

MEMORIA DE INVESTIGACIÓN 2004 - 2005

CURSO ACADÉMICO: 2004 - 2005

FACULTAD O ESCUELA: FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO: MATEMÁTICAS

DIRECTOR: D. JUAN RAFAEL SENDRA PONS

ÁREAS DE CONOCIMIENTO:

- ÁLGEBRA
- DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA
- INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA
- MATEMÁTICA APLICADA

I. PERSONAL

I.1 PERSONAL INVESTIGADOR

- **ÁREA: ÁLGEBRA**

PROFESORES ASOCIADOS

Mena Berrios, Juan Bautista

- **ÁREA: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

PROFESORES TITULARES DE ESCUELA UNIVERSITARIA

Alcalá del Olmo Pérez, Ángel María

- **ÁREA: INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA**

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Malpica Velasco, José A.

PROFESORES ASOCIADOS

Aranaz del Río, Fernando

Cabria Ramos, Agustín

Dalda Mourón, Adolfo

González Matesanz, Javier

Hermosilla Cárdenas, Francisco

Papi Montanel, Francisco

Rodríguez Díaz, M^a Guadalupe

Rodríguez Pujol, Enrique

Vivas White, Pedro

- **ÁREA: MATEMÁTICA APLICADA**

CATEDRÁTICOS DE UNIVERSIDAD Y EMÉRITOS

Llovet Verdugo, Juan

Sendra Pons, Juan Rafael

CATEDRÁTICOS DE ESCUELA UNIVERSITARIA

Castaño Martín, Bonifacio

Esebbag Benchimol, Carlos

Martínez Fernández de las Heras, José Javier

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Bravo de la Parra, Rafael
López Lacasta, Carlos
Morais San Miguel, José Enrique
Ramos Alonso, Pedro A.

PROFESORES TITULARES DE ESCUELA UNIVERSITARIA

Alonso Rodríguez, Concepción
Blasco Lorenzo, Angel
De Diego Martín, Braulio
Delgado Crespo, Diego
Delgado Delgado, Amparo
Marcos Lorenzo, José Luis
Martínez Sanz, Amelia
Martínez Valero, Julián
Padilla Garvi, Francisco
Rodríguez Silva, Pilar
Santos Sánchez, Alejandro
Villalba Sánchez, Juan Ignacio
Villarino Cabellos, Carlos

AYUDANTES LOU

Orden Martín, David
Viaña Fernández, Raquel

AYUDANTES DE UNIVERSIDAD

Marco García, Ana

AYUDANTES DE ESCUELA UNIVERSITARIA

Pérez Díaz, Sonia

PROFESORES ASOCIADOS

Álvarez de Cozar, Francisco José
Barranco Soria, Matías
Díaz-Pinés Muñoz, Manuel
Gutiérrez Ramírez, Alfonso
Rodríguez Alcañiz, Enrique
Salazar Crespo, José Manuel
San Segundo Barahona, Fernando
Tabuenca Mateo, Jaime
Yebe López, Elvira
Zapatero Cabañas, Elena

I.2 PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE SERVICIOS

AUXILIARES ADMINISTRATIVO

Izquierdo Moltó, Josefina

I.3 BECARIOS DE INVESTIGACIÓN

CONTRATADOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Enrique González Jiménez, Doctor en Ciencias Matemáticas, Comunidad de Madrid.

II. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- ÁREA: MATEMÁTICA APLICADA

Algoritmos para Curvas y Superficies y Aplicaciones en Diseño Geométrico. Descripción: El estudio de los fundamentos teóricos, el desarrollo de algoritmos simbólicos e híbridos en Geometría Algebraica y su aplicación en CAGD, es un campo activo de investigación. Esta línea se enmarca dentro de este contexto científico y dirige

su investigación al desarrollo de aspectos teóricos y a la construcción de algoritmos simbólicos y simbólico-numéricos para curvas y superficies. Código UNESCO: 120113. Profesor: Juan Rafael Sendra Pons.

Biomatemática: Dinámica de Poblaciones. Descripción: La modelización en biología parte de primeros principios individuales que se escalan a niveles superiores generando sistemas de gran complejidad. Esta línea de investigación pretende desarrollar algunas técnicas de simplificación de sistemas con saltos de escala: extendiendo los métodos de agregación de variables y buscando equivalencias entre modelos basados en el individuo y ciertas ecuaciones en derivadas parciales. Estas técnicas se aplican en diferentes modelos de dinámica de poblaciones. Código UNESCO: 240499. Profesor: Rafael Bravo de la Parra.

Análisis Numérico: Construcción de Algoritmos; Ecuaciones Lineales; Matrices, Interpolación. Descripción: El análisis numérico es la rama de las matemáticas que desarrolla métodos y algoritmos para la resolución efectiva de problemas matemáticos (procedentes de diferentes campos de las ciencias y la ingeniería) haciendo uso de sistemas de cálculo numérico. En nuestro caso nos centramos fundamentalmente en problemas de álgebra lineal numérica (con matrices estructuradas) y de interpolación (tanto univariada como multivariada). Código UNESCO: 120601. Profesor: José Javier Martínez Fernández de las Heras.

Geometría Discreta y Computacional. Descripción: La Geometría Discreta y Computacional se ocupa del estudio de la complejidad combinatoria de problemas geométricos. El objetivo fundamental es determinar el número de operaciones elementales necesarias para resolver un problema de tamaño dado. Así, encontrar un algoritmo eficiente que resuelve el problema con un cierto número de operaciones proporciona una cota superior de la complejidad combinatoria del problema. Código UNESCO: 120102. Profesor: Pedro A. Ramos Alonso.

Topología: Dinámica Topológica. Descripción: Una de las herramientas más poderosas que se han aplicado en los últimos años al estudio de sistemas dinámicos, tanto discretos como continuos, es el índice de Conley. Este tipo de técnicas, en combinación con la teoría del índice de punto fijo, nos ha permitido detectar la presencia de puntos fijos, órbitas periódicas y conjuntos invariantes, de aplicaciones continuas definidas en espacios topológicos bastante genéricos. Código UNESCO: 121013. Profesor: José Manuel Salazar Crespo.

Métodos Analíticos y Numéricos en Modelos Cuánticos Exactamente Solubles. Descripción: Esta línea de investigación se encuadra en el estudio de los problemas matemáticos derivados de la aplicación de la mecánica cuántica a sistemas de n cuerpos fuertemente correlacionados. En particular, se pretende profundizar en el desarrollo teórico y en las aplicaciones de los modelos exactamente solubles, estudiar las propiedades de las soluciones encontradas y desarrollar algoritmos computacionales que permitan la aplicación de estos modelos a sistemas con interacciones realistas. Código UNESCO: 211299. Profesor: Carlos Esebbag Benchimol.

Geometría diferencial del Cálculo Variacional y Control Óptimo. Descripción: Se analizan distintas cuestiones geométricas asociadas al Cálculo Variacional en una o varias variables, en el marco de los fibrados tangente y cotangente, fibrados de Jets, etc. Aplicaciones de interés, como el Control Óptimo en modelos físicos o el problema inverso, son abordadas con las técnicas geométricas desarrolladas. Código UNESCO: 120404. Profesor: Carlos López Lacasta.

IX. PUBLICACIONES

IX.1 ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN EN REVISTAS ESPECIALIZADAS

J.G. ALCAZAR ARRIBAS, J.R. SENDRA "Computation of the Topology of Real Algebraic Space Curves". *Journal of Symbolic Computation* (Elsevier), 39(6): 719-744, (2005).

S. PÉREZ DÍAZ, J. SENDRA, J. RAFAEL SENDRA "Parametrization of Approximate Algebraic Surfaces by lines". *Computer Aided Geometric Design* (Elsevier), 22(2): 147-181, (2005).

F. SAN SEGUNDO, J.R. SENDRA "Degree Formulae for Offset Curves". *Journal of Pure and Applied Algebra* (Elsevier), 195/3, 301-335, (2005).

R. HAAS, D. ORDEN, G. ROTE, F. SANTOS, B. SERVATIUS, H. SERVATIUS, D. SOUVAINÉ, I. STREINU, W. WHITELEY "Planar Minimally Rigid Graphs and Pseudo-Triangulations". *Computational Geometry: Theory and Applications*, 31(1-2): 31-61, (2005), Holanda.

D. ORDEN, F. SANTOS "The polytope of non-crossing graphs on a planar point set". *Discrete and Computational Geometry*, 33(2): 275-305, (2005), Estados Unidos.

J.M. SALAZAR "Fixed Point Index in Symmetric Products". *Transactions of the American Mathematical Society*, 357: 3493-3508, (2005), Estados Unidos.

J.M. SALAZAR, F.R. RUIZ DEL PORTAL "A Stable-Unstable Manifold Theorem for Local Homeomorphisms of the Plane". *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 25: 301-317, (2005), Estados Unidos.

P. AUGER, R. BRAVO DE LA PARRA (EDS) "Thematic Issue on Mathematical Ecology". *C.R. Biologies*, 328, (2005), Holanda.

A. BADIA, C. LÓPEZ "Critical State model in Superconducting Parallelepipeds". *Applied Physics Letters*, 86:

202-510, (2005).

A. MARCO, J.J. MARTÍNEZ "Parallel computation of determinants of matrices with polynomial entries". Journal of Symbolic Computation, 37: 749-760, (2004), Reino Unido.

IX.2 CAPÍTULOS DE LIBROS DE INVESTIGACIÓN INTERNACIONALES

S. PÉREZ DÍAZ, J.R. SENDRA "Partial Degree Formulae for Rational Algebraic Surfaces". Proceedings ISSAC-2005, ACM PRESS, 301-308, (2005), Estados Unidos, ISBN: 1-59593-095-7.

S. PÉREZ DÍAZ, J. SENDRA, J.R. SENDRA "The Challenge of Approximate y Parametrizing Algebraic Curves and Surfaces". Proc. Of Algorithmic Algebra and Logic Conference in Honor of the 60th. Birthday of Volker Weispfenning. Ed Herstellung und Verlag: Books on Demand GmbH, Norderstedt., 187-194, (2005), Alemania, ISBN: 3-8334-2669-1.

S. PÉREZ DÍAZ, J. SENDRA, J.R. SENDRA "Distance Properties of ϵ -Points on Algebraic Curves". Series Mathematics and Visualization. SPINGER VERLAG, 45-63, (2005), Alemania, ISBN: 3-540-23274-5.

F. SAN SEGUNDO, J. SENDRA, J.R. SENDRA "Offsets from the perspective of computational algebraic geometry". Collection of poster abstracts of ISSAC-2005, 1-4, (2005).

D.R. LLANOS, D. ORDEN, B. PALOP "MESETA: A new scheduling strategy for speculative parallelization of randomized incremental algorithms". Proceedings of the 2005 ICPP Workshops (HPSEC-05, 7 th Workshop on High Performance Scientific and Engineering Computing, 121-128, (2005), Norway, ISBN: 0-7695-2381-1.

IX.3 CAPÍTULOS DE LIBROS DE INVESTIGACIÓN NACIONALES

C. ANDRADAS, T. RECIO, J.R. SENDRA "La variedad de Weil para variedades unirracionales". Contribuciones Matemáticas: Homenaje al Profesor Enrique Outerelo Domínguez- Editorial U. Complutense de Madrid, 33-51, (2004), ISBN: 84-7491-767-0.

A. GONZÁLEZ-ESCRIBANO, D.R. LLANOS, D. ORDEN, B. PALOP "Ejecución paralela de algoritmos incrementales aleatorizados". Actas de los XI Encuentros de Geometría Computacional 2005, 79-86, (2005), Santander (España), ISBN: 84-8102-963-7.

IX.5 LIBROS COMPLETOS DE INVESTIGACIÓN NACIONALES

D. ORDEN, F. SANTOS "Encuentros de Geometría Computacional". Actas de los XI Encuentros de Geometría computacional, 2005, 294, (2005), ISBN: 84-8102-963-7.

X. COMUNICACIONES A CONGRESOS

X.1 INTERNACIONALES

S. PÉREZ DÍAZ, J.R. SENDRA "Partial Degree Formulae for Rational Algebraic Surfaces". Internacional Symposium on Symbolic and Algebraic Computation (ISSAC-2005), 301-308, (24-jul-05), Beijing, China, (Ponencia).

S. PÉREZ DÍAZ, J.R. SENDRA, J. SENDRA "The Challenge of Approximately Parametrizing Algebraic Curves and Surfaces". Algorithmic Algebra and Logic (A3L-2005), 187-194, (1-abr-05), Passau (Alemania), (Ponencia).

P.A. RAMOS "Depth of segments and circles through points enclosing many points". Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, 69-70, (8-oct-04), Tokio (Japón), (Ponencia).

M. ABELLANAS, P. BOSE, J. GARCÍA, FERRAN HURTADO, M. NICOLÁS, P.A. RAMOS "On properties of higher-order Delaunay y graphs with applications". 21st European Workshop on Computational Geometry, 119-122, (9-mar-05), Eindhoven (Holanda), (Ponencia).

R. VIAÑA FERNANDEZ "Compactly Encoding and Decoding the Connectivity of a Plane Graph in Linear Time". 17th Canadian Conference on Computational Geometry, 139-142, (10-ago-05), Windsor (Canada), (Comunicación).

J.J. MARTÍNEZ, A. MARCO "Interpolation in the bivariate tensor-product Bernstein basis and applications to GAGD". Foundations of Computational Mathematics (Workshop 11: Numerical Linear Algebra), 167, (7-jul-05), Santander (España), (Comunicación).

X.2 NACIONALES

P.A. RAMOS, J. SANGUINO "Creación de mallas cuadrangulares a partir de mallas triangulares". XI Encuentro

de Geometría Computacional, 55-62, (27-jun-05), Santander (España), (Ponencia).

J.M. DÍAZ BÁÑEZ, P.A. RAMOS, P. SABARIEGO "The maximin line problem with polygonal demand.". XI Encuentros de Geometría Computacional, 255-262, (27-jun-05), Santander (España), (Ponencia).

A. MARCO, J.J. MARTÍNEZ "Un algoritmo eficiente y preciso para sistemas lineales de Cauchy-Vandermonde con un polo múltiple". CEDYA 2005 (XIX Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones; IX Congreso de la Sociedad Española de Matemática Aplicada), 192, (19-sep-05), Leganés - Madrid (España), (Comunicación).

B. CASTAÑO, J. LLOVET, J. SÁNCHEZ "Operación con MATLAB a través de Internet". I Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Didácticos Reutilizables., 14, (22-oct-04), Guadalajara (España), (Comunicación).

XIV. TESIS DOCTORALES

RAQUEL VIAÑA FERNÁNDEZ "A Multiresolution Model for Plane Graphs Representing Geographic Maps". Director: Enrico Puppo, Pedro A. Ramos, Sobresaliente cum laude, (22-feb-05), Universidad de Alcalá.

XVI. ORGANIZACIÓN DE CONGRESOS

XVI.1 ÁMBITO INTERNACIONAL

RAFAEL BRAVO DE LA PARRA "European Conference on Mathematical and Theoretical Biology (ECMTB 2005)", Revisor de resúmenes de ponencias, presidente de una sesión ordinaria y coeditor de las actas del congreso, Dresde (Alemania)" 18/07/2005.

XVII. ESTANCIAS DE INVESTIGACIÓN EN OTROS CENTROS

JUAN RAFAEL SENDRA PONS "Aplicaciones de Curvas Paramétricas". RISC (Research Institute for Symbolic Computation) Univ. Johannes Kepler, Linz (Austria, (08 oct 04 - 15 oct 04).

FERNANDO SAN SEGUNDO BARAHONA "Estudio de la Propiedades de las Variedades Offset.". RISC (Research Institute for Symbolic Computation) Univ. Johannes Kepler, Linz (Austria), (03 oct 04 - 15 oct 04).

DAVID ORDEN MARTÍN "Investigación sobre pseudo-triangulaciones y asistencia a la First European Week on Pseudo-triangulations.". Technische Universität Graz, Graz (Austria), (11 oct 04 - 17 oct 04).

DAVID ORDEN MARTÍN "Investigación sobre problemas en Geometría Convexa e impartición de curso propio internacional.". Universidad de Alicante.- Departamento de Análisis Matemático, Alicante (España), (29 nov 04 - 06 dic 04).

DAVID ORDEN MARTÍN "Investigación sobre paralelización de algoritmos incrementales aleatorizados". Universidad de Valladolid.- Departamento de Informática, Valladolid (España), (25 oct 04 - 19 dic 04).

ANA MARCO GARCÍA "Métodos simbólicos y numéricos aplicados al Diseño Geométrico Asistido por Ordenador (CAGD): El problema de la intersección de curvas.". Universidad de Pisa - Departamento de Matemáticas, Pisa (Italia), (01 mar 05 - 30 jun 05).

RAFAEL BRAVO DE LA PARRA "Modelos estructurados de dinámica forestal". Laboratorio de Sistemas Dinámicos, Facultad de Ciencias Semlalia, Universidad Cadi Ayyad, Marrakech, Marruecos, (15 jun 05 - 22 jun 05).

XVIII. ESTANCIAS DE INVESTIGADORES VISITANTES

FRANZ WINKLER "Computación Simbólica Aplicada a la Lógica". RISC-LINZ, Johannes Kepler Universität, Linz (Austria), (01 mar 05 - 31 mar 05).

OSWIN AICHHOLZER "Investigación sobre número de cruce en el plano y sobre pseudo-triangulaciones". Technische Universität Graz, Graz (Austria), (25 abr 05 - 19 may 05).

JEAN-CHRISTOPHE POGGIALE "Agregación en sistemas discretos no lineales". Centre d'Océanologie, Marsella, Francia, (01 abr 05 - 30 abr 05).

RAFAEL MUÑOZ BOX "Contribución sobre problemas no resueltos en ACP". Nestle Research Center, Suiza, (01 feb 05 - 01 mar 05).