

INFORME FINAL

Programa de Financiación de Universidad Complutense de Madrid – Banco Santander
Grupos de Investigación UCM validados

Convocatoria 2014 – GR3/14

DATOS GENERALES DEL GRUPO

Referencia y Nombre del grupo	Modelos Matemáticos en Ciencia y Tecnología: Desarrollo, Análisis, Simulación Numérica y Control (Ref: 910480)
Director/es	Jesús Ildelfonso Díaz Díaz Ángel Manuel Ramos del Olmo
Fecha Inicio / Fin de la Ayuda	21-11-2014 / 20-11-2015

Madrid, a 09 de diciembre de 2015

Firma del Director/es

Jesús Ildelfonso Díaz Díaz

Ángel Manuel Ramos del Olmo

1.- Grado de cumplimiento de los objetivos propuestos. Relación entre las metas propuestas por el grupo en su solicitud y los logros alcanzados.

Se han cumplido todos los objetivos propuestos de forma muy satisfactoria, lográndose todas las metas propuestas.

2.- Calidad de los resultados obtenidos: número de publicaciones del grupo, índice de impacto de las revistas en las que han publicado los resultados, número de patentes, tesis o trabajos de investigación concluidos, otros resultados.

(En las publicaciones nacionales e internacionales deberá indicar el ISBN o ISSN)

PUBLICACIONES:

Aceptados para su publicación:

51) L. Álvarez, G. Díaz and J. I. Díaz: Some Qualitative Properties for Geometric Flows and its Euler Implicit Discretization. Accepted for publication in Nonlinear Analysis

50) M. Crespo, B. Ivorra & Á. M. Ramos: Existence and Uniqueness of Solution of a Continuous Flow Bioreactor Model with Two Species. Accepted for publication in Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1007/s13398-015-0237-3>. Preprint: <http://arxiv.org/abs/1410.4681>

49) G. Díaz and J.I. Díaz: Partially flat surfaces solving k-Hessian perturbed equations. Accepted for publication in A Mathematical Tribute to Professor José María Montesinos Amilibia.

48) J. I. Díaz & D. Gómez-Castro: On the effectiveness of wastewater cylindrical reactors: an analysis through Steiner symmetrization. Accepted for publication in Pure and applied geophysics (JCR: 1.62, Geophysics: Q2, Geochemistry and Petrology: Q2). Published online DOI link: <http://dx.doi.org/10.1007/s00024-015-1124-8>

47) J. I. Díaz & D. Gómez-Castro: Steiner symmetrization for concave semilinear elliptic and parabolic equations and the obstacle problem. Accepted for publication in Discrete and Continuous Dynamical Systems. Supplement (JCR: 0.83. Analysis, Applied Mathematics, Discrete Mathematics and Combinatorics: Q1)

46) Á. M. Ramos: On the well-posedness of a mathematical model for lithium-ion batteries. Accepted for publication in Applied Mathematical Modelling. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apm.2015.05.006>. Preprint: <http://arxiv.org/abs/1506.00605>

Publicados en 2015:

45) S. Alarcón, G. Díaz & J. M. Rey: Large Solutions of Elliptic Semilinear Equations in the Borderline Case. An Exhaustive and Intrinsic Point of View. Journal of Mathematical Analysis and Applications (Impact factor: 1.119, 33/302 in "Mathematics", JCR 2013), 431 (2015), 365-405. DOI link:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmaa.2015.05.068>

44) A. Arjona, J.I. Díaz, Geometrical evolution of volcanoes. A theoretical approach. Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat (RACSAM), September 2015, Volume 109, Issue 2, pp 511-534

43) A. Arjona and J.I. Diaz, On the mathematical analysis of a viscoelastic-gravitational layered earth model for magmatic intrusion: the dynamic case. Electron. J. Diff. Eqns. Electron. J. Diff. Eqns., Conf. 22 (2015), pp. 1-18.

42) M. Carrasco, B. Ivorra & Á. M. Ramos: Stochastic Topology Design Optimization for Continuous Elastic Materials. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering (Impact factor: 2.626, 7/139 in "Mechanics", JCR 2013), 289 (2015), 131-154. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cma.2015.02.003>

41) G. Díaz & J. I. Díaz: On the Free Boundary Associated with the Stationary Monge-Ampère Operator on the Set of Non Strictly Convex Functions. Discrete and Continuous Dynamical Systems (Impact factor: 0.923, 52/302 in "Mathematics", JCR 2013), 2015, Vol. 35, 4, 1447-1468. DOI link: <http://dx.doi.org/10.3934/dcds.2015.35.1447>

40) G. Díaz & J. I. Díaz: Parabolic Monge-Ampère Equations Giving Rise to a Free Boundary: The Worn Stone Model. Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, AIMS Proceedings, 2015, 369-378. doi:10.3934/proc.2015.0369

39) A. Arjona, J.I. Díaz, Geometrical evolution of volcanoes. A theoretical approach. Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat (RACSAM), September 2015, Volume 109, Issue 2, pp 511-534.

38) A. Arjona and J.I. Diaz, On the mathematical analysis of a viscoelastic-gravitational layered earth model for magmatic intrusion: the dynamic case. Electron. J. Diff. Eqns. Electron. J. Diff. Eqns., Conf. 22 (2015), pp. 1-18.

37) J. I. Díaz, On the ambiguous treatment of the Schrödinger equation for the infinite potential well and an alternative via flat solutions: the one-dimensional case. Interfaces and Free Boundaries.17 (2015), 333–351 (PDF)

36) J.I. Díaz and D. Gómez-Castro, Shape differentiation: an application to the effectiveness of a steady state reaction-diffusion problem arising in chemical engineering. Electron. J. Diff. Eqns. Conf. 22 (2015), pp. 31-45.

35) J. I. Díaz, J. Hernández, Positive and nodal solutions bifurcating from the infinity for a semilinear equation: solutions with compact support, Portugaliae Math. 72, 2 (2015), 145-160.

34) J.I. Díaz, J. Hernández and F.J. Mancebo, Nodal solutions bifurcating from infinity for some singular p-Laplace equations: flat and compact support solutions. Minimax Theory and its Applications, 119 (2015) 484–500.

33) J. I. Díaz, J. Hernández and Y. Il'yasov, On the existence of positive solutions and solutions with compact support for a spectral nonlinear elliptic problem with strong absorption. Nonlinear Analysis Series A: Theory, Methods and Applications. 119 (2015) 484-500.

- 32) J. I. Díaz, T. Mingazzini, Free boundaries touching the boundary of the domain for some reaction-diffusion problems. *Nonlinear Analysis Series A: Theory, Methods and Applications*. 119 (2015) 275–294.
- 31) J. I. Díaz, E. Sanchez-Palencia, A problem on slender nearly cylindrical shells suggested by Torroja's structures. *International Journal of Engineering Science*. 88 (2015) 83–98
- 30) A. Fraguera, F. D. Matlalcuatzi & Á. M. Ramos: Mathematical modelling of thermoregulation processes for premature infants in closed convectively heated incubators. *Computers in Biology and Medicine* (Impact factor: 1.475, 40/83 in "Biology", JCR 2013), 2015, 57, 159-172. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compbiomed.2014.11.021>
- 29) O. Herreras, J. Makarova, and V.A. Makarov, New uses of LFPs: Pathway-specific threads obtained through spatial discrimination, *Neuroscience* 310, 486-503, 2015.
- 28) J. A. Infante, M. Molina-Rodríguez & Á. M. Ramos: On the identification of a thermal expansion coefficient. *Inverse Problems in Science & Engineering*, 2015, Vol. 23, No. 8, 1405-1424. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1080/17415977.2015.1032274> Free link: <http://www.tandfonline.com/eprint/tJmBvMNxSzgTjhEUKURJ/full>
- 27) J. A. Infante & J. M. Rey: *Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB (4ª Edición)*. Ediciones Pirámide (Grupo ANAYA), 2015, 1-520. ISBN: 978-84-368-3325-6
- 26) B. Ivorra, B. Mohammadi & Á. M. Ramos: A Multi-Layer Line Search Method to Improve the Initialization of Optimization Algorithms. *European Journal of Operational Research* (Impact factor: 2.358, 10/81 (Q1) in "Operations Research & Management Science", JCR 2014), ISSN: 0377-2217. Volume 247, Issue 3, 2015, 711-720. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2015.06.044>. Preprint: http://www.optimization-online.org/DB_HTML/2015/03/4840.html
- 25) B. Ivorra, D. Ngom & Á. M. Ramos: Be-CoDiS: A Mathematical Model to Predict the Risk of Human Diseases Spread Between Countries-Validation and Application to the 2014-2015 Ebola Virus Disease Epidemic. *Bulletin of Mathematical Biology* (Impact factor: 1.389, 42/85 (Q2) in "Biology", JCR 2014), ISSN: 0092-8240. 2015.), Vol. 77, Issue 9, 2015, 1668-1704. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1007/s11538-015-0100-x>. Preprint: <http://arxiv.org/abs/1410.6153>
- 24) V.A. Makarov, C. Calvo, J.A. Villacorta-Atienza and M.G. Velarde, El GPS dinámico del cerebro nos acerca al diseño de robots inteligentes, *Red.escubre* 43, 5-8, 2015.
- 23) G. Martín-Vázquez, N. Benito, V.A. Makarov, O. Herreras and J. Makarova, Diversity of LFPs activated in different target regions by a common CA3 input, *Cerebral Cortex* doi: 10.1093/cercor/bhv211, 2015.
- 22) Á. M. Ramos & J. M. Rey: *Matemáticas Básicas para el acceso a la Universidad*. Ediciones Pirámide (Grupo ANAYA), 2015, 1-610. ISBN (paper book): 978-84-368-3429-1. ISBN (e-book): 978-84-368-3430-7
- 21) J.A. Villacorta-Atienza, C. Calvo and V.A. Makarov, Prediction-for-CompAction:

Navigation in social environments using generalized cognitive maps, *Biological Cybernetics*, 109(3), 307-320, 2015.

Publicados en 2014:

20) I. Arregui, J. I. Díaz, C. Vázquez, A nonlinear bilaplacian equation with hinged boundary conditions and very weak solutions: analysis and numerical solution. *Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat (RACSAM)*, 108 (2014), 867-879.

19) P. Bégout & J. I. Díaz: A sharper energy method for the localization of the support to some stationary Schrödinger equations with a singular nonlinearity. *Discrete and Continuous Dynamical Systems. Volume 34, Number 9, 2014.* DOI link: <http://dx.doi.org/10.3934/dcds.2014.34.3371>

18) P. Bégout & J. I. Díaz: Self-similar solutions with compactly supported profile of some nonlinear Schrödinger equations. *Electronic Journal Differential Equations. vol 2014 (2014), No. 90, 1-15.*

17) P. Bégout & J. I. Díaz: Existence of weak solutions to some stationary Schrödinger equations with singular nonlinearity. *Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat. (RACSAM)*, 2014. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1007/s13398-014-0165-7>

16) J. I. Díaz: Jacques-Louis Lions et l'étude mathématique de la Planète Terre: application d'une trilogie universelle. *Mathématiques de la planète terre.* <http://mpt2013.fr/02/01/2014>

15) J. I. Díaz: Discurso de contestación al de recepción de Juan Luis Vázquez Suárez como Académico de Número de la Real Academia de Ciencias. 26 de Marzo de 2014. En el Libro "J. L. Vázquez. Senderos de la ciencia. Del operador laplaciano a los procesos difusivos no lineales". Real Academia de Ciencias. Madrid. 2014, pp 103-129.

14) J. I. Díaz, Non Hookean beams and plates: very weak solutions and their numerical analysis. *International Journal of Numerical Analysis and Modeling. Volume 11, Number 2, 2014, 315-331*

13) J. I. Díaz, On the free boundary for quenching type parabolic problems via local energy methods. *Communications on Pure and Applied Analysis*, 13, 2014, 1799–1814.

12) J. I. Díaz & J. Hernández: Positive and free boundary solutions to some singular nonlinear elliptic problems with absorption: an overview and open problems. *Electron. J. Diff. Eqns., Conference 21 (2014). 31-44.*

11) J. I. Díaz, A. Hidalgo and L. Tello, Multiple solutions and numerical analysis to the dynamic and stationary models coupling a delayed energy balance model involving latent heat and discontinuous albedo with a deep ocean. *Proc. R. Soc. A.* 2014 470 20140376; doi:10.1098/rspa.2014.0376 (published 27 August 2014)

10) J.I. Díaz, P. Kyriazopoulos, On an elliptic system related to desertification studies, *RACSAM*, 2, 2014, 397-404, DOI 10.1007/s13398-012-0108-0

9) J. I. Díaz, M. Lazzo, P.G. Schmidt, Asymptotic Behavior of Large Radial Solutions of a Polyharmonic Equation with Superlinear Growth. *Journal Differential Equations.*

- 8) J. I. Díaz & J. M. Rakotoson: $L_1(\omega; \text{dist}(x; \text{boundary } \omega))$ -problems and their applications revisited. *Electron. J. Diff. Eqns.*, Conference 21 (2014), 45-59
- 7) B. Ivorra, B. Martínez-López, J. M. Sánchez-Vizcaíno & Á. M. Ramos: Mathematical formulation and validation of the Be-FAST model for Classical Swine Fever Virus spread between and within farms. *Annals of Operations Research (Impact factor: 1.103, 35/79 in "Operations Research & Management Science", JCR 2013)*, Volume 219, Issue 1 (2014), 25-47. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1007/s10479-012-1257-4>
- 6) B. Ivorra, B. Mohammadi & Á. M. Ramos: Design of Code Division Multiple Access Filters Based on Sampled Fiber Bragg Grating by Using Global Optimization Algorithms. *Optimization and Engineering (Impact factor: 0.955, 44/87 in "Engineering, Multidisciplinary", JCR 2013)*, Volume 15, Issue 3 (2014), 677-695. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1007/s11081-013-9212-z>
- 5) B. Martínez-López, B. Ivorra, E. Fernández-Carrión, A. M. Pérez, A. Medel-Herrero, F. Sánchez-Vizcaíno, C. Gortázar, Á. M. Ramos & J.M. Sánchez-Vizcaíno: A multi-analysis approach for space-time and economic evaluation of risks related with livestock diseases: The example of FMD in Peru. *Preventive Veterinary Medicine (Impact factor: 2.506, 6/132 in "Veterinary Sciences", JCR 2013)*, 114 (2014) 47-63. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.01.013>
- 4) R. Orive, M.L. Osete, J. I. Díaz and J. Fernández, *Introduction to Mathematics and Geosciences: Global and Local Perspectives*, Volume I, Pure Appl. Geophys.2014 Springer Basel, DOI 10.1007/s00024-014-0961-1
- 3) N. A.S. Smith, K. Knoerzer & Á. M. Ramos: Evaluation of the differences of process variables in vertical and horizontal configurations of High Pressure Thermal (HPT) processing systems through numerical modelling. *Innovative Food Science & Emerging Technologies (Impact factor: 2.248, 33/123 in "Food Science & Technology", JCR 2013)*, 22 (2014) 51-62. DOI link: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2013.12.021>
- 2) N. A. S. Smith, S. L. Mitchell & Á. M. Ramos: Analysis and Simplification of a Mathematical Model for High-Pressure Food Processes. *Applied Mathematics and Computation (Impact factor: 1.600, 30/251 in "Mathematics, Applied", JCR 2013)*, 226C (2014), 20-37 DOI link: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amc.2013.10.030>
- 1) J. A. Villacorta-Atienza, M. G. Velarde & V. A. Makarov: Compact Internal Representation of Dynamic Environments: Simple Memory Structures for Complex Situations. En *Spatial Temporal Patterns for Action-Oriented Perception in Roving Robots II*, V. 21, 2014, pp 83-100.

DIRECCIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE MÁSTER:

3) Autor: Irene Serrano García

Título: Modelización matemática de la propagación de enfermedades humanas. Aplicación al caso de la reciente epidemia de Ébola. Estimación de parámetros

Directores: Benjamin Ivorra y Angel Manuel Ramos de Olmo

Fecha de presentación: 8 de septiembre de 2015.

Calificación: 9 (sobre un máximo de 10)

Máster: Tratamiento Estadístico Computacional de la Información

2) Autor: Marcos González Bernal
Título: Modelización matemática de la propagación de enfermedades humanas. Aplicación al caso de la reciente epidemia de Ébola. Análisis de sensibilidad del Modelo propuesto
Directores: Benjamin Ivorra y Angel Manuel Ramos de Olmo
Fecha de presentación: 8 de septiembre de 2015.
Calificación: 8 (sobre un máximo de 10)
Máster: Tratamiento Estadístico Computacional de la Información
Universidad: Universidad Complutense de Madrid

1) Autor: Álvaro Huete Oliva
Título: Modelo de una única partícula para baterías de Ion-Litio
Directores: Juan-Antonio Infante del Río y Angel Manuel Ramos de Olmo
Fecha de presentación: Febrero de 2015.
Calificación: 9 (sobre un máximo de 10)
Máster: Máster en Ingeniería Matemática
Universidad: Universidad Complutense de Madrid

3.- Participación en otras convocatorias nacionales o internacionales

(En los proyectos concedidos deberá indicar la referencia)

Título: EDPs no lineales y aplicaciones

Nº Referencia: MTM2014-57113-P

Número de anualidades: 4

Desde: 01/01/15 Hasta: 31/12/18

Investigador responsable: Jesús Ildelfonso Díaz Díaz

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad.

Presupuesto: 48.279,00 euros

Título: Matemáticas para el avance interdisciplinar en altas presiones, sanidad animal y otros temas de interés científico y tecnológico

Nº Referencia: MTM2011-22658

Número de anualidades: 3

Desde: 01/01/12 Hasta: 30/06/16

Investigador responsable: Ángel Manuel Ramos del Olmo

Nº investigadores participantes: 9

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación. Plan Nacional de I+D+i 2008-2011 (BOE 21-12-2010)

Título: Modelización, Análisis y Control de EDPs

Nº Referencia: MTM2011-26119

Número de anualidades: 3

Desde: 01/01/12 Hasta: 31/12/14

Investigador responsable: Jesús Ildelfonso Díaz Díaz

Nº investigadores participantes: 11

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación. Plan Nacional de I+D+i 2008-2011 (BOE 21-12-2010).

4.- Resumen de gastos de la ayuda (Indicar el gasto real realizado)	
4.a. Material Inventariable	
Concepto	Euros
Ordenadores, impresora y escáner	1427,46
Total	1427,46
4.b. Material Fungible y Mantenimiento	
Concepto	Euros
Toners, adaptador de red y batería para portátil	572,00
Total	572,00
4.c. Viajes y Dietas	
Concepto	Euros
Viajes de investigación	1303,47
Total	1303,47
4.d. Otros Gastos	
Concepto	Euros
Correo, calculadora, inscripciones, renovación de mantenimiento de licencia de software	401,47
Total	401,47
Total Gastos de la Ayuda	3704,40
Remanente¹	60,16

¹ El remanente existente a la presentación de este Informe Final, será cancelado por la Universidad Complutense