

MEMORIA DE INVESTIGACIÓN 2005 - 2006

CURSO ACADÉMICO: 2005 - 2006

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
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 DOCTORES

Marco García, Ana
Orden Martín, David
Viaña Fernández, Raquel

PROFESORES CONTRATADOS DOCTORES

Salazar Crespo, José Manuel

PROFESORES TITULARES INTERINOS DE UNIVERSIDAD

Pérez Díaz, Sonia

AYUDANTES DE UNIVERSIDAD

San Segundo Barahona, Fernando

PROFESORES ASOCIADOS

Alcazar Arribas, Juan Gerardo
Álvarez de Cozar, Francisco José
Barranco Soria, Matías
Díaz-Pinés Muñoz, Manuel
Ghidan Hussien, Hussien
Hermoso Ortiz, Carlos
Rodríguez Alcañiz, Enrique
Tabuenca Mateo, Jaime
Yebes López, Elvira
Zamorano Belio, Pedro
Zapatero Cabañas, Elena

I.2 PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE SERVICIOS

AUXILIARES ADMINISTRATIVO

Izquierdo Moltó, Josefina

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

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.

III. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

III.1. PROYECTOS I+D

JUAN RAFAEL SENDRA PONS "Algoritmos simbólico numéricos para curvas y superficies". Dirección General de Investigación. MEC, MTM2005-08690-C02-01, 72.947,00 €, (31 dic 05 - 30 dic 08).

JUAN RAFAEL SENDRA PONS "Curvas y superficies. Computación híbrida y aplicaciones". CAM-UAH2005/053, 10.500,00 €, (01 ene 06 - 31 dic 06).

RAFAEL BRAVO DE LA PARRA "Escalas en modelos de dinámica de poblaciones". Dirección General de Investigación. MEC, MTM2005-0423, 49.742,00 €, (31 dic 05 - 30 dic 08).

PEDRO A. RAMOS ALONSO "Algoritmos, técnicas y aplicaciones de realidad virtual y simulación avanzada.". CAM, S-0505/DPI/0235-02, 80.363,50 €, (01 ene 06 - 11 dic 09).

III.2. CONVENIOS DE COLABORACIÓN EN PROYECTOS I+D

RAFAEL BRAVO DE LA PARRA "Dinámica de los ecosistemas forestales de la Comunidad de Madrid en respuesta al cambio global: análisis y diagnóstico mediante modelos de proceso".

CAM-UAH2005/004, Miguel de Zavala Gironés, 10.000,00 €, (01 ene 06 - 31 dic 06).

V. ACCIONES ESPECIALES

CARLOS LÓPEZ LACASTA "XXIst International Workshop on Differential Geometric Methods in Theoretical Mechanics (Actividad Satélite del International Congress of Mathematicians, Madrid 2006)". UAH-ORG 2006-015, 2.400,00 €, (31 ago 06 - 06 sep 06).

PEDRO A. RAMOS ALONSO "Workshop on Geometric and Topological Combinatorics (Actividad Satélite del International Congress of Mathematicians)". UAH-ORG 2006-006, 2.400,00 €, (31 ago 06 - 05 sep 06).

IX. PUBLICACIONES

IX.1 ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN EN REVISTAS ESPECIALIZADAS

PÉREZ DÍAZ, SONIA "On the Problem of Proper Reparametrization for Rational Curves and Surfaces". Computer Aided Geometric Design, 23(4) : 307-323, (2006), North-Holland.

SONIA PÉREZ DÍAZ, JUANA SENDRA PONS, J. RAFAEL SENDRA PONS. "Distance Bounds of e-Points on Hypersurfaces". Theoretical Computer Science, 359: 344-368, (2006), North-Holland.

R. BRAVO DE LA PARRA, J.C. POGGIALE (EDITORES Y AUTORES DEL PREFACIO 1-2) "Theoretical Ecology and Mathematical Modelling: Problems and Methods". Ecological Modelling, 188: 1-136, (2005), Holanda.

M.A. ZAVALA, R. BRAVO DE LA PARRA. "A mechanistic model of tre competition and facilitation for Mediterranean forests: scaling from leaf physiology to stand dynamics". Ecological Modelling, 188: 76-92, (2005), Holanda.

M.A. ZAVALA, I.R. URBIETA, R. BRAVO DE LA PARRA, O. ANGULO "Modelos de proceso de la producción y dinámica del bosque mediterráneo". Investigación agraria: Sistemas y recursos forestales, 14-3: 482-496, (2005), España.

P. AUGER, B.W. KOOI, R. BRAVO DE LA PARRA, J.C. POGGIALE. "Bifurcation analysis of a predator-prey model with predators using hawk and dove tactics". Journal of Theoretical Biology, 238: 587-607, (2006), USA.

R. BRAVO DE LA PARRA (EDITOR INVITADO) "Selected papers from the First International Meeting of the French Society for Theoretical Biology, Marrakech, Morocco, April 2004". Ecological Modelling, 197: 263-302, (2006), Holanda.

A. GONZÁLEZ-ESCRIBANO, D.R. LLANOS, D. ORDEN, B. PALOP "Parallelization alternatives and their performance for the Convex Hull problem". Applied Mathematical Modelling, 30:7: 563-577, (2006), Holanda.

F. DOMINGUEZ, C. ESEBBAG, J. DUKELSKY "Solving the Richardson equations close to the critical points". Journal of Physics A: Mathematical and General, 39: 11349-11360, (2006), UK.

C. LÓPEZ LACASTA "Variational calculus, symmetries and reduction". IJGMMP, 3: 577-590, (2006).

A. BADÍA, J.F. CARIÑENA, C. LÓPEZ LACASTA "Geometric treatment of electromagnetic phenomena in conducting materials: variational principles". J. Phys. A: Math. Gen., 39: 1-28, (2006), UK.

J. GONZÁLEZ-MATESANZ, J.A. MALPICA "Quasi-conformal mapping with genetic algorithms applied to geodetic coordinate transformations". Computers Geosciences, 32(9): 1432-1441, (2006), USA.

J.M. SALAZAR "Instability property of homeomorphisms on surfaces". Ergodic Theory and Dynamical Systems, 26: 539-549, (2006), UK.

D. ORDEN, M. DE GUZMÁN "From graphs to tensegrity structures: Geometric and symbolic approaches". Publicacions Matemàtiques, 50:2: 279-299, (2006).

IX.3 CAPÍTULOS DE LIBROS DE INVESTIGACIÓN NACIONALES

J. RAFAEL SENDRA PONS "Curvas y Superficies Algebraicas: computación y aplicaciones". Las

Matemáticas en la Comunidad de Madrid. Instituto Madrileño de estudios avanzados, 147-154, (2006).

M.C. ALONSO RODRÍGUEZ "Variabilidad biológica de los puntos característicos en las impresiones dactilares de la población española: su aplicación en Antropología Forense". Diversidad Biológica y Salud Humana, 421-433, (2006), ISBN: 84-96353-56-7.

X. COMUNICACIONES A CONGRESOS

X.1 INTERNACIONALES

S. PÉREZ DÍAZ, J.R. SENDRA "The Degree of Rational Surface Parametrizations". International Congress of Mathematicians (ICM2006), 500-501, (22-ago-06), Madrid - España, (Ponencia).

F. SAN SEGUNDO BARAHONA, J. SENDRA PONS, J. RAFAEL SENDRA PONS "Algorithms for Offset Curves and Surfaces". International Congress of Mathematicians (ICM2006), 134 Poster, (22-ago-06), Madrid- España, (Comunicación).

J. RAFAEL SENDRA PONS "Symbolic and Approximate Parametrization of Real Curves". Curves and Surfaces 2006, 63, (28-jun-06), Avignon - Francia, (Ponencia).

J. RAFAEL SENDRA PONS "Parametrizing Algebraic Curves under Different Optimality Criteria". Algebraic Geometry and Geometric Modeling (AGGM2006), 26-28, (4-sep-06), Barcelona - España, (Ponencia).

T. RECIO, J.R. SENDRA, L.F. TABERA, C. VILLARINO "Fast computation of the Implicit Ideal of a Hypercircle". Algebraic Geometry and Geometric Modeling (AGGM2006), 113-115, (4-sep-06), Barcelona - España, (Ponencia).

O. AICHHOLZER, D. ORDEN, P.A. RAMOS "On the structure of sets attaining the rectilinear crossing number". 22nd European Workshop on Computational Geometry, 43-46, (27-mar-06), Delphi - Grecia, (Comunicación).

O. AICHHOLZER, J. GARCÍA, D. ORDEN, P.A. RAMOS "New lower bounds for the number of ($\leq k$)-edges and the rectilinear crossing number of K_n ". International Congress of Mathematicians 2006, Poster, (22-ago-06), Madrid,

S. AGUADO, C. ALONSO, R. RODRÍGUEZ, L. GÓMEZ PELLICO "Total soft tissue components as 'in vivo' determinants of the body bone mass by means of DXA". Joint Meeting of the Anatomical Society of Great Britain & Ireland and the Spanish Anatomical Society, Poster, (13-sep-06), Madrid - España, (Comunicación).

C. LÓPEZ LACASTA "Integrability of helmholtz conditions". Geometry and Physics (in honour of J.F. Cariñena on his 60th birthday), (9-oct-05), Zaragoza- España, (Comunicación).

A. MARCO, J. JAVIER MARTÍNEZ "Unique solvability in bivariate Hermite interpolation". International Congress of Mathematicians (ICM2006), 144-145, (22-ago-06), Madrid (España), (Comunicación).

A. MARCO, J.J. MARTÍNEZ "Implicitizing rational curves by using Bernstein-Bezoutian matrices". Algebraic Geometry and Geometric Modeling, 86-89, (4-sep-06), Barcelona (España), (Comunicación).

J.A. MALPICA "Splines Interpolation in High Resolution Satellite Imagery". First international Symposium, ISVC 2005, 562-570, (1-dic-05), Reno -Nevada- (USA), (Comunicación).

X.2 NACIONALES

J.G. ALCAZAR, J. SCHICHO, J.R. SENDRA "Shape of Level Curves of Algebraic Surfaces: Determination and Some Applications". Encuentro de Algebra Computacional y Aplicaciones (EACA 2006), 17-21, (7-sep-06), Sevilla (España), (Ponencia).

C. HUEMER, S. KAPPES, D. ORDEN "Embedding quadrangulations on a 2-book". V Jornadas de Matemática Discreta y Algorítmica., 319-326, (12-jul-06), Soria (España), (Comunicación).

O. AICHHOLZER, J. GARCÍA, D. ORDEN, P.A. RAMOS "New lower bounds for the number of ($\leq k$)-edges and the rectilinear crossing number of K_n ". V Jornadas de Matemática Discreta y Algorítmica, 57-64, (12-jul-06), Soria - España, (Comunicación).

J. GONZÁLEZ-MATESANZ, J.A. MALPICA, A. DALDA "Aplicación de los Algoritmos Genéticos en un problema de transformación de Sistemas de Referencia mediante polinomios conformes por

trozos". V Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica., Actas CD, (30-ene-06), Sevilla (España), (Ponencia).

J.A. MALPICA, M.J. SEVILLA "Estudio de las proyecciones cartográficas con el desarrollo hasta el segundo orden del tensor métrico". V Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica, Actas CD, (1-feb-06), Sevilla - España, (Ponencia).

XV. PREMIOS DE INVESTIGACIÓN

F. SAN SEGUNDO BARAHONA "First Prize for the ICM Poster Competition (SECTION 15)", International Congress of Mathematicians (ICM2006), 01/08/2006.

D. ORDEN MARTÍN "Premio de Investigación Consejo Social de la Universidad de Cantabria 2005", "Consejo Social de la Universidad de Cantabria." 26/01/2006.

P.A. RAMOS ALONSO "New lower bounds for the number of leq k-edges and the rectilinear crossing number of kn. "International Congress of Mathematicians (ICM2006)", 01/08/2006.

XVI. ORGANIZACIÓN DE CONGRESOS

XVI.1 ÁMBITO INTERNACIONAL

C. LÓPEZ LACASTA "XXIst International Workshop on Differential Geometric Methods in Theoretical Mechanics (Actividad Satélite del International Congress of Mathematicians, Madrid 2006), Miembro del comité organizador, Madrid, 31/08/2006.

P.A. RAMOS ALONSO, D. ORDEN MARTÍN "Workshop on Geometric and Topological Combinatorics (Actividad Satélite del International Congress of Mathematicians, Madrid 2006)Workshop" Alcalá de Henares (Madrid), 31/08/2006.

J.R. SENDRA PONS "Internacional Congress of Mathematicians", Miembro del Local Program Committee encargado de la organización de las sesiones sobre Mathematical Software, Madrid, 23/08/2006.

R. BRAVO DE LA PARRA "Marrakesh World Conference on Differential Equations and Applications", Organizador de la sesión de Ecología Matemática y Miembro del Comité organizador, Marrakech (Marruecos), 15/06/2006.

C. LÓPEZ LACASTA "IV Fall Workshop on Geometry and Physics", Conferencia, Bilbao, 14/09/2005.

XVII. ESTANCIAS DE INVESTIGACIÓN EN OTROS CENTROS

FERNANDO SAN SEGUNDO BARAHONA "Special Semester on Gröbner Bases". Instituto RICAM, Universidad Johannes Kepler, Linz - Austria, (04 feb 06 - 26 feb 06).

SONIA PÉREZ DÍAZ "Libro: Algebraic Curves". Instituto Risc-Linz, Linz- Austria, (12 mar 06 - 22 mar 06).

DAVID ORDEN MARTÍN "Investigación sobre problemas en Geometría Convexa e impartición de curso propio internaciona.". Universidad de Alicante - Dpto. de Análisis Matemático, Alicante (España), (07 may 06 - 10 may 06).

DAVID ORDEN MARTÍN "Investigación sobre pseudo-triangulaciones y asistencia al Third European Workshop on Pseudo-triangulations". Institute of Computer Science, Freie Universität Berlin, Berlin, (16 may 06 - 23 may 06).

XVIII. ESTANCIAS DE INVESTIGADORES VISITANTES

FRANZ WINKLER "Algoritmos para curvas algebraicas". RISC-Linz, Johannes Kepler Universität, Linz - Austria, (27 may 06 - 03 jun 06).

FRANZ WINKLER "Algoritmos para curvas algebraicas". RISC-Linz, Johannes Kepler Universität, Linz - Austria, (15 sep 06 - 22 sep 06).

PIERRE AUGER "Heterogeneidad espacial en modelos de comunidad con escalas de tiempo". Institut de Recherche pour le Développement., Paris - Francia, (03 may 06 - 31 jul 06).

OSWIN AICHHOLZER "Investigación sobre números de cruce en el plano". Technische Universität Graz, Graz - Austria, (01 sep 06 - 30 sep 06).