contratan mayor número de alumnos de este Master

Las empresas en las que han trabajado o trabajan estudiantes del Máster en Ingeniería Matemática son:

 - Banco Pastor
 - BBVA
 - BorgWarner Emissions Systems
 - Centro Tecnológico Aimen
 - Centro Universitario de la Defensa (Zaragoza)
 - CESGA
 - CTAG
 - Deloitte Madrid
 - Diputación de Pontevedra
 - Helmholtz Zentrum München (Alemania)
 - INDRA
 - IIM-CSIC (Vigo)
 - Ikerlan S. Coop (Mondragón)
 - Institute of Sound and Vibration Research, Universidad de Southampton, UK.
 - Instituto Tecnológico de Aragón

- ITAV
- Mestrelab Research S.L.
- N.A.S.A.L.
- Sagres S.L. (sector textil- Redondela)
- Sounds of Numbers, S.L.
- Técnicas y Servicios de Ingeniería, S.L.
- Urgench State University (Uzbekist'ón)
- Vicus Desarrollos Tecnológicos

• **MUY IMPORTANTE**, ¿Qué rasgos considera destacados de este máster en su centro? Describa brevemente las peculiaridades de las que lo han dotado o cualquier otro dato que considere de interés. Todo lo que les parezca relevante lo es también para nosotros.

- El M2i se imparte de forma coordinada entre las cinco universidades participantes. Los estudiantes acceden a un número importante de asignaturas que complementan sus perfiles de acceso y que son impartidas por profesionales expertos en las mismas en las cinco universidades participantes, centros colaboradores y empresas. Las asignaturas no se repiten en las diferentes universidades, se imparten mediante los sistemas de videoconferencia, y se comparten entre los miembros del equipo docente reduciendo el desplazamiento de los estudiantes.
- Presencia activa de todas las empresas colaboradoras a través de la actividad formativa *Taller de Problemas Industriales entro del TDG*. En esta actividad, las empresas presentan uno o varios problemas a los alumnos con el fin de que estos busquen una solución lógica. Una vez escogido el problema, desarrollan un proyecto de máster con la ayuda de un tutor universitario y de la empresa. En muchas ocasiones desarrollan los trabajos en la propia empresa a través de un programa de prácticas.
- El Software comercial más actual presente en el ámbito empresarial se emplea en las asignaturas de Software profesional.
- Participación del máster en el programa Erasmus Mundus al través de la recepción de alumnos de otras universidades de fuera de Europa. Se han recibido alumnos de Uzbekistán de ahí que en ocasiones las clases se tengan que dar en inglés.
- El 80% de las asignaturas se graban y los videos se cuelgan en un servidor al que tanto alumnos como profesores que lo soliciten, tienen acceso.
- Conexión con el grupo de egresados del Máster (desde su 1º edición) y a través de la Red LinkedIn.
- Se dispone de dos estudios de satisfacción y empleabilidad de las 5 y 7 promociones, respectivamente, del Máster en Ingeniería Matemática, que avalan la buena formación y empleabilidad del M2i <http://www.m2i.es/?seccion=calidad> .