

**Parte A. DATOS PERSONALES**

<b>Fecha del CVA</b>	14/02/2025
----------------------	------------

Nombre y apellidos	Fernando Varas Mérida		
DNI/NIE/pasaporte		Edad	
Núm. identificación del investigador	Researcher ID	N-3149-2014	
	Código Orcid	0000-0003-0267-1011	

**A.1. Situación profesional actual**

Organismo	Universidad Politécnica de Madrid		
Dpto./Centro	Dpto. de Matemática Aplicada a la Ingeniería Aeroespacial E.T.S. de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio		
Dirección	Plaza Cardenal Cisneros 3. 28040 Madrid		
Teléfono		correo electrónico	
Categoría profesional	Profesor Titular de Universidad	Fecha inicio	2001
Espec. cód. UNESCO	1202.20, 1203.26, 1206.13, 2205.04		
Palabras clave	Simulación numérica, matemática industrial, mecánica de fluidos, modelado de orden reducido, sistemas electroquímicos		

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

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
Ingeniero de Minas	Universidad Politécnica de Madrid	1991
Doctor Ingeniero de Minas	Universidad Politécnica de Madrid	1998

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

3 sexenios de investigación reconocidos (último correspondiente a 2013-2018)  
 1 sexenio de transferencia de conocimiento e innovación reconocido (2007-2012)  
 7 tesis doctorales dirigidas durante los últimos 10 años  
 Citas totales (según Scopus): 788 citas  
 Publicaciones totales en el primer cuartil (Q1): 18  
 Índice h (según Scopus): 13

**Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM**

Ha trabajado sobre diversas líneas relacionadas con la matemática industrial, abordando tareas de modelado, análisis y simulación numérica. Durante los últimos años ha abordado el modelado numérico de problemas de transferencia de calor en procesos metalúrgicos, el análisis de inestabilidades hidrodinámicas en diversos sistemas fluidos, la predicción de campos de viento para la generación eólica y la simulación numérica de baterías de iones de litio. En muchos de estos trabajos ha implementado técnicas de modelado de orden reducido para la aceleración de la simulación numérica. Recientemente, ha comenzado el estudio del modelado de electrolizadores y pilas de combustible así como la implementación de modelos en redes neuronales que incorporan leyes físicas (physics-oriented neural network, PINN) para aplicaciones en tiempo real, incluyendo su uso en estrategias avanzadas de control.

En la mayor parte de estas líneas de trabajo ha incorporado una componente importante de transferencia de tecnología al sector productivo, en forma de contratos de I+D, cursos o informes con la industria. Así, ha dirigido como investigador principal 15 contratos con la industria y participado en otros 10 más a través de la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Vigo y el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI).

Ha sido investigador principal de dos proyectos del Plan Nacional (MTM2013-47800-C2-2-P y PID2023-151936OB-I00) y un proyecto europeo en la convocatoria H2020 (LC-BAT-2019 875247). Ha participado además como investigador en otros 8 proyectos de investigación en convocatorias competitivas.

Ha dirigido diez tesis doctorales (y en la actualidad dirige otras dos más próximas a su defensa) enmarcadas dentro de los programas de doctorado “Métodos Matemáticos y Simulación Numérica en Ingeniería y Ciencias Aplicadas”, organizado conjuntamente por la Universidad de Santiago de Compostela, la Universidad de A Coruña y la Universidad de Vigo, e “Ingeniería Aeroespacial” de la Universidad Politécnica de Madrid.

Ha impartido e imparte docencia de un gran número de materias de grado (en titulaciones de Ingeniería de Telecomunicación, Ingeniería de Minas e Ingeniería Industrial en la Universidad de Vigo e Ingeniería Aeroespacial en la Universidad Politécnica de Madrid) y de posgrado (dentro del Máster en Ingeniería Matemática, programa de las Universidades de Santiago de Compostela, A Coruña y Vigo, y del Máster en Matemática Industrial, programa conjunto de las universidades anteriores, la Universidad Carlos III de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid, habiendo formado parte además de la Comisión de Redacción de este último Máster). Actualmente es coordinador del Máster en Matemática Industrial en la Univ. Politécnica de Madrid y responsable de promover la colaboración de empresas con este Máster (en la actualidad colaboran con el programa cerca de 150 empresas).

Es miembro de la Sociedad Española de Matemática Aplicada (SeMA) y ha participado en la Red Española Matemática Industria (Red math-in) y en el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI).

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

#### **C.1. Publicaciones más relevantes**

J. Amador, J.M. Vega, E. García-Lecina, F. Varas; Quantitative phase-field model to simulate low carbon steel aqueous corrosion phenomena. *Corrosion Science*, 2024, 232, 112045.

R. Medeiros, E. Jané, F. Varas, M. Higuera; Battery cell optimisation using time- and parameter-adaptive reduced order models. *Computers & Mathematics with Applications*, 2024, 161, pp. 137-154.

E. Jané, R. Medeiros, F. Varas, M. Higuera; A Time-Adaptive Order Reduction Technique for the Doyle-Fuller-Newman Electrochemical Model of Lithium-Ion Batteries. *Journal of the Electrochemical Society*, 2023, 170(3), 030539

E. Martín, I. Vieitez, F. Varas; Model based optimization of a resin-impregnated paper air-drying line. *Drying Technology*, 2023, 41(9), pp. 1469–1483

E. Ayerbe, J.L. Gutiérrez, F. Varas; Using Numerical Models to Accelerate Electrolyte Transport Parameter Identification. *Journal of the Electrochemical Society*, 2022, 169(11), 110541

E. Martín, I. Vieitez, F. Varas; A predictive model for the industrial air-impingement drying of resin impregnated paper. *Applied Thermal Engineering* 199 (2021) 117602.

E. Ayerbe, F. Varas, I. Urdampilleta; On the Use of Dimensionless Parameters for Fast Battery Performance Analysis. *Journal of the Electrochemical Society* 168 (2021) 100515.

I. Vieitez, F. Varas, E. Martín; An efficient computational technique for the prediction of wire rod temperatures under different industrial process conditions. *Applied Thermal Engineering* 149 (2019) 287-297.

M. Meis, F. Varas, J.R. Arias, A. Velazquez, L. Carretero; Experimental and numerical study on the heat transfer downstream of a confined rectangular cylinder in the laminar regime. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 128 (2019) 161-170.

S. Le Clainche, F. Varas, J.M. Vega; Accelerating oil reservoir simulations using POD on the fly. *International Journal for Numerical Methods in Engineering* 110(1) (2017) 79-100.

R. Moreno-Ramos, J.M. Vega, F. Varas; Computationally efficient simulation of unsteady aerodynamics using POD on the fly. *Fluid Dynamics Research* 48(6) (2016) 061424.

J. Durany, J. Pereira, F. Varas; About the Constantinescu turbulent model in hydrodynamic lubrication: a comparison with LES models. *Tribology International* 83 (2015) 33-41.

J.M. Pérez-Gracia, J. Porter, F. Varas, J.M. Vega; Subharmonic capillary-gravity waves in large containers subject to horizontal vibrations. *Journal of Fluid Mechanics* 739 (2014) 196-228

M. Higuera, J. Porter, F. Varas, J.M. Vega; Nonlinear dynamics of confined liquid systems with interfaces subject to forced vibrations. *Advances in Colloid and Interface Science* 206 (2014) 106-115

E.B. Martín, M. Meis, C. Mourenza, D. Rivas, F. Varas; Fast Solution of Direct and Inverse Design Problems concerning Furnace Operation Conditions in Steel Industry. *Applied Thermal Engineering* 47 (2012) 41-53

J. Durany, J. Pereira, F. Varas; Dynamical stability of journal-bearing devices through numerical simulation of thermohydrodynamic models. *Tribology International* 43 (2010) 1703-1718

M. Meis, F. Varas, J.M. Vega, Á. Velázquez; Heat transfer enhancement in micro-channels caused by vortex promoters. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 53 (2010) 29-40

J. Durany, J. Pereira, F. Varas; Numerical solution of steady and transient problems in thermohydrodynamic lubrication using a combination of finite element, finite volume and boundary element methods. *Finite Elements in Analysis and Design* (2008) 686-695

F. Varas, J.M. Vega; Modulated Surface Waves in Large Aspect Ratio, Horizontally Vibrated Containers. *Journal of Fluid Mechanics* 579 (2007) 271-304

J. Durany, J. Pereira, F. Varas; A cell-vertex finite volume method for thermohydrodynamic problems in lubrication theory. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering* 195 (2006) 5949-5961

F. Quintero, F. Varas, J. Pou, F. Lusquiños, M. Boutinguiza, R. Soto, M. Pérez-Amor; Theoretical analysis of material removal mechanisms in pulsed laser fusion cutting of ceramics. *Journal of Physics D: Applied Physics* 38 (2005) 655-666

E. Alonso, L.R. Alejano, F. Varas, G. Fernández-Manín y C. Carranza-Torres; Ground Response Curves for Rock Masses exhibiting strain-softening behaviour. *International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics* 27 (2003) 1153-1186.

F. Varas, J.M. Vega; Linear stability of a plane front in solid combustion at large heat of reaction. *SIAM Journal of Applied Mathematics* 62 (2002) 1810-1822.

## **C.2. Proyectos en convocatorias competitivas (últimos 10 años)**

Título del proyecto: Sistemas Electroquímicos: Modelización, Análisis y Simulación (EQ+)

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

Entidades participantes: Universidad Politécnica de Madrid

Duración, desde: 2024 hasta: 2028 Número de investigadores participantes: 5

Investigador responsable: María Higuera y Fernando Varas

Título del proyecto: Battery Design and Manufacturing Optimization through Multiphysics Modelling (DEFECTO)

Entidad financiadora: Unión Europea, programa Horizon 2020 (agreement N.º 875247)  
Entidades participantes: Universidad Politécnica de Madrid (y 12 socios más)  
Duración, desde : 2020 hasta: 2023  
Investigador responsable: Fernando Varas (por parte de Univ. Politécnica de Madrid)  
Número de investigadores participantes: 6 (por parte de Univ. Politécnica de Madrid)

Título del proyecto: Efficient Generation and Post-process of Aeronautic Databases  
Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad (TRA2016-75075-R )  
Entidades participantes: Universidad Politécnica de Madrid  
Duración, desde : 2017 hasta: 2020. Número de investigadores participantes: 8  
Investigador responsable: José Manuel Perales y José Manuel Vega

Título del proyecto: Modelado matemático, análisis y simulación numérica de problemas en finanzas y seguros, procesos industriales, biotecnología y medioambiente.  
Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad (MTM2013-47800-C2-2-P )  
Entidades participantes: Universidad de Vigo.  
Duración, desde : 2013 hasta: 2016. Número de investigadores participantes: 6  
Investigador responsable: José Durany y Fernando Varas.

### **C.3. Contratos más relevantes con industria (últimos 10 años)**

Título del contrato: Desarrollo de un electrolizador piloto con mejores prestaciones incorporando nuevos desarrollos en materiales y procesos a tecnología H2umidity®  
Empresa/Administración financiadora: Water2kW  
Entidades participantes: Universidad Politécnica de Madrid  
Duración, desde: 2024 hasta: 2027. Investigador responsable: Fernando Varas  
Número de investigadores participantes: 3. Importe contrato: 460.440 euros

Título del contrato: Modelado de fenómenos turbulentos para la integración de modelos meteorológicos mesoescalares en herramientas de predicción. Implementación de técnicas avanzadas de dinámica de fluidos computacional en herramienta Furow-CFD.  
Empresa/Administración financiadora: Solute Ingenieros  
Entidades participantes: Universidad Politécnica de Madrid  
Duración, desde: 2021 hasta: 2022. Investigador responsable: Fernando Varas  
Número de investigadores participantes: 3. Importe contrato: 72.955 euros

Título del contrato: Modelización y Simulación Numérica de Horno de Secado de Papel  
Empresa/Administración financiadora: FINSA  
Entidades participantes: Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) y Universidad Politécnica de Madrid  
Duración, desde: 2019 hasta: 2020. Investigador responsable: Elena Martín  
Número de investigadores participantes: 4. Importe contrato: 76.429 euros

Título del contrato: Desarrollo de un prototipo de modelo de orden reducido para la simulación de yacimientos  
Empresa/Administración financiadora: REPSOL  
Entidades participantes: Universidad Politécnica de Madrid  
Duración, desde: 2014 hasta: 2015. Investigador responsable: Fernando Varas  
Número de investigadores participantes: 3. Importe contrato/proyecto: 41.850 euros

Título del contrato: Investigación en nuevos procesos y aleaciones de aceros microaleados para la forja en caliente de cigüeñales de automoción  
Empresa financiadora: DEMAQ Galicia S.L.  
Entidades participantes: Universidad de Vigo  
Duración, desde: 2013 hasta: 2014. Investigador responsable: Elena B. Martín.  
Número de investigadores participantes: 4. Importe contrato: 90.000 euros

Título del contrato: Desarrollo de nuevas tecnologías y estrategias de fabricación de lotes pequeños para componentes de automoción

Empresa financiadora: Asoc. de Investigación Metalúrgica del Noroeste (AIMEN)  
Entidades participantes: Universidad de Vigo  
Duración, desde: 2013 hasta: 2014. Investigador responsable: Elena B. Martín.  
Número de investigadores participantes: 3. Importe contrato: 65.000 euros

Título del contrato: Nueva generación de cojinetes para la industria naval a partir de tecnologías laser cladding

Empresa financiadora: Fundiciones Rey  
Entidades participantes: Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI)  
Duración, desde: 2013 hasta: 2014. Investigador responsable: José Durany.  
Número de investigadores participantes: 3. Importe contrato/proyecto: 68.460 euros

Título del contrato/proyecto: Nuevo diseño adaptativo del proceso de laminación en caliente para la fabricación flexible de productos corrugados y alambrón

Empresa financiadora: Russula  
Entidades participantes: Universidad de Vigo  
Duración, desde: 2012 hasta: 2014. Investigador responsable: Elena B. Martín.  
Número de investigadores participantes: 3. Importe contrato/proyecto: 95.000 euros