



Congreso de Jóvenes Investigadores

Real Sociedad
Matemática
Española



Universidad de Sevilla
16 al 20 de septiembre de 2013

Más información: www.imus.us.es/2cji
Contacto: 2cji@imus.es



Congreso de
Jóvenes Investigadores
Real Sociedad Matemática Española

16 al 20 de septiembre de 2013

Facultad de Matemáticas
E.T.S. de Ingeniería Informática

Universidad de Sevilla



Presentación

Este es el segundo congreso de una serie que la Real Sociedad Matemática Española inició en el año 2011 con el objetivo de promover la interacción y el intercambio de conocimiento entre los jóvenes investigadores, españoles y extranjeros, en distintas ramas de la matemática.

En este libro, el lector puede encontrar un resumen de las actividades que tendrán lugar en el congreso. Se han programado 10 conferencias plenarias de temática variada, así como 16 sesiones especiales y una sesión de pósteres, lo que supone un total de más de 230 ponencias. El programa se complementa con un concurso de pósteres, una excursión cultural y una cena para los participantes del congreso. La conjunción de todas estas actividades ha dado lugar a una programación intensa, que esperamos sea lo más productiva posible. No obstante, el mayor deseo de los comités científico y organizador es que todos puedan disfrutar de una experiencia productiva en la que conozcan a investigadores de diversas áreas, tejiendo así lazos de amistad y abonando el terreno para presentes o futuras colaboraciones científicas.

Los que hemos tenido la oportunidad de organizar este congreso agradecemos profundamente la gran acogida que ha tenido el mismo, contando con más de 270 participantes de más de 50 instituciones de todo el mundo. Nos gustaría hacer un reconocimiento muy especial a los organizadores de las sesiones especiales, que constituyen el grueso del programa científico. También queremos dar las gracias a los voluntarios que ayudarán a que el día a día en el congreso sea mucho más llevadero. Asimismo, hacemos extensivo nuestro agradecimiento a las instituciones sin cuya colaboración y/o financiación este evento no hubiera sido posible: la Universidad de Sevilla y concretamente el Vicerrectorado de Relaciones Institucionales (Extensión Univesitaria), el Vicerrectorado de Investigación (V Plan Propio), la Facultad de Matemáticas, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y el Departamento de Álgebra; el Instituto de Matemáticas de la Universidad de Sevilla, dentro de cuyo programa de actividades se encuentra este congreso; y el Instituto Universitario de Física Fundamental y Matemáticas de la Universidad de Salamanca.

No nos queda más que dar la bienvenida a todos los participantes.

El comité organizador.



Comités

COMITÉ CIENTÍFICO

Carlos Beltrán

Universidad de Cantabria

Marta Casanellas

Universitat Politècnica de Catalunya

Alberto Enciso

CSIC

Francisco Gancedo [presidente]

Universidad de Sevilla

Eulàlia Nualart

Universitat Pompeu Fabra

Álvaro Pelayo

IAS Princeton, Washington Univ.

COMITÉ ORGANIZADOR

Marta Aguilera

Universidad de Sevilla

Antonio Cañete

Universidad de Sevilla

Juan Vicente Gutiérrez

Universidad de Sevilla

José Miguel Manzano

Universidad de Granada

Victoria Martín

Universidad de Sevilla

Fernando Muro [presidente]

Universidad de Sevilla



Equipo de Voluntarios

Alba Gómez Pachón

José Granados Palomo

Carmen Martínez Navarro

Juan Carlos Pastorino Mellado

Mercedes Prado Rodriguez

Ismael Ruiz Donaire

María de la Paz Tirado Hernández



Contacto

PÁGINA WEB

<http://www.imus.us.es/2cjl>

CORREO ELECTRÓNICO

2cjl@us.es



Entidades Colaboradoras

REAL SOCIEDAD MATEMÁTICA ESPAÑOLA



UNIVERSIDAD DE SEVILLA



- Vicerrectorado Rel. Institucionales (Ext. Universitaria)
- Vicerrectorado de Investigación (V Plan Propio)
- Facultad de Matemáticas
- E.T.S. de Ingeniería Informática
- Departamento de Álgebra

INSTITUTO DE MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

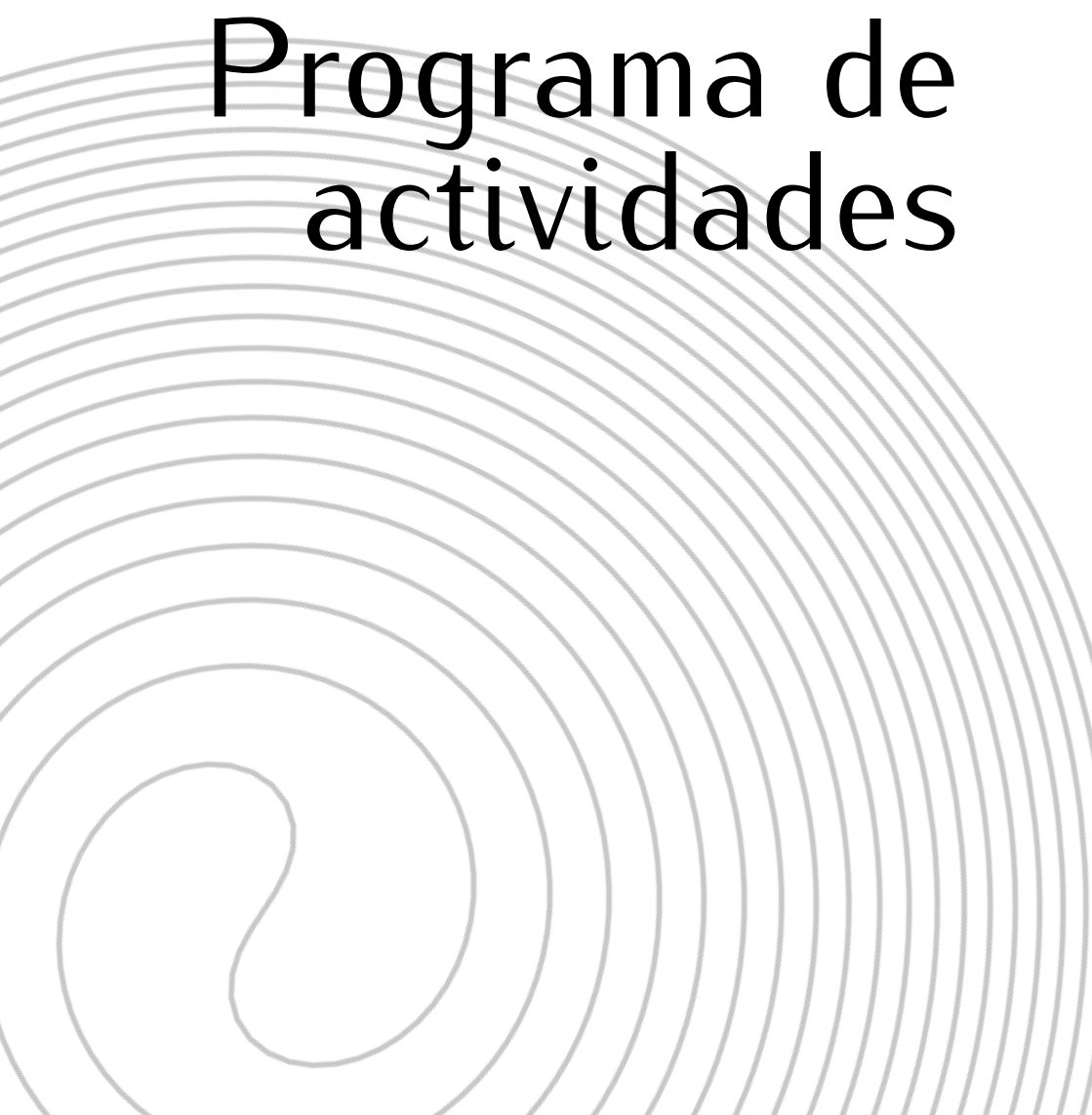


Este evento forma parte del programa de actividades del IMUS para 2013.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE FÍSICA FUNDAMENTAL Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA



Programa de actividades



	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:45	Registro	Daniel Peralta Salas	Anna de Mier Vinué	David Ruiz Aguilar	
9:45	Bienvenida	Ana Cristina López Martín	Eva Miranda	Carlos Vinuesa del Río	María del Carmen Reguera Rodríguez
10:45	PAUSA CAFÉ				
11:30	Elisenda Feliu				Entrega de premios de pósteres
12:00					Ángel Castro
12:30	José Ramón Fernández García				
13:00					Despedida
13:30	ALMUERZO				
15:30					
16:00					
16:30		Sesión de pósteres	Excursión (16:45, 3h aprox.)		
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ	
17:45					
18:15					
21:00				Cena del congreso	

ACTIVIDADES ESPECIALES

- **Excursión.** Visita guiada al Alcázar y al barrio de Santa Cruz: miércoles a las 16:45 con una duración aproximada de 3 horas. El punto de encuentro será el Patio de Banderas.
- **Cena del congreso.** Jueves, a las 21:00, en el patio central del Rectorado de la Universidad de Sevilla.



Lunes, 16 de septiembre de 2013

8:45–9:45 Registro y Entrega de Material

9:45–10:45 Bienvenida a los Participantes

10:45–11:30 PAUSA

11:30–12:30 Sesión Plenaria: **Elisenda Feliu**, University of Copenhagen.
Álgebra, sistemas dinámicos y redes de reacciones bioquímicas

12:30–13:30 Sesión Plenaria: **José Ramón Fernández**, Universidade de Vigo.
Mathematical analysis of some bone remodelling problems

13:30–15:30 ALMUERZO

15:30–17:00 Sesiones Especiales: **Álgebra, Análisis Funcional, Geometría Algebraica y Aplicaciones, Geometría Diferencial, Matemática Discreta, Aproximación, Sistemas Dinámicos y Teoría de Números.**

17:00–17:45 PAUSA

17:45–18:45 Continuación de las Sesiones Especiales anteriores.



Martes, 17 de septiembre de 2013

8:45–9:45 Sesión Plenaria: **Daniel Peralta**, ICMAT.

Critical points and dynamical properties of Green's functions on open surfaces

9:45–10:45 Sesión Plenaria: **Ana Cristina López**, Univ. de Salamanca.

Transformadas de Fourier-Mukai y Aplicaciones

10:45–11:30 PAUSA

11:30–13:30 Sesiones Especiales (consultar horarios específicos):

Álgebras de Lie, Análisis Armónico, Análisis de EDPs, Geometría y Topología Algebraica, Matemáticas y Computación, Probabilidad y Modelos Aleatorios, Singularidades, Teoría de Operadores y Espaciabilidad.

13:30–15:30 ALMUERZO

15:30–16:30 Sesiones Especiales (consultar horarios específicos):

Álgebra, Análisis Funcional, Geometría Algebraica y Aplicaciones, Geometría Diferencial, Matemática Discreta, Aproximación, Sistemas Dinámicos, Teoría de Números y Teoría de Operadores y Espaciabilidad.

16:30–17:00 Sesión de Pósteres.

17:00–17:45 PAUSA

17:45–18:45 Continuación de las Sesiones Especiales anteriores.



Miércoles, 18 de septiembre de 2013

8:45–9:45 Sesión Plenaria: Anna de Mier, Univ. Politècnica de Catalunya.
Enumeration of self-dual planar maps

9:45–10:45 Sesión Plenaria: Eva Miranda, Univ. Politècnica de Catalunya.
Geometría Simplécticas Singulares

10:45–11:30 PAUSA

11:30–13:30 Sesiones Especiales (consultar horarios específicos):
Análisis Armónico, Análisis de EDPs, Análisis Funcional,
Geometría Diferencial, Geometría Algebraica y Aplicaciones,
Matemáticas y Computación, Aproximación, Singularidades y
Teoría de Operadores y Espaciabilidad.

13:30–15:30 ALMUERZO

16:45 Visita guiada al Alcázar y al barrio de Santa Cruz.
Duración aproximada: 3 horas.



Jueves, 19 de septiembre de 2013

8:45–9:45 Sesión Plenaria: **David Ruiz**, Universidad de Granada.
The Toda system on compact surfaces

9:45–10:45 Sesión Plenaria: **Carlos Vinuesa**, ICMAT.
Asymptotics for Magic Squares of Primes

10:45–11:30 PAUSA

11:30–13:30 Sesiones Especiales (consultar horarios específicos):
Álgebra, Análisis Funcional, Geometría Algebraica y Aplicaciones, Geometría Diferencial, Matemática Discreta, Aproximación, Sistemas Dinámicos y Teoría de Números.

13:30–15:30 ALMUERZO

15:30–17:30 Sesiones Especiales (consultar horarios específicos):
Álgebras de Lie, Análisis Armónico, Análisis de EDPs, Geometría y Topología Algebraica, Matemáticas y Computación, Probabilidad y Modelos Aleatorios, Singularidades y Teoría de Operadores y Espaciabilidad.

17:00–17:45 PAUSA

17:45–18:45 Continuación de las Sesiones Especiales anteriores.

21:00 **Cena del congreso**
(Patio central del Rectorado de la Universidad de Sevilla)



Viernes, 20 de septiembre de 2013

9:45–10:45 Sesión Plenaria: María del Carmen Reguera,
Universitat Autònoma de Barcelona.
Composición de paraproduitos y la conjetura A_2

10:45–11:30 PAUSA

11:30–12:00 Entrega de premios y presentación de pósteres premiados.

12:00–13:00 Sesión Plenaria: Ángel Castro,
Universidad Autónoma de Madrid.
Finite time singularities for the free boundary incompressible Euler equations

13:00–13:30 Clausura del congreso y Despedida

13:30 ALMUERZO

LISTA DE PONENTES

Sesión Plenaria	15	Álgebras de Lie	35
Ángel Castro	15	Hannes Bierwirth	36
Anna de Mier	15	Manuel Ceballos González	36
Elisenda Feliu	16	Óscar J. Falcón Ganfornina	37
Jose Ramón Fernández	17	Xabier García-Martínez	37
Ana Cristina López Martín	17	Adela Latorre	38
Eva Miranda	18	Antonio Otal	38
Daniel Peralta-Salas	19	Natalia Pacheco Rego	39
Maria Carmen Reguera	19	María L. Rodríguez Arévalo	40
David Ruiz	20	José María Sánchez Delgado	40
Carlos Vinuesa del Río	20		
Sesiones Especiales	23	Análisis Armónico	41
		Naiara Arrizabalaga	42
		Nadia Clavero	42
		Jose M. Conde Alonso	43
Álgebra	25	Alberto Criado	43
Estefanía Andreu Juan	26	Wendolín Damián	44
Mauricio Caicedo	26	Ana Grau de la Herrán	44
María Calvo	27	Luis Daniel López-Sánchez	44
Gemma Colomé Nin	27	Teresa Luque	45
María G. Corrales García	28	Albert Mas	46
Manuel Cortés Izurdiaga	28	Carlos Palazuelos	46
Enric Cosme Llópez	29	Javier Pérez Lázaro	46
Manuel Domínguez Romero	29	Martí Prats	47
Jesús Fernández-Sánchez	30	Ezequiel Rela	48
Esperanza López Centella	30	Análisis de EDPs	49
Sinem Odabaşı	31	Juan Calvo	50
Carlos Soneira Calvo	32	Félix del Teso	50
Simone Virili	32	Julia García-Luengo	51

Tommaso Leonori	51	José Ignacio Iglesias Curto	67
Fabrizio Macià	52	Joan Pons Llopis	68
María Medina	52	Roberto Rubio	68
C. Morales-Rodrigo	53	Meritxell Sáez Cornellana	69
Lourdes Moreno Mérida	53	Alicia Tocino Sánchez	70
Pedro Pérez Caro	54	David Torres Teigell	70
Javier Ramos	55	Alfonso Zamora	71
Xavier Ros-Oton	55		
Diana Stan	55	Geometría Diferencial	73
Miren Zubeldia	56	Judit Abardia	74
		Alma L. Albuja	74
Análisis Funcional	57	Magdalena Caballero	75
Cristian Arteaga	58	Miguel Domínguez Vázquez	75
Antonio Avilés	58	João Paulo dos Santos	76
Alfredo Barrera Cuevas	58	Sandra Gavino Fernández	77
José Manuel Calabuig	59	Vicent Gimeno	77
Mario Chica Rivas	59	Jónatan Herrera Fernández	78
Wilson Cuellar Carrera	60	Ana M. Lerma	78
Estibalitz Durand Cartagena	60	Verónica Martín Molina	79
Aurora Fernández-León	61	José Navarro	79
Orlando Galdames Bravo	61	Irene Ortiz	80
C. Hugo Jiménez	62	Pieralberto Sicbaldi	81
David Jornet	62	José L. Teruel	81
Javier Merí	63	Francisco Torralbo	82
José Rodríguez	63	Raquel Villacampa	82
Jesús Suárez	64	Marco Zambon	83
Geometría Algebraica y Aplicaciones	65	Geometría y Topología Algebraica	85
Iván Blanco-Chacón	66	Giovanni Bazzoni	86
Jorge Caravantes	66	Federico Cantero Morán	86
Mario García Fernández	67	José G. Carrasquel-Vera	87
		Joana Cirici	87

Alberto Gavira-Romero . . .	88	Aproximación	107
Sergio Huerta Lara	88	Kenier Castillo	108
Alberto Navarro	89	Roberto S. Costas-Santos . .	108
María José Pereira-Sáez . . .	89	Ruymán Cruz Barroso . . .	108
Oriol Raventós	90	Alfredo Deaño	109
Abdó Roig-Maranges	90	David Gómez-Ullate	109
Marithania Silvero Casanova	91	Edmundo J. Huertas Cejudo	110
Matemática Discreta	93	Sergio Medina Peralta . . .	110
Cristina Araúz	94	Ana Mendes	111
Delia Garijo	94	Judit Mínguez Cenicerós . .	111
Antonio González	95	Francisco Perdomo-Pío . . .	112
Rocío Moreno Casablanca .	96	José Luis López	112
David Orden	96	Fernando R. Rafaeli	113
Arnau Padrol	97	Darío Ramos López	113
Lander Ramos Garrido . . .	98	Luz Roncal	114
Juanjo Rué	98	Vanesa Sánchez-Canales . .	115
Eugenia Saorín Gómez . . .	99	Joaquín F. Sánchez Lara . .	115
Rodrigo I. Silveira	99	Guilherme Silva	116
Jesús Yepes Nicolás	100	Probabilidad y Modelos Aleato-	rios
Matemáticas y Computación	101	Mireia Besalú	118
María J. Cáceres	102	Pilar Guerrero	118
Víctor José García Garrido .	102	Cristina Gutiérrez	119
Juan V. Gutiérrez-Santacreu	103	Martín López García	119
Faustino Maestre	103	Salvador Ortiz-Latorre . . .	120
Jordi Marzo	104	Nuria Torrado	121
Tomas Morales de Luna . .	104	Arturo Valdivia	121
Marta Narváez Clauss . . .	105	Noèlia Viles	122
David Sevilla	105	Singularidades	123
Luis Felipe Tabera Alonso .	105	Rocío Blanco	124
Cristina Țîrnăuță	106		

Alberto Castaño Domínguez	124	Piermarco Milione	142
Roi Docampo	125	Pietro Ploner	142
Daniel Duarte	125	Dionís Remón	143
María L. García-Escamilla	126	Serafín Ruiz-Cabello	143
Víctor González-Alonso	126	Claudio Stirpe	144
Manuel González Villa	127	Tran Nguyen Thanh Ha	144
Fernando Hernando	127	Maria Valentino	145
Rodrigo Martins	128	Ana Zumalacárregui	145
Julio José Moyano Fernández	128		
Álvaro Nolla de Celis	129	Teoría de Operadores y Espacia-	bilidad
Guillermo Peñafort Sanchis	130	Luciano Abadias	148
Sistemas Dinámicos	131	Thiago Rodrigo Alves	148
Marta Canadell	132	David Ariza-Ruiz	149
Jordi Canela	132	María José Beltrán Meneu	149
Isabel Checa	133	Alicia Cantón	150
Cinta Domínguez Moreno	134	Daniel Cariello	150
José Ginés Espín Buendía	134	Céline Esser	151
Elisabeth García-Medina	135	Victoria Martín Márquez	151
Luis Hernández Corbato	135	Marina Murillo Arcila	152
Gemma Huguet	136	José Ángel Peláez	152
Alejandro Luque	136	Daniel Pellegrino	153
Stefano Marò	137	Daniel Seco	153
Eva Tresaco	137	Juan Matías Sepulcre	154
Enrique Vigil Álvarez	138	Carme Zaragoza Berzosa	154
Teoría de Números	139	Sesión de Pósteres	155
Laia Amorós Carafí	140	Cristian Arteaga	157
Jens-Dietrich Bauch	140	Erica Boizan Batista	158
Iván Blanco-Chacón	141	Jorge Borrego Morell	158
Eric Dubon	141	Antonio Cañete	159

Daniel de la Fuente	159	Rafael López-Soriano	163
José Claudinei Ferreira	160	Antonio Roberto Martínez . .	164
Orlando Galdames Bravo . .	160	Adrián Rebola	164
José S. García Cremades . .	161	Miguel Robredo	165
Luis E. Garza	162	Juan J. Salamanca	166
Víctor González-Alonso . .	162	Elísabet Vela	166
Mario Henrique de Castro .	163	Juan Viu Sos	167
Ana Carla Piantella	163	Claudete M. Webler Martins	167

Los diez conferenciantes en sesión plenaria, invitados por el comité científico, expondrán ponencias de 60 minutos.

Tendrá lugar en el **Salón de actos** de la Facultad de Matemáticas.

► FINITE TIME SINGULARITIES FOR THE FREE BOUNDARY INCOMPRESSIBLE EULER EQUATIONS

Ángel Castro (angel_castro@icmat.es)

CSIC – Universidad Autónoma de Madrid.

Resumen. In this talk we introduce the water waves problem which studies the motion of the free boundary of the water. This problem tries to model, for example, the movement of the waves in the sea. After looking over some well known results we present the work we have carried out searching for singularities. In particular we focus on the existence of splash singularities.

REFERENCIAS

- [1] A. Castro, D. Córdoba, C. Fefferman, F. Gancedo, and J. Gómez-Serrano. Finite time singularities for water waves with surface tension. *Journal of Mathematical Physics*, 53(11):115622–115622, 2012.
- [2] A. Castro, D. Córdoba, C. Fefferman, F. Gancedo, and J. Gómez-Serrano. Splash singularity for water waves. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(3):733–738, 2012.
- [3] A. Castro, D. Córdoba, C. Fefferman, F. Gancedo, and J. Gómez-Serrano. Finite time singularities for the free boundary incompressible Euler equations. *Ann. of Math. (2)*, 2013. To appear.

► ENUMERATION OF SELF-DUAL PLANAR MAPS

Anna de Mier (anna.de.mier@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. A planar map is an embedding of a connected planar graph in the sphere such that the surface is partitioned into simply connected regions; in other words, it is a finite cellular decomposition of the sphere into vertices, edges, and faces (0–, 1– and 2–cells, respectively). In particular, 3–connected planar maps correspond to polyhedra. Motivated by the Four Colour Problem, W. Tutte [4] launched in the 1960's the enumeration of planar maps, being today still an active topic in enumerative combinatorics.

Here we are interested in self-dual maps. The dual of a map is obtained by taking the geometric plane dual of the embedded graph; that is, placing a vertex in each face of the original map and joining two vertices if the corresponding faces shared an edge. For instance, the dual of the cube is the octahedron. We say that a map is self-dual

if there is an orientation preserving homeomorphism of the sphere taking it to its dual. Also, the maps we consider are rooted at an edge; this breaks isomorphisms and makes enumeration easier. We give (very simple) formulas for the numbers of arbitrary, 2-connected and 3-connected self-dual rooted maps with $2n$ edges. Our results are obtained through the use of generating functions, combined with previous work of Brown [1]. Finally, we relate our work to that of Liskovets [3], yielding a conjecture about the number of nonisomorphic (unrooted) self-dual 3-connected maps.

REFERENCIAS

- [1] W. Brown Enumeration of quadrangular dissections of the disk. *Canad. J. Math.* 21 (1965), 302–317.
- [2] S. Kitaev, A. de Mier, M. Noy On the number of self-dual rooted maps. *European J. Combin.*, to appear.
- [3] V. A. Liskovets Enumeration of Nonisomorphic Planar Maps. *Sel. Math. Sov.* 4 (1985), 303–323.
- [4] W. T. Tutte *Graph Theory As I Have Known It*. Oxford University Press, New York, 1998.

► ÁLGEBRA, SISTEMAS DINÁMICOS Y REDES DE REACCIONES BIOQUÍMICAS

Elisenda Feliu (efeliu@math.ku.dk)

University of Copenhagen, Dinamarca.

Resumen. En las últimas décadas estamos experimentando un auge en el uso de técnicas matemáticas en biología. Estas técnicas incluyen disciplinas anteriormente consideradas principalmente áreas de matemática pura, como por ejemplo geometría algebraica.

Nuestra comprensión actual de los procesos derivados de interacciones entre especies, como es el caso de la evolución de epidemias, ecosistemas, reacciones bioquímicas o interacciones celulares, se basa en gran medida en el estudio de los modelos matemáticos asociados. Sistemas de ecuaciones diferenciales se construyen a partir de la estructura de la red de interacciones junto con elecciones de funciones que representan las velocidades de cada reacción/interacción.

En el caso de las redes de reacciones bioquímicas, en un entorno celular, es a menudo imposible determinar la estructura de la red con certitud. Además, las funciones de velocidad dependen de muchos parámetros que raramente se pueden determinar experimentalmente. Por todo esto es necesario un estudio cualitativo de los sistemas dinámicos que permita: a) predecir qué comportamientos son posibles; b) delimitar regiones del espacio de parámetros en función de algún comportamiento (como por ejemplo la existencia de más de un equilibrio estable); c) comparar modelos obtenidos a partir de redes estructuralmente similares y las consecuencias de la elección de un sistema erróneo.

En el contexto bioquímico, las funciones de velocidades son casi siempre polinomios, o funciones racionales (cocientes de polinomios). En este caso, obtenemos un sistema dinámico cuyos puntos de equilibrio son ceros de polinomios. El estudio de las propiedades del sistema en equilibrio se reduce pues al estudio de la variedad algebraica asociada al sistema dinámico (intersecada con el conjunto de los reales positivos).

En la charla se presentará la base de la teoría algebraica de reacciones bioquímicas y se discutirán resultados que permiten atacar las cuestiones a)-c) detalladas más arriba.

► MATHEMATICAL ANALYSIS OF SOME BONE REMODELLING PROBLEMS

Jose Ramón Fernández (jose.fernandez@uvigo.es)
Universidade de Vigo.

Resumen. Bone remodelling aims to understand the relationship between the morphology of the bone and the applied mechanical loads, and it is based on the fact that the bone has the ability to adapt itself to the load conditions to which it is bearing. This adaptation process, including modelling and remodelling mechanisms, has an enormous effect on the overall behaviour and health of the entire body. For instance, it is well argued that normal and daily activities generate damage in the form of tiny microcracks throughout bone tissue.

Since the first mathematical analysis of a bone remodelling model presented in [1], many papers have been reported in the literature, most of them based on the qualitative observations provided by Julius Wolf in 1892. Moreover, recently there has been great interest in understanding the piezoelectric behaviour of bone and its impact in bone remodelling (see [2]). For instance, Fukada and Yasuda demonstrated in 60's that dry bone is piezoelectric in the classical sense.

In this talk, we will present some of the results obtained by our research group in the study of the bone remodelling models introduced by Cowin and Hegedus ([1]) or Weinans, Huiskes and Grootenboer ([3]), and also the results obtained in the modelling and simulation of the piezoelectric behaviour of the bone using the law by Weinans et al.

REFERENCIAS

- [1] Cowin, S.C.; Hegedus, D.H. Bone remodeling I: theory of adaptive elasticity. *J. Elasticity* **6** (1976), no. 3, 313–326.
- [2] Isaacson, B. M.; Bloebaum, R. D. Bone bioelectricity: what have we learned in the past 160 years?. *J. Biomed. Mater. Res.* **95** (2010), no. 4, 1270–1279.
- [3] Weinans, H.; Huiskes, R.; Grootenboer, H.J. The behaviour of adaptive bone-remodeling simulation models. *J. Biomechanics* **25** (1992), no. 12, 1425–1441.

► TRANSFORMADAS DE FOURIER-MUKAI Y APLICACIONES

Ana Cristina López Martín (anacris@usal.es)
Universidad de Salamanca.

Resumen. La teoría de los funtores integrales y las transformadas de Fourier-Mukai ha jugado un papel crucial en los últimos 30 años tanto en la geometría algebraica como en sus conexiones con la física. El origen de esta teoría se remota al trabajo de Mukai [1]. En esta charla revisaremos algunos de los resultados que ponen de manifiesto que más allá del formalismo que supone, la categoría derivada es un importante invariante de las variedades algebraicas y, por ello, las transformadas de Fourier-Mukai son herramientas muy útiles en el estudio, por ejemplo, de espacios

de móduli de haces, en aspectos geométricos de la simetría mirror homológica de Kontsevich o en la geometría birracional. Finalmente presentaremos la teoría [2, 3, 4] que hemos desarrollado para esquemas singulares y los problemas que aún quedan abiertos.

REFERENCIAS

- [1] S. Mukai. Duality between $D(X)$ and $D(\hat{X})$ with its application to Picard sheaves. *Nagoya Math. J.* **81** (1981), 153–175.
- [2] D. Hernández Ruipérez, A. C. López Martín and F. Sancho de Salas. Fourier-Mukai transforms for Gorenstein schemes *Adv. in Math.* **211** (2007), 594–620.
- [3] D. Hernández Ruipérez, A. C. López Martín and F. Sancho de Salas. Relative integral functors for singular fibrations and singular partners *J. Eur. Math. Soc.* **11** (2009), 597–625.
- [4] A. C. López Martín, D. Sánchez Gómez and C. Tejero Prieto. Relative Fourier-Mukai transforms for Weierstraß fibrations, abelian schemes and Fano fibrations. *Math. Proc. Camb. Phil. Soc.* (2013), 1–25, doi:10.1017/S0305004113000029

► GEOMETRÍAS SIMPLÉCTICAS SINGULARES

Eva Miranda (eva.miranda@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. Esta charla pretende ser una introducción a los problemas geométricos en variedades de Poisson. Las variedades de Poisson constituyen una generalización de las variedades simplécticas cuyo estudio se inició motivada por numerosos sistemas mecánicos. Nos planteamos problemas de formas normales, estudio de simetrías y clasificación global para variedades de Poisson generales que son cuestiones clásicas en el ámbito simpléctico. Como punto de partida tomaremos el caso de b-variedades simplécticas (con estructura simpléctica en un conjunto denso y singulares en una hipersuperficie ([1], [2])) cuyo estudio se inició por Melrose y Nest-Tsygan al considerar variedades simplécticas con borde. Acabaremos abordando casos más complicados dentro del ámbito de geometría de Poisson ([6],[7],[3],[4]). Nos interesaremos especialmente en ! el estudio de simetrías en estas variedades y en cuestiones de rigidez estructural. El tipo de técnicas requeridas para este estudio es más complejo que en el caso simpléctico y requiere, en ocasiones, desarrollar técnicas propias del análisis geométrico como un método de Nash-Moser generalizado [7].

REFERENCIAS

- [1] Guillemin, V; Miranda. E.; Pires. A.R., Codimension one symplectic foliations and regular Poisson manifolds *Bull Braz Math Soc, New Series* (42) **4** (2011), 603–623.
- [2] Guillemin, V; Miranda. E.; Pires. A.R., Symplectic and Poisson geometry on b-manifolds *arXiv:1206.2020* (2012).
- [3] Laurent, C; Miranda. E.; Vanhaecke, P., Action-angle coordinates for integrable systems on Poisson manifolds, *IMRN* **8**, (2011), 1839-1869.
- [4] Laurent, C; Miranda. E., Coupling symmetries with Poisson structures, *Acta Mathematica Vietnamica* **38**, (2013), 21-32.
- [5] Melrose, R., The Atiyah-Patodi-Singer Index Theorem, *Research Notes in Mathematics*, (1993) ISBN-13: 978-1568810027.
- [6] Miranda. E.; Zung, N.T., A note on Equivariant normal forms of Poisson structures, *Mathematical Research Letters* **13-6**, (2006), 1001-1012.
- [7] Miranda. E.; Monnier, P.; Zung, N.T., Rigidity for Hamiltonian actions on Poisson manifolds, *Advances in Mathematics* **30-2**, (2012), 1136-1179.

► CRITICAL POINTS AND DYNAMICAL PROPERTIES OF GREEN'S FUNCTIONS ON OPEN SURFACES

Daniel Peralta-Salas (dperalta@icmat.es)
ICMAT – CSIC.

Resumen. The goal of this talk is to review some recent results on the dynamics of vector fields given by the gradient of Green's functions on open surfaces [1, 2]. This dynamical approach enables us to show that these fields induce an invariant decomposition of the surface as the union of a disk and a 1-skeleton that encodes the topology of the surface. We analyze the structure of this 1-skeleton, thereby obtaining, in particular, a topological upper bound for the number of critical points a Green's function can have on surfaces of finite type. Connections between the dynamical properties of the gradient field and the conformal structure of the surface will also be discussed, as well as some interesting examples of surfaces of infinite topological type.

REFERENCIAS

- [1] Enciso, E.; Peralta-Salas, D. Critical points of Green's functions on complete manifolds. *J. Differential Geom.* **92** (2012), 1–29.
- [2] Enciso, E.; Peralta-Salas, D. Gradient dynamical systems on open surfaces and critical points of Green's functions. ArXiv:1304.1652.

► COMPOSICIÓN DE PARAPRODUCTOS Y LA CONJETURA A_2

Maria Carmen Reguera (mreguera@mat.uab.cat)
Universitat Autònoma de Barcelona.

Resumen. Sea b una función en $L^2(\mathbb{R})$ y consideremos el operador multiplicación por b , $M_b(f) := bf$. Usando la descomposición en base de Haar de las funciones b y f y denotando $h_I^0 := h_I$ y $h_I^1 := \frac{1}{|I|}$, podemos escribir el operador multiplicación por b como:

$$\begin{aligned} M_b f &= \sum_{I \in \mathcal{D}} \langle b, h_I^0 \rangle_{L^2} \langle f, h_I^1 \rangle_{L^2} h_I^0 + \sum_{I \in \mathcal{D}} \langle b, h_I^0 \rangle_{L^2} \langle f, h_I^0 \rangle_{L^2} h_I^1 + \sum_{I \in \mathcal{D}} \langle b, h_I^1 \rangle_{L^2} \langle f, h_I^0 \rangle_{L^2} h_I^0 \\ &:= P_{\hat{b}_I}^{(0,1)} f + P_{\hat{b}_I}^{(1,0)} f + P_{\hat{b}_I}^{(0,0)} f. \end{aligned}$$

Cada uno de estos sumandos $P_{\hat{b}_I}^{(\alpha,\beta)}$ se conoce como paraproducto y la acotación de los mismos es bien conocida. En esta charla nos preocuparemos de buscar condiciones que caractericen la acotación de la composición de dichos paraproductos $P_{\hat{b}_I}^{(\alpha_0,\beta_0)} P_{\hat{d}_I}^{(\alpha_1,\beta_1)}$, condiciones que sean más generales que la acotación individual de cada uno de ellos. Mediante un método de trasplante trasladaremos el problema de acotar composiciones de paraproductos a un problema de dos pesos en el espacio de Bergman. La acotación de composiciones de paraproductos está motivada por la búsqueda de una nueva prueba para la Conjetura A_2 , que también mostraremos.

Este es un trabajo conjunto con S. Pott, E. Sawyer y B. Wick.

► THE TODA SYSTEM ON COMPACT SURFACES

David Ruiz (daruiz@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. This talk is devoted to the so-called Toda system on a compact surface Σ , which is assumed to have total area equal to 1:

$$\begin{cases} -\Delta u_1 = 2\rho_1 \left(\frac{h_1 e^{u_1}}{\int_{\Sigma} h_1 e^{u_1} dV_g} - 1 \right) - \rho_2 \left(\frac{h_2 e^{u_2}}{\int_{\Sigma} h_2 e^{u_2} dV_g} - 1 \right), \\ -\Delta u_2 = 2\rho_2 \left(\frac{h_2 e^{u_2}}{\int_{\Sigma} h_2 e^{u_2} dV_g} - 1 \right) - \rho_1 \left(\frac{h_1 e^{u_1}}{\int_{\Sigma} h_1 e^{u_1} dV_g} - 1 \right). \end{cases} \quad (1)$$

Here Δ is the Laplace-Beltrami operator, $\rho_1, \rho_2 \in \mathbb{R}$ and h_1, h_2 are smooth positive functions. This system appears naturally in geometry and mathematical physics.

Solutions of (1) correspond to critical points of certain energy functional. However, that energy functional is unbounded from below under our assumptions. A minimization argument being impossible, our proof uses min-max arguments. It is convenient to first discuss a scalar counterpart of (1):

$$-\Delta u = 2\rho \left(\frac{h e^u}{\int_{\Sigma} h e^u dV_g} - 1 \right).$$

This equation comes from the prescribed curvature problem under conformal changes of the metric.

REFERENCIAS

- [1] A. Malchiodi and D. Ruiz, A Variational Analysis of the Toda System on Compact Surfaces *Comm. Pure Applied Math.* 66 (2013), 332-371.
- [2] L. Battaglia, A. Jevnikar, A. Malchiodi and D. Ruiz, A general existence result for the Toda system on surfaces with positive genus, *preprint*.

► ASYMPTOTICS FOR MAGIC SQUARES OF PRIMES

Carlos Vinuesa del Río (carlosvinuesadelrio@gmail.com)

ICMAT.

Resumen. Using the techniques and results recently introduced by Ben Green and Terence Tao (see [1, 2, 3, 4]), we obtain an asymptotic formula for $M_n(x)$, the number of $n \times n$ magic squares with their entries being prime numbers less than or equal to x .

$$M_n(x) \sim \mathfrak{S}_n \frac{x^{n^2-2n}}{\log^{n^2} x},$$

where $\mathfrak{S}_n$ is a constant that involves the volume of the polytope associated with the system of equations that define the magic square and an infinite product of local factors $\prod_p \beta_{p,n}$.

For example, in the case $n = 3$ we obtain

$$M_3(x) \sim \mathfrak{S}_3 \frac{x^3}{\log^9 x}$$

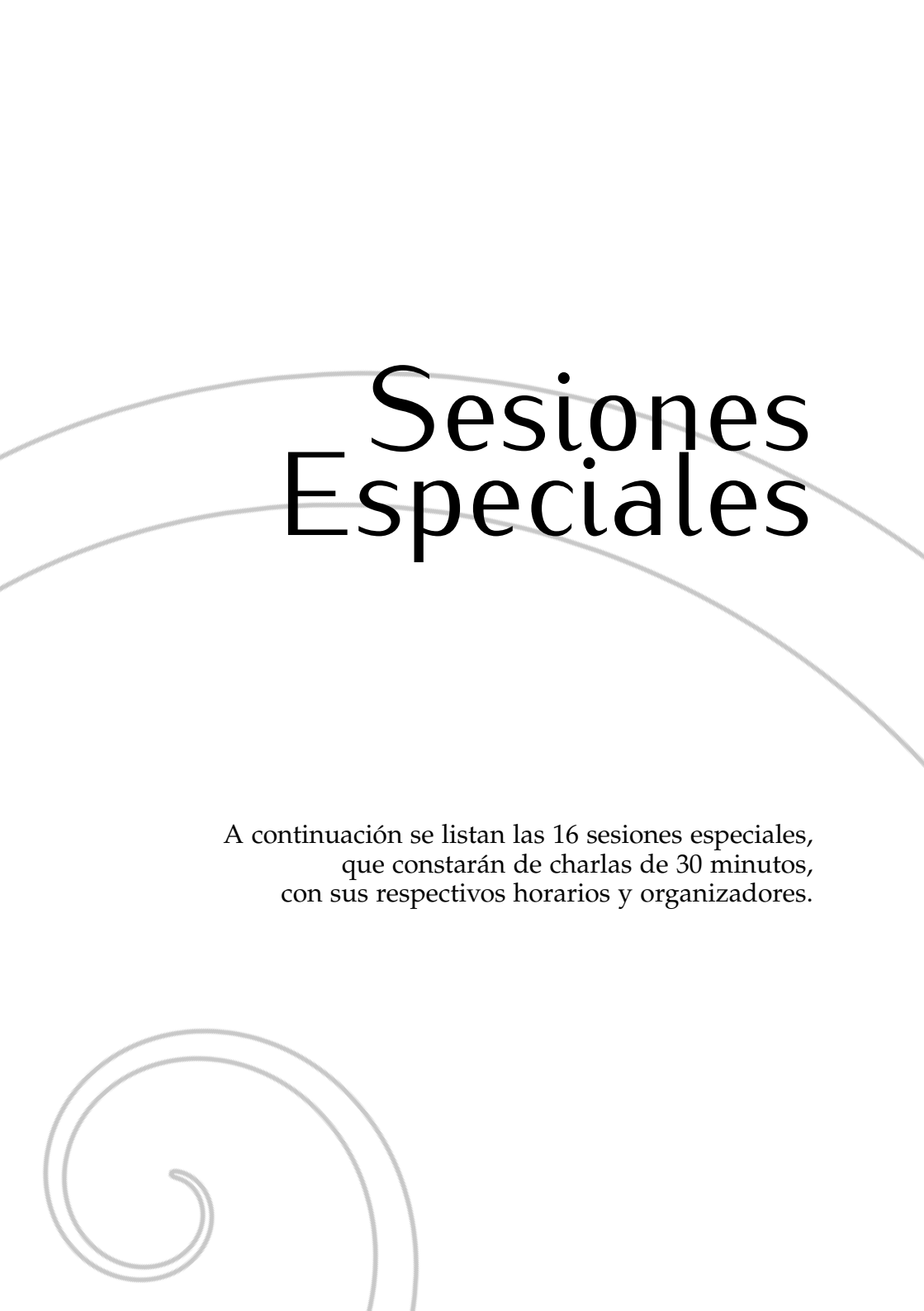
where

$$\mathfrak{S}_3 = \frac{243}{8} \prod_{p \geq 5} \left(1 - \frac{6}{p-1} + \frac{13}{(p-1)^2} \right) \left(1 + \frac{1}{p-1} \right)^6 \approx 25,818.$$

This is the first application of the work of Ben Green, Terence Tao and Tamar Ziegler on linear equations in primes with complexity greater than 2, obviously apart from the case of arithmetic progressions. We must point out that even the existence of infinitely many magic squares with prime entries was unknown till very recently.

REFERENCIAS

- [1] Green, B.; Tao, T. An inverse theorem for the Gowers U^3 -norm. *Proc. Edinburgh Math. Soc.* **51** (2008), no. 1, 73–153.
- [2] Green, B.; Tao, T. Linear equations in primes. *Annals of Math.* **171** (2010), no. 3, 1753–1850.
- [3] Green, B.; Tao, T. The Möbius function is strongly orthogonal to nilsequences. *Annals of Math.* **175** (2012), no. 2, 541–566.
- [4] Green, B.; Tao, T.; Ziegler, T. An inverse theorem for the Gowers $U^{s+1}[N]$ -norm. *Annals of Math.* **176** (2012), no. 2, 1231–1372.



Sesiones Especiales

A continuación se listan las 16 sesiones especiales,
que constarán de charlas de 30 minutos,
con sus respectivos horarios y organizadores.

LUGAR Y HORARIO

Aula A2.14 (E.T.S. de Ingeniería Informática)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30				María Calvo Cervera
12:00				Mauricio José Caicedo Borrero
12:30				Gemma Colomé Nin
13:00				Sinem Odabasi
13:30	ALMUERZO			
15:30	Simone Virili	María Guadalupe Corrales García		
16:00	Esperanza López Centella	Manuel Domínguez Romero		
16:30	Carlos Soneira Calvo			
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45	Manuel Cortés Izurdiaga	Estefanía Andreu Juan		
18:15	Jesús Fernández Sánchez	Enric Cosme Llópez		

ORGANIZADORES

Sergio Estrada
Universidad de Murcia

Pedro Nicolás Zaragoza
Universidad de Murcia

► SIMETRÍA, PERIODO Y DIMENSIÓN DE CALABI-YAU DE ÁLGEBRAS MESH FINITO DIMENSIONALES

Estefanía Andreu Juan (eaj1@um.es)
Universidad de Murcia.

Manuel Saorín (msaorinc@um.es)
Universidad de Murcia.

Resumen. Decidir cuándo un álgebra autoinyectiva y finito dimensional Λ es Calabi-Yau Frobenius forma parte de un problema más general que consiste en determinar bajo qué condiciones la r -é-sicigia de Λ como Λ -bimódulo, $\Omega_{\Lambda^e}^r(\Lambda)$, es isomorfa a un bimódulo retorcido ${}_1\Lambda_\varphi$, para algún automorfismo φ de Λ . Cuando φ es la identidad (o un automorfismo interior), se dice que Λ es periódica. Así mismo, caracterizar las álgebras finito dimensionales que son periódicas es todavía un problema ampliamente abierto e incluso, para aquellas que lo son, calcular explícitamente su periodo resulta ser, usualmente, una tarea complicada. Otra cuestión interesante a abordar en el contexto de las álgebras autoinyectivas finito dimensionales es el de caracterizar aquellas que son simétricas o débilmente simétricas.

Trataremos todos estos problemas para un tipo de álgebras autoinyectivas que ha suscitado un gran interés en los últimos tiempos, conocidas como álgebras mesh finito dimensionales y de las que, además, se sabe que son periódicas. Concretamente, identificaremos aquellas que son (débilmente) simétricas y las que son Calabi-Yau Frobenius. En términos combinatorios, daremos, de manera explícita, fórmulas para el periodo de dichas álgebras así como para su dimensión de Calabi-Yau siempre que ésta esté definida.

► ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE LOS SUBGRUPOS DE CONGRUENCIA EN ANILLOS DE GRUPO

Mauricio Caicedo (mjose.caicedo@um.es)
Universidad de Murcia.

Ángel del Río (adelrio@um.es)
Universidad de Murcia.

Resumen. Obtenemos una lista L de grupos finitos los cuales satisfacen la siguiente condición: Si G es un grupo finito tal que el Problema de los Subgrupos de Congruencia tiene una solución negativa sobre el anillo de grupo entero, entonces G tiene una imagen epimorfa isomorfa a un elemento de L . La lista L podría ser considerada minimal en el siguiente sentido: Si no es minimal, el Problema de los Subgrupos de Congruencia tiene una solución positiva en el grupo lineal especial de grado n sobre O con O un orden sobre los enteros en un álgebra de división racional D de dimensión finita donde $n = 1$ y D no es conmutativo ni un álgebra de cuaterniones totalmente definida o $n = 2$ y D es un álgebra de cuaterniones totalmente definida sobre los racionales. Estos son justamente los casos para los cuales la solución del Problema de los Subgrupos de Congruencia no es conocida.

► ESTRUCTURA Y CLASIFICACIÓN DE GRUPOIDES MONOIDALES

María Calvo (mariacc@ugr.es)

Universidad de Granada.

Antonio Martínez Cegarra (acegarra@ugr.es)

Universidad de Granada.

Benjamín Alarcón Heredia (baheredia@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. La charla se basa en [1], donde se estudian categorías monoidales en las que todo morfismo es invertible, esto es, grupoides monoidales. Fundamentalmente, se analiza la estructura de estas categorías siguiendo ideas clásicas de Schreier (sobre extensiones de grupos) y de Grothendieck (sobre fibraciones de categorías), y se concluye con su clasificación mediante 3-cociclos no abelianos de monoides. En particular, se establecen y prueban teoremas de clasificación para aquellos grupoides cuyos grupos de isotropía son abelianos por medio de los grupos de cohomología de Leech de monoides.

REFERENCIAS

- [1] Calvo, M.; Cegarra, A.M.; Heredia, B.A. Structure and classification of monoidal groupoids. *Semigroup Forum* (2013), DOI 10.1007/s00233-013-9470-2.

► FUNCIONES DE HILBERT GENERALIZADAS

Gemma Colomé Nin (gcolomen@math.purdue.edu)

Purdue University, Estados Unidos de América.

Resumen. El contenido de esta charla está basado en un trabajo en curso con C. Polini, B. Ulrich y Y. Xie sobre las funciones de Hilbert generalizadas de un ideal. Estas funciones generalizan a ideales cualquiera las habituales funciones de Hilbert de un ideal m -primario en un anillo local (R, m) . También en este caso son asintóticamente polinómicas.

En la charla nos centraremos en el estudio del comportamiento de dichas funciones módulo elementos generales, así como del polinomio y en particular de sus coeficientes. Veremos también las diferencias que hay con el caso cero-dimensional.

El coeficiente líder del polinomio de Hilbert generalizado (escrito en una cierta base) nos da la j -multiplicidad. Ésta fue introducida por Achilles y Manaresi en 1993 y generaliza la multiplicidad de un ideal m -primario. Si el tiempo lo permite, veremos propiedades y fórmulas para calcular la j -multiplicidad y el siguiente coeficiente del polinomio. Este segundo coeficiente está relacionado con el proceso de normalización de ideales.

► EL CENTRO DE UN ÁLGEBRA DE CAMINOS Y DE LAS ÁLGEBRAS DE CAMINOS DE COHN Y DE LEAVITT PRIMAS

María G. Corrales García (mgcorrals@uma.es)

Universidad de Málaga.

Dolores Martín Barquero (dmartin@uma.es)

Universidad de Málaga.

Cándido Martín González (candido@apnacs.cie.uma.es)

Universidad de Málaga.

Mercedes Siles Molina (msilesm@uma.es)

Universidad de Málaga.

José Félix Solanilla Hernández (jose-solanilla@uma.es)

Universidad de Málaga.

Resumen. En este trabajo estudiamos el centro de las K -álgebras de caminos KE , de las K -álgebras de caminos de Cohn y de las K -álgebras de caminos de Leavitt asociadas a un grafo E con K un cuerpo. Determinamos el centro de un álgebra de caminos de Leavitt prima. Introducimos una versión graduada del radical de Baer de un álgebra graduada, que es cero para cualquier álgebra de caminos de Leavitt. Este resultado nos permite probar que cualquier álgebra de caminos de Leavitt $L_K(E)$ es el producto subdirecto de una familia de álgebras de caminos de Leavitt primas y que el centro de éstas es una subálgebra de un producto de centros de álgebras de caminos de Leavitt primas, encontrando cotas para el centro de un álgebra de caminos de Leavitt.

► CATEGORÍAS DE FUNTORES ENRAIZADAS

Manuel Cortés Izurdiaga (mizurdi@ual.es)

Universidad de Almería..

Blas Torrecillas Jover (btorreci@ual.es)

Universidad de Almería..

Resumen. Sea $\mathbf{C}$ una categoría preaditiva pequeña y denotemos por $(\mathbf{C}, \mathbf{Ab})$ la categoría funtor cuyos objetos son los funtores aditivos $F : \mathbf{C} \rightarrow \mathbf{Ab}$, donde $\mathbf{Ab}$ es la categoría de grupos abelianos. Es sencillo demostrar que cualquier funtor F queda determinado unívocamente por una tupla $(M_a, s_{ab}^M)_{a,b \in \mathbf{C}}$ donde M_a es un $\text{End}_{\mathbf{C}}(a)$ -módulo a derecha y $s_{ab}^M : M_a \otimes_{\text{End}_{\mathbf{C}}(a)} \text{hom}_{\mathbf{C}}(a, b) \rightarrow M_b$ es un morfismo de $\text{End}_{\mathbf{C}}(b)$ -módulos a derecha, que es compatible con la composición en $\mathbf{C}$. El objetivo de la charla es, utilizando ideas de representaciones de quivers y de anillos de matrices, usar esta descripción de la categoría $(\mathbf{C}, \mathbf{Ab})$ para caracterizar algunas clases de objetos de la misma.

► VARIEDADES Y COVARIEDADES DE LENGUAJES

Enric Cosme Llópez (enric.cosme@uv.es)

Universitat de València.

Jan Rutten (jan.rutten@cwi.nl)

Centrum Wiskunde en Informatica, Holanda.

Adolfo Ballester-Bolinches (adolfo.ballester@uv.es)

Universitat de València.

Resumen. En esta presentación introduciremos las variedades y covariedades de lenguajes formales sobre un alfabeto A . Éstas se derivan de las correspondientes nociones algebraica y coalgebraica de la variedad y covariedad asociada a un autómata, así como del desarrollo de la dualidad de Kalman entre los conceptos de alcanzable y observable. Nuestra noción de (covariedad y) variedad difiere de la definición clásica de Eilenberg basada en el monoide sintáctico, pero inicia el camino para la comprensión de la relación entre ellas.

REFERENCIAS

- [1] Ballester-Bolinches A.; Pin J.-E., Soler-Escrivà X. Automata and formal languages versus formations of finite monoids. *Biblioteca de la revista Matemática Iberoamericana*, 2013. To appear.
- [2] Manes E.G.; Arbib M.A. Algebraic approaches to program semantics. *Texts and monographs in computer science*. AKM Series in Theoretical Computer Science. Springer-Verlag, New York, 1986.
- [3] Pin Jean-Eric. Syntactic semigroups. *Handbook of language theory, Vol I.*, 679-746, Springer, Berlin, 1997.

► ESCALAS GENERADAS Y LA DUALIDAD DE CHRISTOFFEL

Manuel Domínguez Romero (mdrmanuel@gmail.com)

Universidad Politécnica de Madrid.

Resumen. La presente charla combina nociones y resultados de dos ramas muy diferenciadas: la *teoría de conjuntos diatónicos* (en concreto la teoría de escalas generadas) y la *combinatoria algebraica de palabras*.

La representación de las notas como puntos sobre una circunferencia, y de las escalas musicales como secuencias ordenadas de puntos sobre dicha circunferencia, permite acercarse al estudio de las escalas musicales desde un punto de vista geométrico. En particular, las escalas generadas se representan mediante líneas poligonales regulares circunscritas. Estas escalas dividen a la circunferencia en arcos que pueden ser, a lo más, de tres longitudes distintas (teorema de los tres pasos). Resulta llamativo observar cómo juega un papel clave en este teorema el *desarrollo en fracciones simples* y los *convergentes* del generador de la escala.

Las escalas generadas que poseen unas propiedades más interesantes son las *escalas de dos pasos*. Las secuencias de pasos de estas escalas (paso largo–paso corto) resulta ser de un tipo central en la combinatoria algebraica de palabras: son *palabras de Christoffel*. Se explicarán las propiedades esenciales de este tipo de palabras en conexión con las correspondientes propiedades de las escalas de dos pasos. Se introducirá la noción de *dualidad entre palabras de Christoffel*. Esta noción tiene una interpretación

musical clara: es la relación que se puede establecer entre escala y serie de quintas, esto es, entre la melodía y la armonía que establece una escala. La necesidad de extender la dualidad sobre rotaciones de palabras de Christoffel, y sobre palabras de pendiente irracional (*palabras de Sturm*) presentan problemas que centrarán la última parte de la charla.

► MODELOS DE LIE MARKOV CON SIMETRÍA FIJADA

Jesús Fernández-Sánchez (jesus.fernandez.sanchez@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. Trabajos recientes han discutido la importancia de la clausura multiplicativa de los modelos evolutivos de Markov usados en filogenética. Para cadenas de Markov en tiempo continuo, una condición suficiente para garantizar la clausura multiplicativa de un modelo es requerir que el conjunto de las matrices de tasas forme un álgebra de Lie. Este es el caso que algunos modelos evolutivos bien conocidos, que llamamos *modelos de Lie Markov*. Sin embargo, hay otros modelos que decididamente no forman álgebras de Lie, como es el caso del “modelo general en tiempo reversible” (véase [1, 3]). En esta charla, discutiremos cómo generar modelos de Lie Markov requiriendo ciertas simetrías bajo la acción de un grupo de permutaciones sobre los estados. Probaremos que entre los modelos de Lie Markov se incluyen ciertas clases de modelos bien conocidas, como los “modelos de grupo” o los “modelos equivariantes”. En el caso de cuatro estados, presentaremos la lista completa de modelos de Lie Markov con simetría dada por el grupo simétrico S_4 y el grupo dihedral de orden 8, y algunos ejemplos nuevos de modelos. En la charla usaremos resultados de teoría de Lie y de representaciones de grupos finitos.

REFERENCIAS

- [1] Sumner, J. Fernández-Sánchez, J. and Jarvis, P. Lie markov models. *J. Theor. Biol.* **298** (2012), 16–31.
- [2] Fernández-Sánchez, J. Sumner, J. Woodhams, M. and Jarvis, P. Lie markov models with S_2 wr S_2 symmetry. *ArXiv:1206.1401* (2012)
- [3] Sumner, J. Jarvis, P. Fernández-Sánchez, J. Kaine, B. Woodhams, M. and Holland, B. Is the general time-reversible model bad for molecular phylogenetics? *Syst. Biol.* **61** (2012), no. 6, 1069–1074.

► SOBRE LA CATEGORÍA DE BIÁLGBRAS DÉBILES

Esperanza López Centella (esperanza@ugr.es)

Universidad de Granada.

Gabriella Böhm (bohm.gabriella@wigner.mta.hu)

Wigner Research Centre for Physics, Hungría.

José Gómez Torrecillas (gomezj@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. El objetivo de esta charla es describir las biálgebras débiles (álgebras de Hopf débiles) [2] como bimonoides (bimonoides de Hopf) en categorías duoidales [1] apropiadas. Esta interpretación es usada para definir una categoría wba de biálge-

bras débiles sobre un cuerpo dado. Como aplicación, se prueba que el funtor “espacio vectorial libre” desde la categoría de categorías pequeñas con un número finito de objetos a $\mathbf{wba}$ posee un adjunto por la derecha. Esta adjunción restringe a las subcategorías plenas de grupoides y álgebras de Hopf débiles, respectivamente. Como corolario, se obtienen equi-valencias entre la categoría de grupoides con un número finito de objetos y la de álgebras de Hopf débiles punteadas cosemisimples. Ello extiende la bien conocida relación entre grupos y álgebras de Hopf punteadas y cosemisimples.

REFERENCIAS

- [1] Aguiar, M. and Mahajan, S. Monoidal Functors, Species and Hopf Algebras. *CRM Monograph Series* **29**, American Math. Soc. Providence (2010).
- [2] Böhm, G.; Nill, F.; Szlachányi, K. Weak Hopf algebras I. Integral theory and C^* -structure *J. Algebra* **221** (1999), 385–438.

► GORENSTEIN PROJECTIVE CORESOLUTIONS

Sinem Odabaşı (sinem.odabasi1@um.es)

Universidad de Murcia.

Resumen. Gorenstein homological algebra and the notion of Gorenstein projective modules go back to [1]. These notions and the related topics such as Gorenstein injective ([2]) and Gorenstein flat ([3]) have been extensively studied throughout the last years. It is known that over a Gorenstein ring R , the class of Gorenstein injective modules is preenveloping and the class of Gorenstein projective modules is precovering on $R\text{-Mod}$, see [2]. And Tate Ext groups $\widehat{\text{Ext}}^i(M, N)$ have been also studied, as well as their relation with the derived functor obtained by using Gorenstein projective resolutions.

In this talk, we continue the ongoing program on Gorenstein homological algebra, and prove that over a local Noetherian and Gorenstein ring, the class of Gorenstein projective modules is preenveloping on $R\text{-mod}$, the subcategory of finitely generated modules. So we consider the left derived functor $\text{Ext}^i(M, N)$ of $\text{Hom}(-, -)$ balanced by $(\text{proj}, \text{proj})$ on $R\text{-mod} \times R\text{-mod}$. And we obtain an exact sequence relating Tate $\text{Ext}(M, N)$ groups and the derived functor $\text{Ext}^i(M, N)$.

REFERENCIAS

- [1] Auslander, M.; Bridger, M. Stable module theory. *Amer. Math. Soc.* **94** (1969), Providence, R.I.
- [2] Enochs, E.; Jenda, Overtoun M. G. Gorenstein injective and projective modules *Math. Z.* **220** (1995), no. 4, 611–633.
- [3] Enochs, E.; Jenda, Overtoun M. G.; Lopez-Ramos, J. A. The existence of Gorenstein flat covers. *Math. Scand.* **94** (2004), no. 1, 46–62.

► CATEGORÍAS DE MÓDULOS YETTER-DRINFELD

Carlos Soneira Calvo (carlos.soneira@udc.es)

Universidade da Coruña.

Resumen. Para probar una versión categórica del teorema de la proyección de Radford para álgebras de Hopf débiles, se introduce en [1] la noción de álgebra de Hopf trenzada débil (AHTD), motivando el estudio de la concepto de módulo Yetter-Drinfeld sobre un AHTD. Por otra parte, sobre un álgebra de Hopf (débil) pueden definirse distintas categorías de módulos Yetter-Drinfeld dependiendo del lado por el que se consideren las estructuras de (co)módulo, o deformando el álgebra. En este trabajo se estudian las distintas categorías de módulos Yetter-Drinfeld sobre un AHTD y su (co)opuesta, demostrando que todas ellas son equivalentes, con lo que se extiende al caso trenzado débil la teoría desarrollada en [3] para biálgebras. A partir de la noción de proyección sobre un AHTD se construyen ejemplos de categorías equivalentes de módulos Yetter-Drinfeld en el contexto monoidal general.

Investigación financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación, proyecto MTM-2010-15634, y por FEDER.

REFERENCIAS

- [1] Alonso Álvarez, J.N., Fernández Vilaboa, J.M.; González Rodríguez, R., Weak Hopf algebras and weak Yang-Baxter operators. *J. of Algebra* **320** (2008), 2101–2143.
- [2] Alonso Álvarez, J.N., Fernández Vilaboa, J.M., González Rodríguez, R., Soneira Calvo, C. Yetter-Drinfeld categories associated to a weak braided Hopf algebra. *Arabian J. of Mathematics* **1** (2013), 1–18.
- [3] Radford, D.E., Towber, J. Yetter-Drinfeld categories associated to an arbitrary bialgebra. *J. of Pure and Applied Algebra* **87** (1993), 259–279.

► TÉCNICAS DINÁMICAS PARA EL ESTUDIO DE REPRESENTACIONES DE GRUPOS

Simone Virili (simone@mat.uab.cat)

Universitat Autònoma de Barcelona.

Resumen. Consideramos un conjunto M y una aplicación $\phi : M \rightarrow M$. Denotamos con (M, ϕ) el sistema dinámico discreto, cuya ley de evolución $\mathbf{N} \times M \rightarrow M$ queda definida por $(n, m) \mapsto \phi^n(m)$. Dependiendo de las posibles estructuras adicionales que tengamos sobre (M, ϕ) , se pueden introducir invariantes numéricas para medir el “desorden” producido por la acción de ϕ sobre M .

Recientemente se han publicado muchos artículos sobre una invariante específica, llamada *entropía algebraica*, para sistemas dinámicos que consisten en un grupo abeliano M y un endomorfismo ϕ . De hecho, estos sistemas dinámicos pueden ser considerados naturalmente como $\mathbf{Z}[X]$ -módulos.

Consideramos ahora un anillo arbitrario R , un R -módulo M por la izquierda y un grupo G . En esta charla consideraremos sistemas dinámicos del tipo (M, λ) , donde $\lambda : G \rightarrow \text{Aut}_R(M)$ es una acción por la izquierda. Después de haber recordado que estos sistemas se pueden identificar con $R[G]$ -módulos por la izquierda, explicare-

mos como generalizar las técnicas de entropía algebraica a estas acciones de grupo, en el caso de que G sea un grupo amenable. Dependiendo del tiempo que nos quede, ilustraremos también como pasar a productos cruzados $R * G$.

En la parte final de la charla presentaremos algunas aplicaciones de estas nuevas técnicas dinámicas a problemas clásicos sobre álgebras (cruzadas) de grupo, como su finitud estable, la ausencia de divisores de cero y versiones más fuertes de estas conjeturas.

LUGAR Y HORARIO

Aula 0.4 (Facultad de Matemáticas)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30		Hannes Bierwirth		
12:00		Óscar Jesús Falcón Ganfornina		
12:30		Antonjo Otal Germán		
13:00		María Luisa Rodríguez Arévalo		
13:30	ALMUERZO			
15:30				Manuel Ceballos González
16:00				Adela Latorre
16:30				Xabier García Martínez
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45				Natália Maria Rego
18:15				José María Sánchez Delgado

ORGANIZADOR

Manuel Ceballos

Universidad de Sevilla

► STRUCTURE OF STRONGLY NONDEGENERATE PRIME LIE ALGEBRAS

Hannes Bierwirth (hannes@uma.es)

Universidad de Málaga.

Resumen. In this talk we classify strongly nondegenerate prime Lie algebras (over a field of characteristic $\neq 2, 3$) with abelian minimal inner ideals as those L such that $S \subseteq L \subseteq Q$, where S is a simple Lie algebra and Q is the maximal algebra of quotients of S , which is strongly nondegenerate and prime. Moreover, the structure of S and Q will be described. Specifically, the algebras S and Q belong to one of the following cases:

1. $S = L = Q$ is a finite-dimensional (over its centroid) simple Lie algebra of type G_2, F_4, E_6, E_7 or E_8 containing nonzero ad-nilpotent elements of index 3.
2. $S \cong [A, A]/Z_{[A, A]}$, where A is a simple associative algebra which coincides with its socle, A is not a division algebra and $Q = Q_s(A)^-/Z_{Q_s(A)}$, where $Q_s(\cdot)$ denotes the Martindale symmetric ring of quotients.
3. $S \cong [K, K]/Z_{[K, K]}$, where $K = \text{Skew}(A, *)$, for A a simple associative algebra with an isotropic involution $*$ coinciding with its socle and such that $Z(A) = 0$ of the dimension of A over $Z(A)$ is greater than 16 and $Q = K_s/Z_{K_s}$, where $K_s = \text{Skew}(Q_s(A), *)$.

Moreover: $S = \text{Soc}(L)$; if A is as in (2), then $Q \cong \text{Der}(A)$ and if A is in (3) then $Q \cong \text{SDer}(A)$. In each case Q is a prime strongly nondegenerate Lie algebra.

► INVARIANTES EN ÁLGEBRAS DE LIE

Manuel Ceballos González (mceballos@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. En este trabajo, se estudian varios invariantes de álgebras de Lie: la dimensión maximal de sus subálgebras e ideales abelianos, la mínima dimensión para su representación y diversos invariantes para el caso de álgebras de Lie filiformes.

Si g es un álgebra de Lie de dimensión finita, denotaremos por $\alpha(g)$ y $\beta(g)$ al máximo entre la dimensión de todas las subálgebras e ideales abelianos de g , respectivamente. Estos invariantes fueron introducidos por Schur en 1905 al estudiar las subálgebras abelianas maximales en el álgebra formada por matrices cuadradas. Se usan en el estudio de contracciones y degeneraciones de álgebras de Lie ([3, 2]).

Otro de los invariantes estudiados es $\mu(g)$ para representaciones de g . Este invariante fue introducido por Burde [1]. Lo usaremos para calcular representaciones de álgebras de Lie filiformes usando las matrices g_n formada por matrices cuadradas estrictamente triangulares superiores.

Por último, se analizan los invariantes z_1 y z_2 que han servido para el estudio y clasificación de álgebras de Lie filiformes hasta dimensión 12.

REFERENCIAS

- [1] Burde, D. On a refinement of Ado's Theorem. *Arch. Math. (Basel)* **70** (1998), 118–127.
- [2] Gorbatsevich, V. V. On the level of some solvable Lie algebras. *Siberian Math. J.* (5) **39** (1998), 872–883.
- [3] Seeley, C. Degenerations of 6-dimensional nilpotent Lie algebras over $\mathbb{C}$. *Comm. in Algebra* **18** (1990), 3493–3505.

► ÁLGEBRAS DE LIE FILIFORMES DE BAJA DIMENSIÓN SOBRE CUERPOS FINITOS

Óscar J. Falcón Ganfornina (oscfalgan@yahoo.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Este trabajo trata con álgebras de Lie sobre cuerpos finitos, usando la Teoría de grafos para clasificarlas, de forma similar a la línea ya iniciada en [1, 2]. Para ello, se establece en primer lugar una relación entre álgebras de Lie filiformes y grafos, que permite obtener, como ejemplo particular para el caso de bajas dimensiones, la clasificación de estas álgebras sobre cuerpos finitos en dimensión 6. Como resultado principal se obtiene que existen 6 álgebras de esa dimensión, no isomorfas entre sí, sobre $\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$, $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$ y $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}$, respectivamente.

Trabajo conjunto con Raúl Falcón, Juan Núñez, Ana María Pacheco y María Trinidad Villar.

REFERENCIAS

- [1] L. Boza, E.M. Fedriani y J. Núñez. Una relación entre los pseudo-grafos dirigidos sin aristas repetidas y algunas álgebras de Lie. *Actas del IV Encuentro Andaluz de Matemática Discreta (Utrera, Sevilla, 2005)*, 99–104.
- [2] J. Núñez, A. Pacheco y M. T. Villar Study of a family of Lie algebras over $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$. *International Journal of Applied Mathematics and Statistics* Special volume 7:W10 (2010), 40–45.

► EXTENSIONES CENTRALES UNIVERSALES DE ÁLGEBRAS DE LIE–RINEHART

Xabier García-Martínez (xabier.garcia.martinez@rai.usc.es)

Universidade de Santiago de Compostela.

Resumen. En este trabajo estudiamos las extensiones centrales de álgebras de Lie–Rinehart [2, 3]. Dichas álgebras codifican algebraicamente los algebroides de Lie.

El ejemplo principal de álgebras de Lie–Rinehart es el conjunto $\text{Der}_K(A)$ de todas las K -derivaciones de A . El concepto de A -álgebra de Lie–Rinehart generaliza el concepto de A -álgebra de Lie y de A -módulo.

Estudiamos extensiones cenrtales de álgebras de Lie–Rinehart, y probamos que si L es A -proyectivo entonces el segundo módulo de cohomología $H_{\text{Rin}}^2(L, I)$ clasifica las extensiones centrales de L por I . Construimos un producto tensor no abeliano de álgebras de Lie–Rinehart que extiende el producto tensor no abeliano de álgebras de Lie [1] y obtenemos la existencia de extensión central universal en el caso de un

álgebra de Lie–Rinehart perfecta, y la caracterizamos en función del producto tensor no abeliano.

REFERENCIAS

- [1] G. J. Ellis. A nonabelian tensor product of Lie algebras. *Glasgow Math. J.*, 33(1):101–120, 1991.
- [2] J. Huebschmann. Poisson cohomology and quantization. *J. Reine Angew. Math.*, 408:57–113, 1990.
- [3] G. S. Rinehart. Differential forms on general commutative algebras. *Trans. Amer. Math. Soc.*, 108:195–222, 1963.

► NILPOTENT LIE ALGEBRAS WITH SPECIAL HERMITIAN STRUCTURE

Adela Latorre (adela@unizar.es)

Universidad de Zaragoza.

Resumen. We consider a class of Hermitian structures on complex manifolds, recently introduced in [3] and called *k-th Gauduchon* structures, which are a generalization of the well-known Gauduchon metrics [4]. The class of 1-st Gauduchon structures includes the *strong Kähler with torsion* (SKT for short) class consisting of those Hermitian structures for which the associated fundamental form is $\partial\bar{\partial}$ -closed. It is proved in [1] that if a (non abelian) nilpotent Lie algebra $\mathfrak{g}$ has an SKT metric then the step of nilpotency of $\mathfrak{g}$ is 2. In [2] it is proved that in dimension 6 any 1-st Gauduchon metric on $\mathfrak{g}$ is necessarily SKT, and in this talk we focus on these Hermitian structures on higher dimensional nilpotent Lie algebras.

REFERENCIAS

- [1] Enrietti, N; Fino, A.; Vezzoni, L. Tamed symplectic forms and SKT metrics. *J. Symplectic Geom.* **10** (2012), 203–223.
- [2] Fino, A.; Ugarte, L. On generalized Gauduchon metrics. *Proc. Edinburgh Math. Soc.* (to appear).
- [3] Fu, J.; Wang, Z.; Wu, D. Semilinear equations, the γ_k function, and generalized Gauduchon metrics. *J. European Math. Soc.* **15** (2013), 659–680.
- [4] Gauduchon, P. La 1-forme de torsion d’une variété hermitienne compacte. *Math. Ann.* **267** (1984), 495–518.

► COMPLEX STRUCTURES ON SIX-DIMENSIONAL SOLVABLE LIE ALGEBRAS

Antonio Otal (aotal@unizar.es)

Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza.

Resumen. Dada una estructura casi compleja $J : \mathfrak{g} \rightarrow \mathfrak{g}$ ($J^2 = -I$) sobre un álgebra de Lie real $\mathfrak{g}$, la existencia de una 3-forma compleja cerrada $\Psi \in \Lambda^3 \mathfrak{g}_{\mathbb{C}}$ de tipo (3,0) respecto a la bigraduación inducida por J es una condición suficiente para que J sea integrable (y por tanto un grupo de Lie G con álgebra de Lie $\mathfrak{g}$ admite estructura de variedad compleja). Si el álgebra de Lie $\mathfrak{g}$ es nilpotente ambas condiciones son equivalentes. Para el caso de dimensión 6, las álgebras de Lie nilpotentes que admiten una estructura casi compleja integrable fueron clasificadas por Salamon [1] y recientemente se ha obtenido una clasificación salvo equivalencia de estructuras [2].

En esta charla se presenta, basándonos en los trabajos de Turkowski [4] y Shabanskaya [3], una clasificación de estructuras complejas que admiten una 3-forma compleja cerrada $\Psi \in \Lambda^3 \mathfrak{g}_{\mathbb{C}}$ de tipo (3,0) sobre la clase de las álgebras de Lie resolubles y unimodulares de dimensión 6. Como resultado de esta clasificación se presentarán también algunos ejemplos de estructuras hermiticas (métricas g sobre $\mathfrak{g}$ compatibles con J compleja e integrable) de interés tanto por sus aplicaciones geométricas como físicas.

REFERENCIAS

- [1] Salamon, S. Complex structures on nilpotent Lie algebras, *J. Pure Appl. Algebra* **157** (2001), 311333.
- [2] M. Ceballos, A. Otal, L. Ugarte, R. Villacampa, Classification of complex structures on 6-dimensional nilpotent Lie algebras, *arXiv:1111.5873v4 [math.DG]*.
- [3] A. Shabanskaya, Classification of six dimensional solvable indecomposable Lie algebras with a codimension one nilradical over $\mathbb{R}$, *PhD-thesis, University of Toledo, 2011*.
- [4] P. Turkowski, Solvable Lie algebras of dimension six, *J. Math. Phys.* **31** (1990), 1344–1350.

► SOBRE EXTENSIONES α -CENTRALES UNIVERSALES DE ÁLGEBRAS HOM-LEIBNIZ

Natalia Pacheco Rego (nrego@ipca.pt)

Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Portugal.

Resumen. A Hom-Leibniz algebra [2] is a $\mathbb{K}$ -vector space L endowed with a bilinear map $[-, -] : L \times L \rightarrow L$ and a $\mathbb{K}$ -linear map $\alpha_L : L \rightarrow L$ satisfying, the so called Hom-Leibniz identity, $[\alpha_L(x), [y, z]] = [[x, y], \alpha_L(z)] - [[x, z], \alpha_L(y)]$, for all $x, y, z \in L$. If $[x, y] = -[y, x]$, then we have a Hom-Lie algebra. When the twisting map $\alpha_L = Id_L$, then the notion of Leibniz (Lie) algebra is recovered.

The main goal of this talk is to present the generalization of classical results that characterize universal central extensions of Leibniz algebras to the framework of Hom-Leibniz algebras. Nevertheless, in this generalization fails the key result that claims the composition of central extensions is central as well. This singularity motivates the introduction of new concepts as α -perfect Hom-Leibniz algebra ($L = [\alpha_L(L), \alpha_L(L)]$) and α -central extension ($0 \rightarrow (M, \alpha_M) \rightarrow (K, \alpha_K) \xrightarrow{\pi} (L, \alpha_L) \rightarrow 0$ is α -central if $\alpha_M(M) \subseteq Z(K)$). Then the corresponding characterizations are given.

On the other hand, we analyze the relationship between the universal α -central extension of an α -perfect Hom-Lie algebra in the categories of Hom-Lie and Hom-Leibniz algebras (see [1]).

REFERENCIAS

- [1] Casas, J. M.; Insua, M. A.; Pacheco Rego, N. Universal central extensions of Hom-Leibniz algebras, *arXiv: 1209.6266 (2012)*.
- [2] A. Makhlof, A.; Silvestrov, S. Hom-algebra structures, *J. Gen. Lie Theory Appl.* **2** (2008), no. 2, 51–64.

► ÁLGEBRAS GRAFICABLES Y GRAFOS

María L. Rodríguez Arévalo (ml.rodriguezarevalo@gmail.com)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Desde su introducción por Tian en 2004 [2] y su posterior consolidación por Tian y Vojtechovsky en 2008 [3], respectivamente, el estudio de las álgebras de evolución se ha incrementado notablemente debido a las especiales características de estas álgebras, que las hacen ser de gran aplicabilidad no sólo en muchas ramas de las Matemáticas, sino también en diferentes disciplinas, como Biología y Economía, por ejemplo. En esta comunicación se muestran los avances obtenidos en el tratamiento de la relación existente entre las álgebras graphicables, subconjunto de las de evolución, y la Teoría de grafos, siguiendo la línea de investigación iniciada en [1].

Trabajo conjunto con Juan Núñez y María Trinidad Villar.

REFERENCIAS

- [1] Núñez, J., Silvero, M. and Villar, M.T. Using Graph Theory to study graphicable algebras. *Applied Mathematics and Computation (AMC)*. **219** (2013), no. 11, 6113–6125.
- [2] Tian, J.P. Evolution Algebras and their Applications. *Lecture Notes in Mathematics*. **1921** (2008). Springer-Verlag, Berlin.
- [3] Tian, J.P. and Vojtechovsky, P. Mathematical concepts of evolution algebras in non-mendelian genetics. *Quasigroups Related Systems*. **14** (2006), no. 1, 111–122.

► ON SPLIT MALCEV ALGEBRAS

José María Sánchez Delgado (txema.sanchez@uma.es)

Universidad de Málaga.

Antonio J. Calderón Martín (ajesus.calderon@uca.es)

Universidad de Cádiz.

Manuel Forero Piulestán (foreromanuel@hotmail.com)

Universidad de Cádiz.

Resumen. Estudiaremos la estructura de las álgebras de Malcev split, siendo consideradas con dimensión arbitraria y definidas sobre un cuerpo algebraicamente cerrado de característica nula. Mostraremos que cualquiera de estas álgebras es de la forma $M = \mathcal{U} + \sum_j I_j$, siendo $\mathcal{U}$ un subespacio de una subálgebra de Malcev abeliana prefijada, y donde los I_j son ideales bien definidos de M cumpliendo $[I_j, I_k] = 0$ para $j \neq k$. Además caracterizaremos la simplicidad de M bajo ciertas condiciones, y veremos que M es la suma directa de la familia de sus ideales minimales, siendo cada uno un álgebra de Malcev split simple. Como consecuencia, obtendremos que $M = L \oplus (\oplus_i M_i)$, donde L es un álgebra de Lie split semisimple y cada M_i es un álgebra de Malcev simple “no Lie” (de dimensión 7 sobre su centroide).

LUGAR Y HORARIO

Aula 0.3 (Facultad de Matemáticas)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30		Albert Mas Blesa	Carlos Palazuelos	
12:00		Naiara Arrizabalaga Uriarte	José Manuel Conde Alonso	
12:30		Teresa Luque Martínez	Alberto Criado Cornejo	
13:00		Wendolín Damián González	Javier Pérez Lázaro	
13:30	ALMUERZO			
15:30				Nadia Clavero
16:00				Martí Prats Soler
16:30				Ana Grau de la Herrán
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45				Luis Daniel López Sánchez
18:15				Ezequiel Rela

ORGANIZADORA

María del Carmen Reguera

Universitat Autònoma de Barcelona

► DESIGUALDADES DE TIPO HARDY-DIRAC PARA EXTENSIONES AUTOADJUNTAS

Naiara Arrizabalaga (naiara.arrizabalaga@ehu.es)

Euskal Herriko Unibertsitatea.

Resumen. El hecho de que un operador sea auto-adjunto es una información fundamental en la Mecánica Cuántica. Es por ello que en este trabajo construimos extensiones auto-adjuntas del operador de Dirac con potenciales electromagnéticos diagonales o con singularidad en el origen. El operador de Dirac es el asociado a la ecuación de Dirac, que describe el movimiento de partículas de spin $1/2$, como por ejemplo, el electrón. Estudiamos los potenciales que admite el operador y damos el dominio explícito de definición de forma que el operador de Dirac sea auto-adjunto. Como veremos, las desigualdades de tipo Hardy-Dirac son imprescindibles para la construcción de dichas extensiones auto-adjuntas. Es más, la dificultad del problema radica en encontrar la desigualdad de Hardy correspondiente a cada potencial y demostrarla.

REFERENCIAS

- [1] Arrizabalaga, N. Distinguished self-adjoint extensions of Dirac operators via Hardy-Dirac inequalities. *J. Math. Phys.* **52** (2011), 092301–092301-14.
- [2] Arrizabalaga, N.; Duoandikoetxea, J.; Vega, L. Self-adjoint extensions of Dirac operators with Coulomb type singularity. *J. Math. Phys.* **54** (2013), 041504–041504-20.

► INCLUSIONES ÓPTIMAS DE SOBOLEV EN ESPACIOS DE NORMA MIXTA

Nadia Clavero (nadiaclavero@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Resumen. Sea $n \in \mathbb{N}$, con $n \geq 2$, e $I_j = [-1, 1]^j$, $j \in \mathbb{N}$. Sea $X(I_{n-1})$ un espacio invariante por reordenamientos (r.i.) y sea $Z(I_n)$ un espacio r.i., con norma absolutamente continua. Nuestro objetivo es estudiar la inclusión de Sobolev

$$W_0^1 Z(I_n) \hookrightarrow \mathcal{R}(X, L^\infty), \quad (1)$$

donde $W_0^1 Z(I_n)$ es la clausura de $\mathcal{C}_c^\infty(I_n)$ en el espacio de Sobolev $W^1 Z(I_n)$ y $\mathcal{R}(X, L^\infty) = \bigcap_{k=1}^n \mathcal{R}_k(X, L^\infty)$, con $\mathcal{R}_k(X, L^\infty) = X_{\hat{x}_k}(I_{n-1})[L_{\hat{x}_k}^\infty(I_1)]$ es el espacio de norma mixta.

En esta charla, describiremos el mayor dominio y el menor rango de norma mixta en (1). Además, presentaremos algunos ejemplos en los cuales el espacio de norma mixta obtenido mejora el rango r.i. óptimo conseguido por R. Kerman y L. Pick [1].

Este trabajo forma parte de mi tesis doctoral, dirigida por Javier Soria (Universidad de Barcelona).

REFERENCIAS

- [1] Kerman, R.; Pick, L. Optimal Sobolev imbeddings. *Forum Math.* **18** (2006), no 4, 535–570.

► BLOQUES ATÓMICOS PARA MARTINGALAS

Jose M. Conde Alonso (jose.conde@icmat.es)

ICMAT – Universidad Autónoma de Madrid.

Resumen. Descomponer funciones en átomos es una herramienta que se ha revelado fundamental en el estudio de la acotación de integrales singulares. En esta charla, utilizaremos ideas procedentes del análisis armónico con medidas no doblantes para construir una descomposición de funciones pertenecientes al espacio H^1 de martingalas. Esta descomposición se escribe en términos de una generalización natural de la noción de átomo en este contexto. En particular, nuestro resultado resuelve la cuestión de la descomposición atómica de martingales con respecto a filtraciones no regulares. Nuestros resultados mejoran algunos previous sobre otros espacios de Hardy de martingalas, como el espacio de Hardy condicionado h^1 .

Trabajo conjunto con Javier Parcet.

► LOCALIZACIÓN Y ESTIMACIONES INDEPENDIENTES DE LA DIMENSIÓN PARA OPERADORES MAXIMALES.

Alberto Criado (alberto.criado@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid.

Fernando Soria (fernando.soria@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid – ICMAT.

Resumen. En esta charla presentaremos dos resultados principales. El primero es un teorema de localización para operadores maximales en espacios métricos de medida con la propiedad microdoblante, alternativo al que Naor y Tao presentaron en [1]. En este último trabajo, como consecuencia de la localización, se extiende el resultado ' $n \log n$ ' de Stein y Strömberg al contexto microdoblante.

El segundo resultado trata el caso euclídeo. Afirma que, para medidas con esta condición microdoblante de Naor y Tao, la norma del operador maximal en L^p con $p > 1$ está acotada independientemente de la dimensión. La prueba usa un nuevo principio que llamamos 'diferenciación en dimensiones'.

REFERENCIAS

- [1] Naor, A.; Tao, T. Random martingales and localization of maximal inequalities. *J. Funct. Anal.* **259** (2010), no.3, 731–779.
- [2] Criado, A.; Soria, F. Localization and dimension free estimates for maximal functions. [arXiv:1304.3392](https://arxiv.org/abs/1304.3392).

► ALGUNOS RESULTADOS RECIENTES EN ANÁLISIS ARMÓNICO MULTILINEAL

Wendolín Damián (wdamian@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. En los últimos años se han obtenido diversas acotaciones óptimas con pesos A_p y acotaciones mixtas $A_p - A_\infty$ para el operador maximal de Hardy–Littlewood así como para los operadores de Calderón–Zygmund. En esta charla presentaremos algunas extensiones de estos resultados en el contexto de los operadores multilineales así como la generalización de otros resultados contenidos en [1]. Esta charla está basada en dos trabajos conjuntos con W. Chen y con A.K. Lerner y C. Pérez.

REFERENCIAS

- [1] Hytönen, T.; Pérez, C. Sharp weighted bounds involving A_∞ . *To appear Anal. P.D.E.*

► TEOREMA MULTILINEAL LOCAL T_b PARA FUNCIONES CUADRADO

Ana Grau de la Herrán (ana.grau@helsinki.fi)

University of Helsinki, Finlandia.

Jarod Hart (jhart@math.ku.edu)

University of Kansas, Estados Unidos de América.

Lucas Oliveira (lucas.oliveira@ufrgs.br)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

Resumen. El propósito de este trabajo en colaboración es encontrar adecuadas condiciones cancelativas para núcleos Calderón–Zygmund estándar que garanticen la acotación L^p de las funciones cuadrado asociadas. Introduciendo una condición de m -compatibilidad para el sistema para-acretivo de las funciones test, extendemos los teoremas T_b locales previos de Christ [1] y Hofmann [3] para configuraciones multilineales.

REFERENCIAS

- [1] Christ, M. A $T(b)$ theorem with remarks on analytic capacity and the Cauchy integral. *Colloq. Math.* **60/61** (1990), no. 2, 601–628.
[2] Grau de la Herrán, A.; Hart, J.; Oliveira, L. Multilinear local T_b Theorem for Square functions. To appear at *Annales Academiæ Scientiarum Fennicæ Mathematica* (2013).
[3] Hofmann, S. A local $T(b)$ theorem for square functions. *Proc. Sympos. Pure Math.* **79** (2008), 175–185.

► ANÁLISIS ARMÓNICO DIÁDICO “MÁS ALLÁ” DE MEDIDAS DOBLANTES

Luis Daniel López-Sánchez (luisd.lopez@icmat.es)

ICMAT.

Resumen. Los operadores de tipo Haar shift han servido como modelos importantes y fructíferos de integrales singulares, en particular de la transformada de Hilbert.

Dada una medida de Borel μ en $\mathbb{R}$, puede considerarse un sistema de Haar ortonormal en $L^2(\mu)$. En esta charla caracterizaremos las medidas de Borel μ para las cuales la transformada de Hilbert diádica asociada es de tipo débil $(1,1)$. Sorprendentemente, la clase de medidas obtenida contiene estrictamente a la clase de las medidas diádicamente doblantes y está contenida estrictamente en la clase de Borel. Veremos también que una clase dual caracteriza el tipo débil $(1,1)$ del adjunto de la transformada de Hilbert diádica. La herramienta principal de la que dispondremos es una nueva descomposición de Calderón-Zygmund válida para medidas de Borel generales y de interés independiente. Caracterizaciones análogas del tipo débil $(1,1)$ para operadores Haar sh ift multidimensionales son obtenidas en términos de dos sistemas de Haar generalizados y no necesariamente cancelativos. Los paraproductos diádicos y sus adjuntos figuran como casos particulares importantes. Este es un trabajo en conjunto con José María Martell y Javier Parcet.

► PROBLEMA DE DOS PESOS PARA LA FUNCIÓN MAXIMAL FUERTE

Teresa Luque (tluquem@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Sea f una función localmente integrable en $\mathbb{R}^n$. La función maximal fuerte de f es la función $M_s f$ definida por,

$$M_s f(x) = \sup_{\substack{R \in \mathbb{R}^n \\ R \ni x}} \frac{1}{|R|} \int_R |f(y)| dy, \quad x \in \mathbb{R}^n,$$

donde el supremo se toma sobre todos los n -dimensionales rectángulos R que contienen a x y $|R|$ representa la medida de Lebesgue de R .

Dado p , $1 < p < \infty$, nuestro objetivo es estudiar aquellos pares de pesos en $\mathbb{R}^n$, (u, v) , para los que M_s es de tipo fuerte (p, p) con respecto al par de medidas $(u(x)dx, v(x)dx)$. Para este problema de dos pesos, definiremos una condición suficiente de tipo *bump* (cf. [1]).

Intentaremos también plantear algunas cuestiones naturales aún abiertas para el problema equivalente de tipo débil (p, p) .

Aunque nos centraremos fundamentalmente en los resultados para el operador maximal fuerte, también serán descritos los mismos para las versiones multilineales de dicho operador y de otros operadores maximales definidos con respecto a bases más generales, como las de Muckenhoupt. En este caso, se describirán con detalle las herramientas necesarias para trabajar con ellos.

REFERENCIAS

- [1] L. Liu, T. Luque. A B_p condition for the strong maximal function. *Tran. Amer. Math. Soc.*, to appear.

► INTERACCIONES SOBRE SUPERFICIES PARA EL OPERADOR DE DIRAC

Albert Mas (albert.mas@ehu.es)

Euskal Herriko Unibertsitatea.

Resumen. En esta conferencia hablaremos sobre el carácter auto-adjunto de $H + V$, donde $H = -i\alpha \cdot \nabla + m\beta$ es el operador de Dirac libre en $\mathbb{R}^3$ y V es un potencial cuyos valores tienen soporte en la frontera de un dominio regular y acotado de $\mathbb{R}^3$. Discutiremos, entre otras cosas, la existencia de auto-funciones de auto-valor cero, ciertas identidades algebraicas referentes al operador de Cauchy asociado a H , y daremos algunos ejemplos de potenciales V que generan *confinamiento*. Este trabajo es en colaboración con Naiara Arrizabalaga y Luis Vega.

► HIPERCONTRACTIVIDAD NO CONMUTATIVA

Carlos Palazuelos (carlospalazuelos@icmat.es)

ICMAT – CSIC.

Resumen. En esta charla empezaremos haciendo una breve introducción al estudio de la hipercontractividad tanto desde el punto de vista del análisis armónico como del de las álgebras de operadores. Esta introducción servirá como motivación para explicar los dos problemas que trataremos en esta charla. El primero, el estudio de la hipercontractividad del producto libre de semigrupos de Ornstein-Uhlenbeck sobre álgebras de Clifford, y el segundo, el estudio de la hipercontractividad del semigrupo libre de Poisson sobre las álgebras de von Neumann generadas por los grupos $\mathbb{Z}_2 * \dots * \mathbb{Z}_2$ y $\mathbb{F}_n = \mathbb{Z} * \dots * \mathbb{Z}$. Abordaremos dichos problemas, estrechamente relacionados, mediante dos métodos complementarios, uno probabilístico y otro combinatorio. Al final de la charla comentaremos como estos resultados dan paso al estudio más general de la hipercontractividad sobre álgebras de von Neumann de grupos no conmutativos.

Esta charla está basada en trabajos conjuntos con M. Junge, J. Parcet, M. Perrin y E. Ricard.

► REGULARIDAD DE LA FUNCIÓN MAXIMAL DE HARDY-LITTLEWOOD

Javier Pérez Lázaro (javier.perezl@unirioja)

Universidad de La Rioja.

Resumen. El estudio de las propiedades de regularidad de la función maximal de Hardy-Littlewood fue iniciado por Juha Kinnunen en [2], donde se muestra que el operador maximal centrado está acotado en el espacio de Sobolev $W^{1,p}(\mathbb{R}^d)$ para $1 < p \leq \infty$. Desde entonces, varios autores han hecho diferentes contribuciones sobre la regularidad de la función maximal: Buckley, Hajlasz, Korrry, Lindqvist, Luiro, Onninen, Saksman,...

Como de costumbre, el caso $p = 1$ es esencialmente distinto de el caso $p > 1$,

no sólo porque $L^1(\mathbb{R}^d)$ no es reflexivo (así, los argumentos de compacidad débil usados cuando $1 < p < \infty$ no son válidos para $p = 1$), pero más concretamente con respecto a este problema porque $Mf \notin L^1(\mathbb{R}^d)$ si f es no nula, mientras que el operador maximal es acotado en L^p para $p > 1$. Sin embargo, en dimensión $d = 1$, Tanaka probó [4] que si $f \in W^{1,1}(\mathbb{R})$, entonces la función maximal no centrada Mf es derivable a.e. y $\|DMf\|_1 \leq 2\|Df\|_1$.

En esta charla se presentará (fundamentalmente) el caso $d = 1$ y $p = 1$. Lo que no había sido descubierto hasta [1], es que el operador maximal en realidad puede mejorar la regularidad de la función, mas allá de simplemente preservarla, y sin incrementar la variación.

Probamos el siguiente resultado. Sea I un intervalo, sea $f : I \rightarrow \mathbb{R}$ de variación acotada, y sea Df su derivada distribucional (es una medida de Radon). Denotemos por Mf la función maximal no centrada de f . Probamos que Mf es absolutamente continuo y su derivada distribucional DMf es una función que satisface la desigualdad óptima $\|DMf\|_1 \leq |Df|(I)$.

Estos resultados nos permiten obtener, bajo condiciones de menor suavidad, versiones de desigualdades clásicas que involucran una función y sus derivadas.

Posteriormente, entre otros trabajos, destacamos un resultado de Kurka [3] reativo a la función maximal de Hardy-Littlewood centrada.

REFERENCIAS

- [1] Aldaz, J.M., Pérez Lázaro, J. Functions of bounded variation, the derivative of the one dimensional maximal function, and applications to inequalities. *Trans. Amer. Math. Soc.* (5) **359** (2007), 2443–2461.
- [2] Kinnunen, J. The Hardy-Littlewood maximal function of a Sobolev function. *Israel J. Math.* **100** (1997), 117–124.
- [3] Kurka, O. On the variation of the Hardy-Littlewood maximal function. *ArXiv Math.CA* 1210.0496.
- [4] Tanaka, H. A remark on the derivative of the one-dimensional Hardy-Littlewood maximal function. *Bull.Austral. Math. Soc.* **65**, no. 2, (2002), 253–258.

► UN TEOREMA TIPO T1 PARA ESPACIOS DE SOBOLEV EN DOMINIOS

Martí Prats (martilhum@gmail.com)

Universitat Autònoma de Barcelona.

Resumen. Hacemos una aproximación a algunos problemas relacionados con la acotación de la transformada de Beurling en espacios de Sobolev $W^{s,p}(\Omega)$. En [1], se solucionó el caso $s \leq 1$, llegandose a un teorema T1. En [2] los autores dieron una caracterización geométrica de la frontera de los dominios para obtener esta condición.

Consideramos el caso $s = n \in \mathbb{N}$. Sea Ω un dominio Lipshchitz. Si $p > 2$ las siguientes afirmaciones son equivalentes:

- La transformada de Beurling es acotada en $W^{n,p}(\Omega)$
- Dado cualquier polinomio P restringido al dominio Ω y con grado menor o igual a n tenemos $BP \in W^{n,p}(\Omega)$.

Además, si las parametrizaciones locales de la frontera están en $C^{n-1,1}$ y el vector normal a la frontera está en el espacio de Besov $B_{p,p}^{n-1/p}(\partial\Omega)$, se cumplen ambas condiciones. Ambos resultados son extrapolados a dimensiones superiores para operadores más generales.

REFERENCIAS

- [1] Cruz, V.; Mateu, J.; Orobitg, J. Beltrami equation with coefficient in Sobolev and Besov spaces. *Preprint* (2012).
- [2] Cruz V.; Tolsa, X. Smoothness of the Beurling transform in Lipschitz domains *J. Funct. Anal.* **262** (2012), Issue 10, 4423–4457.

► UN MODELO GENERAL PARA DESIGUALDADES “GOOD- λ ”

Ezequiel Rela (erela@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Un principio subyacente en la teoría clásica de Calderón–Zygmund enuncia que todo operador integral singular está controlado, en algún sentido, por un operador maximal apropiado. Una manera de cuantificar este principio es a través de desigualdades de “good- λ ”. Dado un operador singular $\mathcal{T}$, mostramos estimaciones ajustadas de decaimiento exponencial para la medida del conjunto de nivel local:

$$\varphi(t) := \frac{1}{|Q|} |\{x \in Q : |\mathcal{T}f(x)| > t\mathcal{M}f(x)\}|, \quad t > 0,$$

donde Q es un cubo, f es una función soportada en Q y $\mathcal{M}$ es el operador maximal apropiado para $\mathcal{T}$.

Mostraremos un esquema general que permite probar algunos resultados ya conocidos para los operadores de Calderón–Zygmund, funciones cuadrado y extensiones vectoriales. El método se aplica también a conmutadores con funciones de BMO y operadores de C–Z multilineales, obteniendo resultados nuevos.

Trabajo conjunto con Carmen Ortiz-Caraballo y Carlos Pérez Moreno [1].

REFERENCIAS

- [1] Pérez, Carlos; Ortiz-Caraballo, Carmen; Rela, Ezequiel. Exponential decay estimates for singular integral operators. *Mathematische Annalen*. To appear.

LUGAR Y HORARIO

Aula 0.2 (Facultad de Matemáticas)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30		Fabrizio Macià Lang	Tommaso Leonori	
12:00		Félix del Teso Méndez	Javier Ramos Maravall	
12:30		Pedro Pérez Caro	Julia García Luengo	
13:00		Lourdes Moreno Mérida	Xavier Ros Oton	
13:30	ALMUERZO			
15:30				Diana Stan
16:00				Cristian Morales Rodrigo
16:30				Juan Calvo Yagüe
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45				Miren Zubeldia Plazaola
18:15				María Medina de la Torre

ORGANIZADORES

Francisco Gancedo
Universidad de Sevilla

David Ruiz
Universidad de Granada

► ONDAS VIAJERAS SINGULARES EN ECUACIONES NO LINEALES DE REACCIÓN-DIFUSIÓN

Juan Calvo (juan.calvo@upf.edu)

Universitat Pompeu Fabra.

Resumen. El objetivo de la charla es presentar un análisis de las soluciones de tipo onda viajera que podemos encontrar en el estudio de ciertas ecuaciones no lineales de reacción-difusión, con término de reacción de tipo Fisher-Kolmogorov. Este estudio se realiza combinando técnicas de ecuaciones en derivadas parciales y de sistemas dinámicos. Mostramos que para velocidades de onda lo suficientemente grandes existen soluciones ondas viajeras clásicas, pero a medida que la velocidad de onda se hace más pequeña se produce una bifurcación y estas soluciones degeneran en ondas viajeras discontinuas, muy parecidas a ondas de choque hiperbólicas. Este tipo de soluciones pueden tener relevancia práctica en diversos contextos, ya que proporcionan descripciones en virtud de las cuáles toda la solución (y no sólo el grueso de ella, como es el caso de las ondas viajeras clásicas) se propaga por el medio a velocidad finita.

► FINITE DIFFERENCE METHOD FOR A FRACTIONAL POROUS MEDIUM EQUATION

Félix del Teso (felix.delteso@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid.

Resumen. We formulate a numerical method to solve the porous medium type equation with fractional diffusion

$$\frac{\partial u}{\partial t} + (-\Delta)^{1/2}(u^m) = 0.$$

The problem is posed in $x \in \mathbb{R}^N$, $m \geq 1$ and with nonnegative initial data. The fractional Laplacian is implemented via the so-called Caffarelli-Silvestre extension. We prove existence and uniqueness of the solution of this method and also the convergence to the theoretical solution of the equation. We run numerical experiments on typical initial data.

REFERENCIAS

- [1] F. del Teso. Finite difference method for a fractional porous medium equation. Arxiv:1301.4349.

► ASYMPTOTIC BEHAVIOUR OF THE NON-AUTONOMOUS 3D NAVIER–STOKES–VOIGT EQUATIONS

Julia García-Luengo (luengo@us.es)

Universidad de Sevilla.

Pedro Marín-Rubio (pmr@us.es)

Universidad de Sevilla.

José Real (jreal@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. We consider a non-autonomous problem for the incompressible Navier–Stokes–Voigt equations

$$\frac{\partial}{\partial t}(u - \alpha^2 \Delta u) - \nu \Delta u + (u \cdot \nabla)u + \nabla p = f(t) \quad \nabla \cdot u = 0,$$

in a bounded domain $\Omega \subset \mathbb{R}^3$. We will present some results on the existence of several types of minimal pullback attractors for a suitable process associated to our problem. These will be obtained in the phase spaces H^1 and $D(A)$ (the domain of the Stokes operator). Moreover, regularity properties and several relationships among these families of attractors will be also established.

This is a contribution jointly done in collaboration with Pedro Marín-Rubio and José Real, from the University of Seville, and based on the research paper [1].

REFERENCIAS

- [1] J. García-Luengo, P. Marín-Rubio, and J. Real, Pullback attractors for three-dimensional non-autonomous Navier–Stokes–Voigt equations, *Nonlinearity* **25** (2012), 905–930.

► GRADIENT BOUNDS AND LARGE SOLUTIONS FOR A QUASILINEAR ELLIPTIC EQUATIONS

Tommaso Leonori (tleonori@math.uc3m.es)

Universidad Carlos III de Madrid.

Resumen. I want to discuss some results concerning the so called large solutions (i.e. solutions that uniformly blow-up at the boundary) associated to the equation

$$\lambda u - \Delta_p u + H(x, u) = 0 \quad \text{in } \Omega,$$

where Δ_p is the p -laplacian, Ω is a smooth bounded domain of $\mathbb{R}^N$, $N \geq 3$, $p \geq 2$, $\lambda > 0$ and $H(x, \xi)$ is a Carathéodory function on which we will make suitable assumptions.

We are interested in existence, uniqueness and boundary behavior. Moreover we study the stability as λ tends to 0 of such solutions (this problem is known in literature as “ergodic problem”).

REFERENCIAS

- [1] J.M. Lasry, P.-L. Lions. *Nonlinear elliptic equations with singular boundary conditions and stochastic control with state constraints. I. The model problem*. Math. Ann. **283** (1989), 583–630.
- [2] T. Leonori. *Large solutions for a class of nonlinear elliptic equations with gradient terms*, Adv. Nonlin. Stud. **7**(2007), 237–269.
- [3] T. Leonori, A. Porretta. *Large solutions and gradient bounds for quasilinear elliptic equations*. *Submitted*.
- [4] P.-L. Lions. *Quelques remarques sur les problèmes elliptiques quasilineaires du second ordre*, J. Anal. Math. **45** (1985), 335–353.

► A UNIFIED APPROACH TO DISPERSION AND UNIQUE CONTINUATION FOR SCHRÖDINGER EQUATIONS

Fabricio Macià (Fabricio.Macia@upm.es)

Universidad Politécnica de Madrid.

Resumen. In this talk we survey some recent results on the dynamics of linear, variable-coefficient Schrödinger equations that can be described in terms of high-frequency solutions (for instance, the Schrödinger group on a compact Riemannian manifold).

A typical question that can be answered in those terms is that of characterizing weak limits of quadratic quantities such as the position densities $|e^{it\Delta}u_n(x)|^2$ when (u_n) is a L^2 -bounded sequence of initial data. This has implications in the study of dispersive effects (quantified in terms of Strichartz estimates) or in the study of unique continuation (as described by observability-type estimates). It turns out that the answers to these questions depend of global dynamical properties of the underlying Hamiltonian classical dynamics (for instance, in the case of a manifold they depend on the global dynamics of the geodesic flow).

We shall focus on simple examples, such as the sphere and the torus, where already our approach gives new results on dispersive estimates and unique continuation properties. Our analysis relies on tools of phase-space harmonic analysis, such as semiclassical measures, that are natural when dealing with high-frequency phenomena. Part of the results discussed here were obtained in collaboration with Nalini Anantharaman.

► SOME REMARKS ON THE SOLVABILITY OF NON LOCAL ELLIPTIC PROBLEMS WITH THE HARDY POTENTIAL.

María Medina (maria.medina@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid.

Resumen. The aim of the talk is to study the solvability of the problem

$$(P_\mu) \begin{cases} (-\Delta)^s u - \lambda \frac{u}{|x|^{2s}} = u^p + \mu u^q & \text{in } \Omega, \\ u > 0 & \text{in } \Omega, \\ u = 0 & \text{in } \mathbb{R}^N \setminus \Omega, \end{cases}$$

where $s \in (0, 1)$, $\Omega \subset \mathbb{R}^N$, $N > 2s$, is an open bounded set such that $0 \in \Omega$, μ is a positive real number, $\lambda < \Lambda_{N,s}$, the sharp constant of the Hardy-Sobolev inequality, $0 < q < 1$ and $1 < p < p(\lambda, s) \equiv \frac{N+2s-2\alpha_\lambda}{N-2s-2\alpha_\lambda}$, with α_λ a parameter depending on λ and satisfying $\alpha_\lambda \in (0, \frac{N-2s}{2})$. We will discuss the existence and multiplicity of solutions depending on the value of p , proving in particular that $p(\lambda, s)$ is the threshold for the existence of solution to problem (P_μ) .

This is a joint work with Begoña Barrios (bego.barrios@uam.es) and Ireneo Peral (ireneo.peral@uam.es), partially supported by project MTM2010-18128, MICINN.

REFERENCIAS

- [1] M. M. FALL, *Semilinear elliptic equations for the fractional Laplacian with Hardy potential*, Preprint. arXiv:1109.5530v4 [math.AP]
- [2] R. SERVADEI AND E. VALDINOCI, *Mountain Pass solutions for non-local elliptic operators*, J. Math. Anal. Appl. **389** (2012), no. 2, 887-898.

► ON SOME MODELS RELATED TO CELLULAR MOTION IN THE MACROSCOPIC SCALE

C. Morales-Rodrigo (cristianm@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. This talk is devoted to several models of partial differential equations that describe the motion of microorganisms. In particular we will focus on what is called *taxis*, the movement of microorganisms towards or away from an external stimulus. In general *taxis* leads to aggregation whereas the diffusion spreads the organism. The competition between diffusion and taxis will provide either a formation of a singularity in finite time or global regular solution(s).

REFERENCIAS

- [1] Morales-Rodrigo, C. On some models describing cellular movement: the macroscopic scale. *Bol. Soc. Esp. Mat. Apl.* **48** (2009), 83-109.

► EXISTENCIA DE SOLUCIÓN PARA UN PROBLEMA DE DIRICHLET CASILINEAL CON CRECIMIENTO CUADRÁTICO EN EL GRADIENTE

Lourdes Moreno Mérida (lumore@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. En este trabajo se estudia la existencia de solución de un problema de Dirichlet casilineal con crecimiento cuadrático en el gradiente de la solución. En concreto, se muestran resultados de existencia para

$$\begin{cases} -\operatorname{div} [(a(x) + |u|^q) \nabla u(x)] + b(x) u |u|^{p-1} |\nabla u|^2 = f(x), & x \in \Omega; \\ u(x) = 0, & x \in \partial\Omega, \end{cases}$$

donde Ω es un conjunto abierto, acotado de $\mathbb{R}^N$, $p, q > 0$, $f \in L^1(\Omega)$ y $a(x), b(x)$ son funciones medibles que verifican

$$0 < \alpha \leq a(x) \leq \beta \text{ and } 0 < \mu \leq b(x) \leq \nu \text{ a.e. } x \in \Omega.$$

En contraste con los resultados previos de [1], se prueba la existencia de solución sin asumir condición de signo sobre el dato f y sin imponer restricciones sobre los parámetros p y q .

REFERENCIAS

- [1] Boccardo, L. A Contribution to the Theory of Quasilinear Elliptic Equations and Application to the Minimization of Integral Functionals. *Milan J. Math.* **79** (2011), 193–206.

► STABILITY OF THE CALDERÓN PROBLEM FOR LESS REGULAR CONDUCTIVITIES

Pedro Pérez Caro (pedro.caro@helsinki.fi)

University of Helsinki, Finlandia.

Resumen. In this talk I will present a recent stability result for an inverse boundary value problem consisting in recovering the conductivity of a medium from boundary measurements. This inverse problem was proposed by Calderón in 1980 and it has attracted a lot of attention since Calderón published the foundational paper [2]. There has been and special interest in the question of minimal regularity assumptions on the conductivity and the boundary of the domain modelling the medium (see for example [1] and [3]). The result I will present provides a log-type stability estimate for the Calderón problem with conductivities in $C^{1,\varepsilon}(\Omega)$ where the boundary of the domain Ω is of Lipschitz class. More precisely, we quantify a recent uniqueness result [3] due to Haberman and Tataru in which they prove uniqueness for continuously differentiable conductivities. The aforementioned stability estimate was proved in a joint paper with Andoni García and Juan Reyes.

REFERENCIAS

- [1] Astala, K. and Päivärinta, L. Calderón's inverse conductivity problem in the plane. *Ann. of Math.* **163** (2006), 265–299.
- [2] Calderón, A. On an inverse boundary value problem. *Seminar on Numerical Analysis and its Applications to Continuum Physics*, Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Matematica, (1980), 65–73.
- [3] Haberman, B.; Tataru, H. Uniqueness in Calderon's problem with Lipschitz conductivities. *Duke Math. J.*, **162** (2013), 497–516.

► EXISTENCIA DE SOLUCIONES MÍNIMAS QUE EXPLOTAN PARA LA ECUACIÓN DE ONDAS.

Javier Ramos (javier@impa.br)

Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Brasil.

Resumen. Probaremos la existencia de soluciones mínimas que explotan para la ecuación de ondas no lineal con regularidad crítica $\dot{H}^{1/2} \times \dot{H}^{-1/2}(\mathbb{R}^d)$ en dimensiones $d \geq 2$. Resultados como éste han sido claves para probar existencia global en otras ecuaciones dispersivas, basta demostrar que dichas soluciones nunca pueden ocurrir para descartar la existencia de soluciones que explotan. Una de las dificultades nuevas respecto a otros casos viene de la simetría debida a la transformada de Lorentz.

► THE POHOZAEV IDENTITY FOR THE FRACTIONAL LAPLACIAN

Xavier Ros-Oton (xavier.ros.oton@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. The Pohozaev identity satisfied by solutions of $-\Delta u = f(x, u)$ in Ω , $u = 0$ on $\partial\Omega$, is a classical result which has many applications. For instance, it leads to sharp nonexistence results, to uniqueness of solutions, monotonicity formulas, and to symmetry properties. Moreover, the identity is also used in other contexts such as the wave equation or harmonic maps.

The aim of this talk is to present the Pohozaev identity for the fractional Laplacian. In a joint work with Joaquim Serra, we establish a new identity satisfied for every bounded solution of the nonlocal semilinear Dirichlet problem $(-\Delta)^s u = f(x, u)$ in Ω , $u \equiv 0$ in $\mathbb{R}^n \setminus \Omega$. Here, $s \in (0, 1)$, and $(-\Delta)^s$ stands for the fractional Laplacian in $\mathbb{R}^n$ —the infinitesimal generator of a symmetric and stable Lévy process. Surprisingly, from a nonlocal problem we obtain an identity with a boundary term (an integral over $\partial\Omega$) which is completely local.

To establish this identity we need to prove, among other things, that if u is a bounded solution then $u/\delta^s|_{\Omega}$ is C^α up to the boundary $\partial\Omega$, where $\delta(x) = \text{dist}(x, \partial\Omega)$. In the fractional Pohozaev identity, the function $u/\delta^s|_{\partial\Omega}$ plays the role that $\partial u/\partial \nu$ plays in the classical one.

► THE FISHER-KPP EQUATION WITH NONLINEAR FRACTIONAL DIFFUSION

Diana Stan (diana.stan@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid.

Resumen. We study the propagation properties of nonnegative and bounded solutions of the class of reaction-diffusion equations with nonlinear fractional diffu-

sion:

$$u_t + (-\Delta)^s(u^m) = f(u).$$

For all $0 < s < 1$ and $m > m_c = (N - 2s)_+/N$, we prove that the level sets of the solution of the initial-value problem with suitable initial data propagate exponentially fast in time, in contradiction to the traveling wave behaviour of the standard KPP case, which corresponds to putting $s = 1$, $m = 1$ and $f(u) = u(1 - u)$.

This problem is part of my PhD thesis and it is a joint work with professor Juan Luis Vázquez (UAM).

REFERENCIAS

- [1] Stan, D.; Vázquez, J.L. The Fisher-KPP equation with nonlinear fractional diffusion. (2013), [arXiv:1303.6823](#).
- [2] Cabré, X.; Roquejoffre, J.M. *Front propagation in fisher-kpp equations with fractional diffusion*. To appear in *Comm. Math. Physics* (2013).
- [3] Kolmogorov, A.N, Petrovskii, I.G. and Piskunov, N.S. *Etude de l'équation de diffusion avec accroissement de la quantité de matière, et son application à un problème biologique*, *Bjul. Moskovskogo Gos. Univ.*, **17** (1937), 1–26.

► THE FORWARD PROBLEM FOR THE ELECTROMAGNETIC HELMHOLTZ EQUATION WITH CRITICAL SINGULARITIES

Miren Zubeldia (miren.zubeldia@helsinki.fi)

University of Helsinki, Finlandia.

Resumen. We study the forward problem of the magnetic Schrödinger operator with potentials that have a strong singularity at the origin. We obtain new resolvent estimates and give some applications on the spectral measure and on the solutions of the associated evolution problem.

LUGAR Y HORARIO

Aula 0.4 (Facultad de Matemáticas)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30			Alfredo Barrera Cuevas	David Jornet Casanova
12:00			Mario Chica Rivas	Cristian Arteaga Clemente
12:30				Orlando Galdames Bravo
13:00				José Manuel Calabuig Rodríguez
13:30	ALMUERZO			
15:30	Antonio Avilés López			
16:00	Jesús Suárez de la Fuente	Carlos Hugo Jiménez Gómez		
16:30	Wilson Cuéllar Carrera			
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45	José Rodríguez Ruiz	Estibalitz Durand Cartagena		
18:15	Javier Merí de la Maza	Aurora Fernández León		

ORGANIZADORES

Juan Miguel Rivera

Univ. Politècnica de Valencia

Pedro Tradacete

Univ. Carlos III de Madrid

► TEOREMAS TAUBERIANOS Y APROXIMACIÓN UNIVERSAL POR REDES NEURONALES DE TRASLADADAS DE DELSARTE

Cristian Arteaga (cclement@ull.es)

Universidad de La Laguna.

Isabel Marrero (imarrero@ull.es)

Universidad de La Laguna.

Resumen. Probaremos el siguiente análogo del conocido teorema tauberiano de Wiener: el subespacio vectorial generado por las trasladadas de Delsarte de una cierta función K es denso en un oportuno espacio L^p pesado si, y sólo si, la transformada de Fourier-Bessel de K no se anula ($p = 1$) o lo hace en un conjunto de medida de Lebesgue nula ($p = 2$). Analizaremos la relación de este resultado con la propiedad de aproximación universal por redes neuronales de funciones base radiales en las que la traslación usual es sustituida por la traslación de Delsarte.

REFERENCIAS

- [1] C. Arteaga, I. Marrero. Wiener's tauberian theorems for the Fourier-Bessel transformation and uniform approximation by RBF networks of Delsarte translates. *Submitted preprint* (2013).

► ESPACIOS DE BANACH CON PROPIEDADES DE EXTENSIÓN DE OPERADORES

Antonio Avilés (avileslo@um.es)

Universidad de Murcia.

Resumen. Hablaremos sobre espacios de Banach X con propiedades del tipo de que ciertos operadores $E \rightarrow X$ pueden extenderse a superespacios de E . Los espacios ℓ_∞ , ℓ_∞/c_0 y el espacio de Gurarii se incluirían en este marco. En la discusión se introducirán ideas de naturaleza homológica, de teoría de modelos (límites de Fraïssé) y de teoría de conjuntos.

► NORMAS SEPARADORAS, RENORMAMIENTOS Y PROPIEDAD DE PUNTO FIJO

Alfredo Barrera Cuevas (gauss_alf@hotmail.com)

Universidad de Sevilla.

Maria Japón (japon@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Un espacio de Banach X tiene la propiedad de punto fijo (PPF) si toda aplicación no-expansiva $T : C \rightarrow C$, con $C \subset X$ convexo, cerrado y acotado, tiene punto fijo. Una aplicación $T : C \rightarrow C$ es no-expansiva si $\|Tx - Ty\| \leq \|x - y\|$ para todo $x, y \in C$. Los espacios de Banach de sucesiones c_0 y ℓ_1 dotados con la norma usual no tienen la PPF. Sin embargo, es conocido que muchos espacios de Banach re-

flexivos con propiedades geométricas adicionales satisfacen la PPF (ver [2] para una exposición detallada de Teoría de Punto Fijo). Por más de 40 años, estuvo abierta la conjetura de que si todo espacio de Banach con la PPF tenía que ser reflexivo. En 2008, P.K. Lin [1] demostró que esta conjetura era falsa, ya que probó que existe una norma equivalente $|\cdot|$ en ℓ_1 tal que $(\ell_1, |\cdot|)$ tiene la PPF. A partir de este resultado nos planteamos la siguiente cuestión: >cuántas normas equivalentes podemos encontrar en ℓ_1 con la PPF? >Se pueden extender estos resultados de renormamientos con la PPF a otros espacios de Banach no reflexivos sin la PPF?

REFERENCIAS

- [1] P. K. Lin, *There is an equivalent norm on ℓ_1 that has the fixed point property*. *Nonlinear Anal.*, 68 (8) (2008), 2303-2308.
- [2] W.A. Kirk, B. Sims. *Handbook of Metric Fixed Point Theory*. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, 2001.

► SUAVIDAD DE LOS ESPACIOS L^p DE UNA MEDIDA VECTORIAL

José Manuel Calabuig (jmc Calabu@mat.upv.es)

IUMPA, Universitat Politècnica de València.

L. Agud (lagudal@mat.upv.es)

Universitat Politècnica de València.

E.A. Sánchez Pérez (easancpe@mat.upv.es)

IUMPA, Universitat Politècnica de València.

Resumen. En esta charla se presentarán condiciones para que los espacios $L^p(m)$ de funciones escalares de potencia p integrable respecto de una medida vectorial positiva m sean suaves. Siguiendo un resultado de R. Howard y A.R. Schep (véase [1]) caracterizamos los operadores que alcanzan la norma (entre dos espacios de tipo $L^p(m)$) proporcionando una fórmula explícita para los funcionales donde se alcanza dicha norma. Finalmente se mostrarán algunos ejemplos concretos.

REFERENCIAS

- [1] R. Howard and A.R. Schep. Norms of positive operators on L^p -spaces. *Proceedings of the American Mathematical Society* **109**, N. 1 (1990), 135–146.
- [2] L. Agud, J.M. Calabuig and E.A. Sánchez Pérez. On the smoothness of L^p of a vector measure. *Submitted*.

► THE BISHOP-PHELPS-BOLLOBÁS MODULI OF A BANACH SPACE

Mario Chica Rivas (mc Crivas@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. We introduce two Bishop-Phelps-Bollobás moduli of a Banach space which measure, for a given Banach space, what is the best possible Bishop-Phelps-Bollobás theorem in this space. We show that there is a common upper bound for these moduli for all Banach spaces and we present an example showing that this bound is sharp. We prove some important properties about these moduli and some important consequences of them.

REFERENCIAS

- [1] E. BISHOP AND R. R. PHELPS, A proof that every Banach space is subreflexive, *Bull. Amer. Math. Soc.* **67** (1961), 97–98.
- [2] B. BOLLOBÁS, An extension to the theorem of Bishop and Phelps, *Bull. London Math. Soc.* **2** (1970), 181–182.
- [3] F. F. BONSALE AND J. DUNCAN, *Numerical Ranges II*, London Math. Soc. Lecture Note Series **10**, Cambridge 1973.
- [4] J. DIESTEL, *Geometry of Banach spaces* Lecture notes in Math. **485**, Springer-Verlag, Berlin, 1975.
- [5] R. R. PHELPS, Support Cones in Banach Spaces and Their Applications, *Adv. Math.* **13** (1974), 1–19.

► UN ESPACIO DE BANACH CON ω ESTRUCTURAS COMPLEJAS

Wilson Cuellar Carrera (cuellar@ime.usp.br)

Universidade de São Paulo, Brasil.

Resumen. Decimos que un espacio de Banach real X admite una estructura compleja cuando existe un operador lineal I en X tal que $I^2 = -Id$. Este operador nos permite definir en X una estructura de $\mathbb{C}$ espacio vectorial mediante la ley:

$$(\lambda + i\mu)x = \lambda x + \mu I(x) \quad (\lambda, \mu \in \mathbb{R}).$$

Existen ejemplos de espacios de Banach sin estructura compleja, con estructura compleja única y con exactamente un número finito de estructuras complejas [2].

En este trabajo presentamos un espacio de Banach $\mathfrak{X}_{\omega^2}(\mathbb{C})$ con exactamente ω estructuras complejas distintas salvo conjugación. Este espacio corresponde a un subespacio de la versión compleja del espacio $\mathfrak{X}_{\omega_1}(\mathbb{C})$ construido en [1]. A su vez, $\mathfrak{X}_{\omega^2}(\mathbb{C})$ es un espacio de Banach separable y reflexivo que admite una descomposición de Schauder infinito dimensional $\mathfrak{X}_{\omega^2}(\mathbb{C}) = \bigoplus_k \mathfrak{X}_k$ tal que cada operador $\mathbb{R}$ -lineal T en $\mathfrak{X}_{\omega^2}(\mathbb{C})$ puede ser escrito como $T = D_T + S$ con S estrictamente singular, $D_T|_{\mathfrak{X}_k} = \lambda_k Id_{\mathfrak{X}_k}$ ($\lambda_k \in \mathbb{C}$) y $(\lambda_k)_k$ siendo una sucesión convergente.

REFERENCIAS

- [1] Argyros, S., Lopez-Abad, J., Todorćević, S. A class of Banach spaces with few non strictly singular operators. *J. of Functional Analysis* (222) **2** (2005), 306–384.
- [2] Ferenczi, V. Uniqueness of complex structure and real hereditarily indecomposable Banach spaces. *Advances in Math.* **213** (2007), 462–488.

► RECTIFICABILIDAD DE CURVAS AUTO-CONTRACTANTES Y

APLICACIONES

Estibalitz Durand Cartagena (edurand@ind.uned.es)

Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Resumen. El concepto de curva auto-contractante fue introducido en [1] para proporcionar un marco natural para el estudio de los sistemas dinámicos de tipo gradiente (convexos o casi-convexos). Decimos que una curva $\gamma : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}^n$ es *auto-contractante*, si para todo $t_1 \leq t_2 \leq t_3$ en $[0, \infty)$ se verifica que

$$d(\gamma(t_1), \gamma(t_3)) \geq d(\gamma(t_2), \gamma(t_3)).$$

El principal objetivo es probar que toda curva auto-contractante y acotada definida en el espacio euclídeo $\mathbb{R}^n$ ($n \geq 1$) tiene longitud finita. Presentaremos diversas aplicaciones de este resultado al estudio de sistemas dinámicos continuos y discretos.

Esta charla está basada en un trabajo conjunto con G. David, A. Daniilidis y A. Lemenant.

REFERENCIAS

- [1] Daniilidis, A. Ley, O., Sabourau, S. Asymptotic behaviour of self-contracted planar curves and gradient orbits of convex functions. *J. Math. Pures Appl.* **94** (2010), 183–199.

► AVERAGED ALTERNATING REFLECTIONS IN GEODESIC SPACES

Aurora Fernández-León (auroraf1@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. The convex feasibility problem for two sets consists in finding a point in the intersection of two nonempty closed and convex sets provided such a point exists. In Hilbert spaces there exists a wide range of algorithms that use metric projections on the sets in order to obtain sequences of points that converge weakly or in norm (under more restrictive conditions) to a solution of this problem. One of the most famous algorithms is the alternating projection method which was developed by von Neumann [1] and was recently adapted to the setting of CAT(0) spaces.

Another class of algorithms considered in this respect bases on reflections instead of projections. Given a nonempty closed and convex subset A of a Hilbert space H , the reflection of a point $x \in H$ with respect to A is the image of x by the reflection mapping $R_A = 2P_A - I$, where P_A stands for the metric projection onto A and I is the identity mapping. In this lecture we focus on the averaged alternating reflection (AAR) method which generates the following sequence for a starting point $x_0 \in H$: $x_n = T^n x_0$, where $T = \frac{I + R_A R_B}{2}$. We study the AAR method in geodesic spaces. Specifically, we consider spaces of constant curvature, CAT(0) spaces and the gluing of model spaces.

REFERENCIAS

- [1] von Neumann, J. Functional Operators, Vol. II. The Geometry of Orthogonal Spaces, Princeton University Press, Princeton, NJ, 1950. Ann. Math. Stud., Vol. 22. Reprint of mimeographed lecture notes first distributed in 1933.

► THE (p, q) -TH POWER FACTORIZATION FOR OPERATORS

Orlando Galdames Bravo (orgalbra@posgrado.upv.es)

Universitat Politècnica de València.

Resumen. A linear operator $T: X(\mu) \rightarrow Y(\mu)$ between Banach function spaces over a finite measure space (Ω, Σ, μ) , is (p, q) -th power factorable if it factors as $T = S \circ R$, where R factors through the p -th power space $X(\mu)_{[p]}$ and the Kóthe adjoint S'

factors through the q -th power space $(Y(\mu)')_{[q]}$. Under natural conditions as order continuity and Fatou, these operators admits factorization diagrams through $X(\mu)_{[p]} \rightarrow (Y(\mu)')_{[q]}$ and $L^p(m_R) \rightarrow (L^q(m_{S'}))'$. In this talk we describe this class of operators which have properties as optimal extension, optimal restriction in the range, factorization through L^p and Lorenz spaces over a finite measure. We also will see that the property of (p, q) -th power factorization is inherited by means of complex interpolation of operators and for the case of kernel operators has a very simple characterization. We also expose some examples and propose some questions.

► MEDIDAS PUSH-FORWARD Y EL FENÓMENO DE CONCENTRACIÓN DE LA MEDIDA

C. Hugo Jiménez (carloshugo@us.es)

Universidad de Sevilla – Universidad Complutense de Madrid.

Resumen. En esta charla presentamos la manera en que un fenómeno de concentración en un espacio normado K dotado de una medida de probabilidad μ puede ser transferido a una medida push-forward (o imagen) ν en un espacio normado L . Comenzamos estudiando el push-forward de la medida μ bajo $\pi : \text{supp}(\mu) \rightarrow \mathbb{R}^n$, donde $\pi(x) = \frac{x}{\|x\|_L} \|x\|_K$, y obtenemos una desigualdad entre las funciones de concentración de los espacios mencionados en términos de las medianas de las normas dadas (ambas con respecto a μ) y a la distancia Banach-Mazur entre los espacios K y L . Como consecuencia mostramos que cualquier espacio normado de probabilidad que goce de una concentración de tipo exponencial esta lejos (aún en media) de los subespacios de ℓ_∞ . La optimalidad del resultado es mostrada considerando los espacios ℓ_p .

REFERENCIAS

- [1] Jiménez, C. H., Naszódi, M., Villa R., Push-forward measures and concentration phenomenon. *submitted*.

► FRENTE DE ONDAS RESPECTO A LOS ITERADOS DE UN OPERADOR CON COEFICIENTES CONSTANTES

David Jornet (djornet@mat.upv.es)

Universitat Politècnica de València.

Resumen. En los años 1960s Komatsu caracterizó las funciones real analíticas f en términos del comportamiento, no de las derivadas $D^\alpha f$, sino de los sucesivos iterados $P(D)^j f$ de un operador en derivadas parciales lineal elíptico $P(D)$ con coeficientes constantes. Demostró que una función f de clase C^∞ es real analítica en Ω si y solo si para cada conjunto compacto $K \subset \subset \Omega$ existe una constante $C > 0$ tal que

$$\|P(D)^j f\|_{2,K} \leq C^{j+1} (j!)^m$$

donde m es el orden del operador y $\|\cdot\|_{2,K}$ es la norma L^2 en K .

Posteriormente, este resultado fue generalizado al contexto de los espacios de Gevrey y, con mayor generalidad, al de los espacios de funciones ultradiferenciables no-casianalíticos de tipo Beurling y Roumieu.

Consideramos espacios de funciones ultradiferenciables como los introducidos por Braun, Meise y Taylor. Definimos el frente de ondas en términos de los iterados de un operador en derivadas parciales lineal $P(D)$ hipoeĺptico para obtener una informaci3n m1s precisa que la que proporciona el frente de ondas cl1sico respecto a la propagaci3n de singularidades de las soluciones de dicho operador.

Trabajo conjunto con C. Boiti y J. Juan Huguet.

► RADIO NUMÉRICO DE OPERADORES DE RANGO UNO

Javier Merí (jmeri@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. Estudiamos el índice numérico de rango uno en espacios de Banach. Este concepto fue introducido en [2] como el ínfimo del radio numérico de los operadores de rango uno con norma uno. Probamos que el índice numérico de rango uno es siempre mayor o igual que $1/e$ y presentamos algunas propiedades de estabilidad frente a sumas de espacios de Banach [1].

REFERENCIAS

- [1] Chica, M.; Martín, M.; Merí, J. Numerical radius of rank-1 operators on Banach spaces *aparecerá en Q. J. Math.*; doi:10.1093/qmath/has050.
- [2] Martín, M.; Merí, J.; Popov, M. On the numerical radius of operators in Lebesgue spaces *J. Funct. Anal.* **261** (2011), 149–168.

► MEDIBILIDAD EN ESPACIOS DE BANACH

José Rodríguez (joserr@um.es)

Universidad de Murcia.

Resumen. Un espacio de Banach est1 equipado de varias topologías: de la norma, débil, débil* (si es un dual), de convergencia puntual (si es un espacio de funciones continuas), etc. Estas topologías dan lugar a distintas σ -álgebras (de Baire y Borel) en el espacio de Banach. En la charla intentaré dar una panorámica sobre la comparaci3n de estas σ -álgebras, presentando algunos resultados recientes obtenidos en colaboraci3n con A. Avilés y G. Plebanek.

► LA ESTRUCTURA UNIFORME DE LOS ESPACIOS $\mathcal{L}_\infty$ SEPARABLES

Jesús Suárez (jesus@unex.es)

Universidad de Extremadura.

Resumen. Aharoni y Lindenstrauss dieron el primer ejemplo de dos espacios de tipo $\mathcal{L}_\infty$ que son uniformemente homeomorfos pero no linealmente isomorfos. Los espacios en cuestión son no separables y no se conoce ningún ejemplo separable. La existencia de ejemplos separables fue específicamente planteado como problema por Johnson, Lindenstrauss y Schechtman (Geom. Funct. Anal. 6:430-470, 1996). Nosotros damos un ejemplo de dos espacios separables de tipo $\mathcal{L}_\infty$ que son uniformemente homeomorfos pero no linealmente isomorfos. Una variante de nuestro ejemplo prueba que existe un espacio separable de tipo $\mathcal{L}_\infty$ cuya estructura uniforme determina, al menos, tres estructuras lineales diferentes. Nuestra aproximación al problema también recoge el caso no separable.

REFERENCIAS

- [1] Aharoni, I.; Lindenstrauss, J. Uniform equivalence between Banach spaces. *Bull. Am. Math. Soc.* **84** (1978), 281–283.
- [2] Johnson, W.B.; Lindenstrauss J.; Schechtman G. Banach spaces determined by their uniform structures. *Geom. Funct. Anal.* **6** (1996), no.3, 430–470 .

LUGAR Y HORARIO

Aula A2.11 (E.T.S. de Ingeniería Informática)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30				Roberto Rubio Núñez
12:00				Alfonso Zamora Salz
12:30				Joan Pons Llopis
13:00				Mario García Fernández
13:30	ALMUERZO			
15:30	David Torres Teigell	Iván Blanco Chacón		
16:00	Aljcia Tocino Sánchez	José Ignacio Iglesias Curto		
16:30	Jorge Caravantes Tortajada			
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45	Meritxell Sáez Cornellana			
18:15				

ORGANIZADORES

Daniel Hernández
Universidad de Salamanca

Darío Sánchez
Universidad de Salamanca

► SÍMBOLOS MODULARES CUADRÁTICOS

Iván Blanco-Chacón (ivan.blancochacon@aalto.fi)

Aalto University, Finlandia.

Resumen. La teoría de símbolos modulares permite, por un lado, calcular explícitamente formas modulares a partir de sus coeficientes de Fourier. Esto se consigue a través de la dualidad de Eichler-Shimura y el truco de fracciones continuas de Manin, dado que en el caso modular, cualquier clase de homología se puede deformar a una clase cuyo punto base sea la órbita de una cúspide. Por otro lado, a través de los símbolos modulares se define la función L p -ádica asociada a una forma modular. En el caso de curvas de Shimura no modulares, la ausencia de cúspides impide aprovechar este enfoque.

En [1] y [2] se han definido recientemente los símbolos modulares cuadráticos y mediante ellos, se han definido funciones L p -ádicas cuadráticas para el caso de curvas de Shimura modulares o no. En el caso modular, los valores especiales de estas nuevas funciones interpolan puntos definidos sobre extensiones abelianas del cuerpo racional. En [3], a través de un complejo simplicial conveniente podemos identificar los nuevos símbolos modulares con un subespacio de invariantes en cohomología en la línea del isomorfismo de Ash-Stevens.

REFERENCIAS

- [1] Bayer, P.; Blanco-Chacón, I. Quadratic modular symbols. *RACSAM* **106** (2) (2012), 429–441.
- [2] Bayer, P.; Blanco-Chacón, I. Quadratic modular symbols on Shimura curves. *Journal de Théorie des nombres de Bordeaux (To appear)* (2012).
- [3] Bayer, P.; Blanco-Chacón, I.; Fernández-Boix, A. Computing quadratic modular symbols. (submitted) *Submitted* (2012).

► TEOREMAS DE TIPO BERTINI PARA FUNCIONES FORMALES EN VARIETADES HOMOGENEAS

Jorge Caravantes (jcaravan@mat.ucm.es)

Universidad Complutense de Madrid.

Resumen. Decimos que una subvariedad X es G_3 en la variedad ambiente Y si toda función racional formal de X a lo largo de Y es una función racional en $K(X)$. Esta propiedad es estrictamente más fuerte que la conexión universal.

La versión más general del teorema de Bertini sostiene que la intersección (completa o no) de $d - 1$ secciones hiperplanas de una variedad irreducible de dimensión d es universalmente conexa. Faltings generalizó en [2] este resultado a la propiedad G_3 . Una demostración más sencilla se obtuvo en [1] y el resultado se exportó a productos de espacios proyectivos por Bădescu y a grassmannianas por el conferenciante.

En [3], se demuestran teoremas de tipo Bertini para la intersección con (o la preimagen de) variedades de Schubert en un espacio homogéneo. En la charla, mezclaremos las técnicas de [3] y [1] para mostrar que, bajo ciertas condiciones numéricas razonables, la preimagen de una variedad de Schubert por un morfismo a un espacio homogéneo es G_3 en la variedad de partida.

Trabajo en colaboración con Nicolas Perrin.

REFERENCIAS

- [1] P. Bonacini, A. Del Padrone and M. Nesci. On a theorem of Faltings on formal functions. *Le Matematiche* (Catania) 62 (2007), No. 1, 95–104.
- [2] G. Faltings. A contribution to the theory of formal meromorphic functions *Nagoya Math. J.* 77 (1980), 99–106.
- [3] N. Perrin. Small codimension subvarieties in homogeneous spaces. *Indag. Math., N.S.*, 20 (4), 557–581.

► VARIEDADES CALABI-YAU, FIBRADOS ESTABLES Y LAS ECUACIONES DE STROMINGER

Mario García Fernández (mario.garcia@epfl.ch)

École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza.

Resumen. Las ecuaciones de Strominger son un sistema acoplado de ecuaciones en derivadas parciales que surge en compactificaciones de la Teoría Heterótica de Cuerdas [4]. Desde un punto de vista matemático, este sistema generaliza las ecuaciones de Kähler-Einstein y Hermite-Yang-Mills al caso de variedades complejas no necesariamente proyectivas. Su estudio ha sido propuesto por S.-T. Yau [3] para atacar el problema de moduli de variedades Calabi-Yau con topología variable (“Reid’s Fantasy”). En esta charla hablaremos de algunas aplicaciones de la teoría de fibrados estables a la resolución de las ecuaciones de Strominger [1, 3]. Si el tiempo lo permite, describiremos la nueva geometría (generalizada) que emerge de este sistema de ecuaciones [2].

REFERENCIAS

- [1] Andreas B.; García-Fernández M. Solutions of the Strominger system via stable bundles on Calabi-Yau threefolds. *Comm. Math. Phys.* 315 (2012) 153–168.
- [2] García-Fernández M. Torsion-free generalized connections and heterotic supergravity. [arXiv:1304.4294](https://arxiv.org/abs/1304.4294) [math.DG] (2013).
- [3] Li J.; Yau S.-T. The existence of supersymmetric string theory with torsion. *J. Diff. Geom.* 70 (2005) 143–181.
- [4] A. Strominger, Superstrings with torsion. *Nucl. Phys. B* 274 (1986) 253–284.

► GEOMETRÍA ALGEBRAICA EN LA CLASIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE CÓDIGOS CONVOLUCIONALES ÓPTIMOS

José Ignacio Iglesias Curto (joseig@usal.es)

Universidad de Salamanca.

Resumen. Desde que Goppa introdujera el uso de elementos álgebra geométricos para la construcción de códigos correctores de errores a comienzos de los años 80 se han llevado a cabo múltiples construcciones que generalizan la idea original. Además se han realizado extensos estudios de los códigos resultantes en función del tipo de curva sobre la que se construyen, el tipo y número de puntos empleados,... y se han desarrollado algoritmos de decodificación para estos códigos. Todo

ello en el contexto de los códigos lineales de bloques, que por otro lado son el tipo de códigos más conocido.

Sin embargo, el uso de técnicas análogas en el ámbito de los códigos convolucionales, que como familia de códigos comprende a los códigos de bloques, ha sido mucho más escaso. En esta charla expondremos algunos resultados del empleo de Geometría Algebraica en códigos convolucionales. Dichos resultados se enmarcan en el estudio y clasificación de los códigos convolucionales, la construcción de códigos convolucionales óptimos y la caracterización de los códigos convolucionales que pueden obtenerse mediante una construcción álgebra geométrica.

► FIBRADOS ACM Y EL TIPO DE REPRESENTACIÓN DE LAS VARIEDADES PROYECTIVAS

Joan Pons Llopis (jfp@ub.edu)

Freie Universität Berlin, Alemania.

Resumen. El espacio proyectivo $\mathbb{P}^n$ tiene una propiedad característica: el único fibrado vectorial $\mathcal{E}$ indescomponible sin cohomología intermedia (i.e., $H^i(\mathbb{P}^n, \mathcal{E}(t)) = 0$ para todo $t \in \mathbb{Z}$ y $1 < i < n$), módulo twist, es el fibrado estructural $\mathcal{O}_{\mathbb{P}^n}$. Este es el contenido del celebrado teorema de Horrocks. Desde que este resultado fue establecido, la categoría de fibrados aritméticamente Cohen-Macaulay (aCM) (i.e., fibrados sin cohomología intermedia) con soporte una variedad proyectiva dada ha sido objeto de un profundo estudio. Así, por ejemplo, Knörrer demostró un resultado similar al anterior en el caso de la quádrlica lisa $Q \subset \mathbb{P}^{n+1}$ de dimensión $n \geq 2$: los únicos fibrados aCM indescomponibles son $\mathcal{O}_Q$ y el fibrado espinorial.

El trabajo coordinado de varios matemáticos permitió encontrar la lista completa de *variedades de tipo de representación finito*, es decir, variedades que soportan sólo un número finito de fibrados aCM. Estas variedades son, además de los casos ya comentados, la superficie cúbica scroll de $\mathbb{P}^4$, la superficie de Veronese de $\mathbb{P}^5$ y la curva normal racional. En función de la complejidad de su categoría de fibrados aCM, se ha propuesto clasificar el resto de variedades proyectivas como *variedades de tipo de representación 'tame'* y *tipo de representación 'wild'*.

En esta charla voy a presentar los resultados anteriormente expuestos así como explicar los principales problemas que aún quedan por resolver en esta área.

► EL CARÁCTER DE TOLEDO Y LA CORRESPONDENCIA DE CAYLEY PARA FIBRADOS DE HIGGS

Roberto Rubio (rubio@maths.ox.ac.uk)

University of Oxford, Reino Unido.

Resumen. Sea G un grupo de Lie real y no compacto de tipo Hermítico, es decir, tal que G/H , con H un compacto maximal, es un espacio simétrico Hermítico (p.ej., $Sp(2n, \mathbb{R})/U(n)$). Un G -fibrado de Higgs (E, ϕ) sobre una superficie de Riemann

X es un par formado por un H^C -fibrado principal E y un campo de Higgs ϕ , una sección holomorfa del fibrado $E(\mathfrak{m}^C) \otimes K$, donde $\mathfrak{m}$ es un complemento de $\mathfrak{h} = \text{Lie}(H)$ en $\mathfrak{g} = \text{Lie}(G)$ y K es el fibrado canónico de X .

El invariante de Toledo d se define en G -fibrados de Higgs sobre una superficie de Riemann X de género g , o alternativamente, en representaciones del grupo fundamental de X en el grupo G . Este invariante está acotado por la desigualdad de Milnor-Wood ($|d| \leq \text{rk}(G/H)(2g - 2)$) y permite identificar objetos maximales, que resultan de especial interés geométrico.

En primer lugar presentamos un enfoque alternativo para el invariante de Toledo a través de la definición del carácter de Toledo. A continuación enunciamos una desigualdad de tipo Milnor-Wood. Finalmente describimos un fenómeno de rigidez para los objetos maximales, que en el caso de que G sea de tipo tubo es conocido como la correspondencia de Cayley: el espacio de G -fibrados de Higgs poliestables maximales es isomorfo al espacio de pares de Higgs poliestables con grupo de estructura H^* , el dual no compacto de H , cuyo campo de Higgs toma valores en K^2 en vez de K .

Estos resultados fueron probados para algunos grupos clásicos haciendo uso de la representación estándar y los fibrados vectoriales asociados a ella. Las técnicas utilizadas en este trabajo ofrecen una prueba basada en las características geométricas del espacio simétrico G/H y extienden este resultado en general.

Trabajo conjunto con O. Biquard y Ó. García-Prada.

► CURVAS EN $C^{(2)}$

Meritxell Sáez Cornellana (merisaez@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Abstract. La motivación inicial para este trabajo fue una pregunta planteada en [1] donde los autores se preguntan si existe una curva C contenida en una superficie irregular S con $C^2 > 0$ y $q(S) < p_a(C) < 2q(S) - 1$. Quisiéramos ver si una tal C existe en el producto simétrico de una curva.

Con este objetivo hemos obtenido una caracterización de las curvas que viven en el producto simétrico de una curva a partir de la existencia de un diagrama de curvas lisas con ciertas propiedades. Usando esta caracterización obtenemos relaciones entre los invariantes de la curva en $C^{(2)}$ y ciertos datos provenientes del diagrama.

Con estas dos herramientas estudiamos las curvas en $C^{(2)}$ cuyo producto de intersección con una curva coordenada es dos. Usando el diagrama anterior convertimos este estudio en el de la acción de grupos diedrales en curvas, con un tipo de ramificación específico. Prestamos especial atención a aquellas curvas con auto-intersección positiva, y damos por un lado una respuesta ne-gativa a la pregunta inicial en este caso, y por otro lado damos una clasificación completa de aquellas cuyo género geométrico es $\geq 2g(C) - 1$.

REFERENCIAS

- [1] M. Mendes Lopes, R. Pardini and G. P. Pirola. Brill-Noether loci for divisors on irregular varieties. Próxima publicación en *Journal of the European Mathematical Society*.

► CARACTERIZACIÓN COHOMOLOGICA DE FIBRADOS UNIVERSALES DE LA GRASSMANNIANA DE RECTAS

Alicia Tocino Sánchez (aliciatocinosanchez@mat.ucm.es)

Universidad Complutense de Madrid.

Resumen. Sea $G(1, n)$ la Grassmanniana de rectas en $\mathbb{P}^n$ y sea Q el fibrado vectorial universal de rango dos. Daremos una caracterización cohomologica de las sumas directas de twist de $O, Q, S^2Q, \dots, S^iQ$ con $i \leq n - 2$. Para llegar a este resultado tenemos que hacer inducción en el orden del producto simétrico, i . El caso $i = 0$ está hecho por Arrondo y Malaspina [1]. En cada paso de la inducción tenemos que quitar una hipótesis particular y añadir algunas más. Para la prueba, las principales técnicas que usaremos serán los complejos de Eagon-Northcott y la dualidad de Serre.

REFERENCIAS

- [1] Arrondo, E.; Malaspina F. Cohomological Characterization of Vector Bundles on Grassmannians of Lines *Journal of Algebra*, 323 (2010), 1098-1106

► CONJUGACIÓN GALOIS DE SUPERFICIES ISÓGENAS A UN PRODUCTO

David Torres Teigell (david.torres@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid.

Resumen. Dada una variedad proyectiva compleja X uno puede considerar para cada elemento σ del grupo de Galois $\text{Gal}(\mathbb{C})$ la variedad conjugada X^σ , obtenida por la acción de σ en los coeficientes de los polinomios que definen X . Usando el teorema de Hodge y el principio GAGA de Serre, se puede ver que los invariantes topológicos más comunes de una variedad proyectiva compleja (los números de Betti y la signatura) son invariantes bajo la acción del grupo de Galois, y de hecho esto es suficiente en dimensión 1 para asegurar que las curvas X y X^σ son siempre homeomorfas. Sin embargo, en 1964 J. P. Serre dio un ejemplo de dos variedades Galois conjugadas que no son homeomorfas, al que han seguido distintos ejemplos más.

Una superficie compleja X se dice isógena a un producto si se puede escribir como el cociente del producto de dos curvas $C_1 \times C_2$ por la acción de un grupo finito de automorfismos $G < \text{Aut}(C_1 \times C_2)$ que actúa sin puntos fijos. En esta charla estudiaremos la acción de $\text{Gal}(\mathbb{C})$ en superficies isógenas a un producto. Esto nos permitirá construir familias de superficies complejas cuya órbita bajo la acción del grupo absoluto de Galois consta de superficies no homeomorfas. En la base de esta construcción está el teorema de rigidez de superficies de Beauville de Catanese y su generalización a superficies isógenas a un producto.

► CARACTERIZACIONES GIT DE FILTRACIONES DE HARDER-NARASIMHAN

Alfonso Zamora (alfonsozamora@icmat.es)

ICMAT – Universidad Complutense de Madrid.

Resumen. Presentaremos las nociones básicas sobre construcciones de espacios de móduli, espacios que parametrizan objetos en geometría algebraica, usando la Teoría Geométrica de Invariantes (GIT).

En dichas construcciones es usual que aparezca una noción de estabilidad, proporcionando objetos estables (para los cuales podemos construir un espacio de móduli) e inestables. Dado un objeto inestable, en muchos casos clásicos existe una filtración canónica, llamada de Harder-Narasimhan, que lo *desestabiliza* de forma maximal. Por otra parte, en la construcción de un espacio de móduli usando GIT, objetos estables e inestables se corresponden con órbitas GIT estables y GIT inestables bajo la acción de un cierto grupo. Existe además una noción, debida a Kempf, de una forma de máximamente desestabilizar una órbita GIT inestable, mediante un subgrupo uniparamétrico que produce, de forma natural, una única filtración del objeto. Es natural, entonces, preguntarse si ambas filtraciones, la de Harder-Narasimhan, y la producida por GIT, coinciden.

En mi tesis doctoral estudio este problema y establezco una correspondencia entre ambas filtraciones para diferentes problemas de móduli como haces coherentes sin torsión sobre una variedad proyectiva, pares holomorfos, haces de Higgs, tensores de rango 2, y representaciones de un carcaj.

LUGAR Y HORARIO

Aula A2.10 (E.T.S. de Ingeniería Informática)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30			José Luis Teruel Carretero	Marco Zambon
12:00			João Paulo dos Santos	Raquel Villacampa Gutiérrez
12:30			José Navarro Garmendia	Judit Abardia Bochaca
13:00			Verónica Martín Molina	Miguel Domínguez Vázquez
13:30	ALMUERZO			
15:30	Ana María Lerma Fernández	Francisco Torralbo Torralbo		
16:00	Sandra Gavino Fernández	Pieralberto Sicbaldi		
16:30	Magdalena Caballero Campos			
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45	Alma L. Albuje Brotons	Vicent Gimeno García		
18:15	Jónatan Herrera Fernández	Irene Ortiz Sánchez		

ORGANIZADORES

Asun Jiménez
Universidade Federal Fluminense

José Miguel Manzano
Universidad de Granada

► VALORACIONES DE MINKOWSKI EN ESPACIOS HERMÍTICOS

Judit Abardia (abardia@math.uni-frankfurt.de)

Goethe Universität Frankfurt, Alemania.

Resumen. En geometría convexa, uno de los operadores más importantes definido del espacio de convexos de un espacio vectorial en sí mismo es el cuerpo de proyección. Otro operador importante es el cuerpo diferencia que asocia a un convexo K su simétrico respecto al origen.

M. Ludwig [4] caracterizó el cuerpo de proyección (resp. diferencia) como el único operador, módulo un factor constante, del espacio de convexos en sí mismo (dotado de la suma de Minkowski) que es continuo (respecto a la métrica de Hausdorff), invariante por traslaciones y valoración de Minkowski contravariante (resp. covariante) respecto al grupo especial lineal.

En esta presentación, daremos la clasificación análoga cuando el espacio ambiente es un espacio vectorial hermitico. En este caso toda una familia de operadores satisface dichas condiciones (ver [1, 2, 3]).

REFERENCIAS

- [1] Judit Abardia. Minkowski valuations in a 2-dimensional complex vector space. Preprint.
- [2] Judit Abardia. Difference bodies in complex vector spaces. *J. Funct. Anal.*, 263, 3588–3603, 2012.
- [3] Judit Abardia and Andreas Bernig. Projection bodies in complex vector spaces. *Adv. Math.*, 227: 830–846, 2011.
- [4] Monika Ludwig. Projection bodies and valuations. *Adv. Math.*, 172(2): 158–168, 2002.

► HIPERSUPERFICIES ESPACIALES COMPLETAS CON CURVATURA MEDIA CONSTANTE EN UN ESPACIO DE ROBERTSON-WALKER

Alma L. Albuja (alma.albuja@uco.es)

Universidad de Córdoba.

Resumen. En esta contribución presentamos resultados de unicidad para hipersuperficies espaciales completas con curvatura media constante inmersas en un espacio de Robertson-Walker. Estos resultados son consecuencia del principio del máximo generalizado de Omori-Yau. También presentamos los resultados en el caso particular en que nuestro espacio sea estático, ya que en este caso se pueden debilitar las hipótesis. Finalmente, damos una versión no-paramétrica de nuestros resultados en términos de grafos enteros.

Los resultados que se presentan forman parte de un trabajo conjunto con F. E. Camargo y H. F. de Lima, y están contenidos en [1].

REFERENCIAS

- [1] Albuja, A. L.; Camargo, F. E. C.; de Lima, H. F. Complete spacelike hypersurfaces in a Robertson-Walker spacetime. *Math. Proc. Camb. Phil. Soc.* **151** (2011), 271–282.

► NUEVOS RESULTADOS DE TIPO CALABI-BERNSTEIN

Magdalena Caballero (magdalena.caballero@uco.es)

Universidad de Córdoba.

Resumen. En esta charla presentamos resultados de no existencia y unicidad de soluciones enteras de la siguiente ecuación:

$$\operatorname{div} \left(\frac{Du}{f(u)\sqrt{f(u)^2 - |Du|^2}} \right) = -2H - \frac{f'(u)}{\sqrt{f(u)^2 - |Du|^2}} \left(2 + \frac{|Du|^2}{f(u)^2} \right) \quad (\text{E.1})$$

$$|Du| < \lambda f(u) \quad (\text{E.2})$$

donde H es un número real, f es una función real diferenciable definida en un intervalo abierto I , la incógnita u es una función definida en un dominio Ω de una superficie Riemanniana completa no compacta (F, g) , cuya imagen está contenida en I , D y div denotan al gradiente y la divergencia en (F, g) , $|Du|^2 := g(Du, Du)$ y λ es un número real cumpliendo $0 < \lambda \leq 1$.

Abordamos dos casos distintos de la anterior ecuación. En el primero de ellos $H = 0$ y $\lambda = 1$, siendo las soluciones superficies maximales del espacio generalizado de Robertson-Walker $I \times_f F$. Mientras que en el segundo H es un número cualquiera no nulo y $0 < \lambda < 1$, obteniendo superficies espaciales de curvatura media constante y ángulo hiperbólico acotado.

Trabajo realizado junto con Alfonso Romero, de la Universidad de Granada, y Rafael M. Rubio, de la Universidad de Córdoba, [1].

REFERENCIAS

- [1] Caballero, M.; Romero, A.; Rubio, R.M. New Calabi-Bernstein results for some elliptic non-linear equations. *Analysis and Applications* **11** (2013), no.1, 1350002 (13 pages).

► FAMILIAS ISOPARAMÉTRICAS EN LOS ESPACIOS DE DAMEK-RICCI

Miguel Domínguez Vázquez (miguel.dominguez@usc.es)

Universidade de Santiago de Compostela.

Resumen. Una hipersuperficie en una variedad de Riemann se dice isoparamétrica si ella y sus hipersuperficies equidistantes próximas tienen curvatura media constante. Estos objetos fueron clasificados, en los años 30, en los espacios euclídeos e hiperbólicos reales. En cambio, su clasificación aún sigue hoy abierta en el caso de las esferas, donde existen ejemplos no homogéneos, es decir, hipersuperficies que no son órbitas de acciones isométricas.

Recientemente, en un trabajo conjunto con J. Carlos Díaz Ramos [1], propusimos un método de construcción de numerosas hipersuperficies isoparamétricas (genéricamente no homogéneas) en los denominados espacios de Damek-Ricci. Estos espacios son ciertos grupos de Lie resolubles con métrica invariante a la izquierda que resultan ser variedades armónicas. Casos particulares de espacios de Damek-Ricci son los

espacios simétricos no compactos de rango uno (i.e. los espacios hiperbólicos sobre las distintas álgebras de división).

En esta charla explicaré el método de construcción propuesto en [1] y algunas de sus consecuencias. Por ejemplo, obtendremos una familia isoparamétrica de hipersuperficies no homogéneas pero con curvaturas principales constantes en el plano hiperbólico de Cayley. Se trata del primer ejemplo conocido de estas características en una variedad de Riemann distinta de una esfera.

REFERENCIAS

- [1] Díaz-Ramos, J. C.; Domínguez-Vázquez, M. Isoparametric hypersurfaces in Damek-Ricci spaces. *Adv. Math.* **239** (2013), 1–17.

► EL GRUPO DE SIMETRÍA DE LAS ECUACIONES DE LAMÉ E HIPERSUPERFICIES CONFORMEMENTE LLANAS

João Paulo dos Santos (j.p.santos@mat.unb.br)

Universidade de Brasília, Brasil.

Resumen. Consideramos hipersuperficies conformemente llanas tridimensionales en los espacios modelos con sus redes de Guichard asociadas. Estos son abiertos de R^3 relacionados con un sistema de ecuaciones diferenciales parciales, llamado sistema de Lamé, que satisfacen una condición llamada condición de Guichard. En nuestro trabajo, se demuestra que el grupo de simetría del Sistema de Lamé, satisfaciendo la condición de Guichard, viene dado por traslaciones y dilataciones en las variables independientes y dilataciones en las variables dependientes. Obtenemos las soluciones que son invariantes bajo la acción de los subgrupos 2-dimensionales del grupo de simetría. Para las soluciones que son invariantes por traslaciones, se obtienen las correspondientes hipersuperficies conformemente llanas y se describen las redes Guichard correspondientes. Se demuestra que las superficies coordenadas de las redes de Guichard tienen curvatura de Gauss constante, y la suma de las tres curvaturas es igual a cero. Por otro lado, las redes de Guichard están foliadas por superficies llanas con curvatura media constante. Se demuestra que hay soluciones del sistema de Lamé, dadas en términos de funciones elípticas de Jacobi, que corresponden a una nueva clase de hipersuperficies conformemente llanas. Este es un trabajo en colaboración con Ketí Tenenblat basado en [1].

REFERENCIAS

- [1] dos Santos, J.P.; Tenenblat, K. The symmetry group of Lamé's system and the associated Guichard nets for conformally flat hypersurfaces. *SIGMA Symmetry Integrability Geom. Methods Appl.* (2013), **9**, 033, 27 pages.

► SOLITONES DE RICCI GRADIENTES EN VARIEDADES DE LORENTZ HOMOGÉNEAS

Sandra Gavino Fernández (sandra.gavino@usc.es)

Universidade de Santiago de Compostela.

Resumen. La geometría de los solitones de Ricci gradientes homogéneos ha sido investigada recientemente en signatura Riemanniana [2], mostrando que cualquier solitón de Ricci gradiente en una variedad de Riemann homogénea es *rígido* (i.e., M es un producto $M = N \times R^k$, donde (N, g_N) es una variedad Einstein con tensor de Ricci $\rho_N = \lambda g_N$ y la función potencial del solitón viene dada por $f(x) = \frac{\lambda}{2} \|\pi(x)\|^2$, donde π es la proyección ortogonal en el factor Euclidiano). La situación Lorentziana permite otras posibilidades estrechamente relacionadas con la existencia de campos de vectores nulos paralelos. En [1] se demostró que para los espacios simétricos Lorentzianos indescomponibles pero no irreducibles existen ejemplos de solitones de Ricci gradientes no rígidos.

En nuestro trabajo analizamos la geometría de los solitones de Ricci gradientes que son homogéneos, mostrando que en dimensión 3 si son expansivos o contractivos entonces son rígidos. Por otro lado, probamos la existencia de solitones de Ricci gradientes homogéneos estables que no son rígidos cuando la métrica subyacente corresponde a la de una variedad Walker.

REFERENCIAS

- [1] Batat, W.; Brozos-Vázquez, M.; García-Río, E.; Gavino-Fernández, S. Ricci Solitons on Lorentzian Manifolds with Large Isometry Groups. *Bull. London Math. Soc.* **43** (2011), 1219–1227.
- [2] Petersen, P.; Wylie, W. On gradient Ricci solitons with symmetry. *Proc. Amer. Math. Soc.* **137** (2009), 2085–2092.

► CURVATURA MEDIA, TONO FUNDAMENTAL Y PARABOLICIDAD DE SUBVARIEDADES

Vicent Gimeno (gimenov@uji.es)

Universitat Jaume I.

Resumen. En esta charla exploraremos la influencia de la curvatura media en la determinación del tono fundamental en una subvariedad de una variedad ambiente con polo y con curvaturas seccionales radiales acotadas superiormente por la curvaturas radiales de un espacio rotacionalmente simétrico. Las técnicas principales serán la generalización del teorema de Jellett [1, 2], la obtención de cotas inferiores para el perfil isoperimétrico y la determinación de constantes isoperimétricas modificadas al estilo [2]. En el caso particular de subvariedades minimales obtendremos una serie de restricciones geométricas (siguiendo [3, 4]) que implican la determinación del tono fundamental.

REFERENCIAS

- [1] J-H Jellett. Sur la surface dont la courbure moyenne est constante. *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*, pages 163–167, 1853.
- [2] Isaac Chavel. *Riemannian geometry—a modern introduction*, volume 108 of *Cambridge Tracts in Mathematics*. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- [3] Vicent Gimeno. On the fundamental tone of minimal submanifolds with controlled extrinsic curvature. *arXiv:1301.1148*, 2013.
- [4] Vicent Gimeno and Vicente Palmer. Volume growth, number of ends, and the topology of a complete submanifold. *Journal of Geometric Analysis*, pages 1–22, 2012.

► SEPARABILIDAD EN ESPACIOS SECUENCIALES Y SUS APLICACIONES EN RELATIVIDAD

Jónatan Herrera Fernández (jonatanhf@gmail.com)

Universidade de São Paulo, Brasil.

Resumen. En la completación causal de espacio-tiempos, la topología queda determinada no por la forma de sus abiertos, sino por la definición de un cierto operador límite. Dicho de otra forma, determinamos la topología de la completación de acuerdo a la convergencia de sus sucesiones. Dicha topología aparece como una topología mínima para la completación causal, pudiendo refinarse para obtener propiedades adicionales.

El objetivo de esta charla es mostrar el procedimiento natural para realizar dicho refinamiento. Particularmente, estamos interesados en asegurar que en la nueva topología cada par de puntos, siendo uno de la variedad y otro del borde, pueden ser separados por abiertos. Por supuesto, dicho refinamiento debe incluir el menor número de abiertos posible, asegurando que las propiedades más relevantes de la topología inicial sigan siendo ciertas.

El procedimiento es general y aplicable a cualquier espacio topológico secuencial, o lo que es lo mismo, cualquier espacio cuya topología viene determinada por la convergencia de sus sucesiones. Por ello, en esta charla consideraremos inicialmente el problema de separabilidad en el caso general de espacios secuenciales, aplicándolo posteriormente al caso de la completación causal.

► EL TORO DE CLIFFORD COMO SUPERFICIE AUTOCONTRÁCTIL

Ana M. Lerma (alerma@ujaen.es)

Universidad de Jaén.

Ildefonso Castro (icastro@ujaen.es)

Universidad de Jaén.

Resumen. La comprensión de las singularidades Tipo I del flujo de la curvatura media recae en cierto modo sobre una posible clasificación de las soluciones autocontráctiles. Puesto que no existen esferas lagrangianas autocontráctiles, el toro del Clifford es el ejemplo topológicamente más sencillo de superficie autocontráctil compacta lagrangiana en el plano euclídeo complejo. Nuestra contribución [1] es la

obtención de cuatro resultados de rigidez para el toro de Clifford en la clase de las soluciones autocontráctiles compactas para el flujo lagrangiano de la curvatura media. Estos nuevos teoremas de caracterización del toro de Clifford pueden resultar de gran utilidad para tratar de obtener algún progreso al problema abierto planteado por Neves en [2], acerca de la existencia de alguna condición inicial compacta lagrangiana que haga converger el flujo de la curvatura media al toro de Clifford tras reescalamiento.

REFERENCIAS

- [1] Castro, I; Lerma, Ana M. The Clifford torus as a self-shrinker for the Lagrangian mean curvature flow. *Int. Math. Res. Not.* doi:10.1093/imrn/rns264.
- [2] Neves, A. Recent progress on singularities of Lagrangian Mean Curvature Flow. *Surveys in geometric analysis and relativity*, 413–438, Adv. Lect. Math. (ALM), 20, Int. Press, Somerville, MA, 2011.

► NUEVAS ESTRUCTURAS DE PARACONTACTO MÉTRICAS EN FIBRADOS TANGENTES ESFÉRICOS

Verónica Martín Molina (vmartin@unizar.es)

Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza.

Giovanni Calvaruso (giovanni.calvaruso@unisalento.it)

Università del Salento, Italia.

Resumen. El estudio de los fibrados tangentes esféricos T_1M y de cómo sus propiedades geométricas están relacionadas con aquellas de la variedad base es un tema clásico que sigue siendo de interés. En particular, M. T. K. Abbassi y G. Calvaruso publicaron recientemente varios artículos, de los que señalamos [1], donde sustituyeron la métrica de Sasaki clásica por una que llamaron “ g -natural” para construir una familia de estructuras de contacto métrico en T_1M .

Desde el trabajo de S. Zamkovoy en [2], existe asimismo un gran interés por las estructuras de paracontacto métricas. Por ello, en esta charla veremos cómo construir una familia de estas en el fibrado tangente esférico T_1M , obteniendo nuevos ejemplos. También se discutirá cuándo estas nuevas estructuras son de K -paracontacto, paraSasakianas o (κ, μ) -espacios.

REFERENCIAS

- [1] Abbassi, M. T. K.: Calvaruso, G. Curvature Properties of g -natural Contact Metric Structures on Unit Tangent Sphere Bundles. *Beiträge Algebra Geom.* **50** (2009) 155–178
- [2] Zamkovoy, S.: Canonical connections on paracontact manifolds. *Ann. Glob. Anal. Geom.* **36** (2009) 37–60

► ECUACIONES VARIACIONALES EN FIBRADOS NATURALES

José Navarro (navarroarmendia@unex.es)

Universidad de Extremadura.

Resumen. En 1977, en el curso de sus estudios sobre simetrías y leyes de conservación, F. Takens [3] preguntó si es posible caracterizar aquellas ecuaciones que

proviene de un principio variacional, a través de una especie de “recíproco” para el segundo teorema de Noether.

Las principales respuestas afirmativas a esta cuestión son resultados obtenidos en el fibrado de métricas, por el propio Takens (op. cit.) e I. M. Anderson [2].

En esta charla, explicaré los citados trabajos, así como nuestras propias contribuciones, que incluyen nuevos resultados en dimensiones bajas.

REFERENCIAS

- [1] Anderson, I.M. Natural variational principles on Riemannian manifolds. *Ann. of Math. (2)* **120** (1984) 329–370.
- [2] Anderson, I.M; Pohjanpelto, J. Variational principles for natural divergence-free tensors in metric field theories. *J. Geom. Phys.* **62** (2012), no. 12, 2376–2388.
- [3] Takens, F. Symmetries, Conservation Laws and Variational Principles. *Lecture Notes in Mathematics*, **597** Springer, (1977), 581–603.

► EL PRIMER VALOR PROPIO DEL OPERADOR DE JACOBI PARA SUPERFICIES CMC EN SUMERSIONES KILLING

Irene Ortiz (irene.ortiz@um.es)

Universidad de Murcia.

Resumen. Las superficies con curvatura media constante (CMC) se caracterizan por ser puntos críticos del funcional área restringiéndonos a aquellas variaciones que conservan el volumen. Para tales puntos críticos la estabilidad puede ser estudiada a través del operador de Jacobi J , siendo así una superficie estable si el primer valor propio de dicho operador no es negativo.

El estudio de este valor propio se ha abordado hasta la fecha para hipersuperficies compactas inmersas en la esfera en diferentes artículos, incluyendo el caso minimal y el de curvatura media constante. En este trabajo estudiamos el mismo problema en un contexto más amplio: superficies CMC compactas inmersas en sumersiones Killing Riemannianas. Nuestro objetivo es dar cotas superiores para el primer valor propio de J , las cuales en algunos casos resultan ser las más finas posibles permitiéndonos caracterizar ciertos toros de Hopf. Como aplicación podemos estudiar algunos ambientes particulares, como las esferas de Berger y algunos productos.

Este es un trabajo conjunto con Miguel A. Meroño [2], motivado por un trabajo anterior junto con Luis J. Alías [1].

REFERENCIAS

- [1] Alías, L. J.; Meroño, M. A.; Ortiz, I. On the first stability eigenvalue of constant mean curvature surfaces into homogeneous 3-manifolds. *Preprint* (2012).
- [2] Meroño, M. A.; Ortiz, I. First stability eigenvalue characterization of CMC Hopf tori into Riemannian Killing submersions. *Preprint* (2012).

► FROM CONSTANT MEAN CURVATURE SURFACES TO OVERDETERMINED ELLIPTIC PROBLEMS

Pieralberto Sicbaldi (pialberto.sicbaldi@univ-cezanne.fr)

Université d'Aix-Marseille, Francia.

Resumen. Analysis tools (PDE's Theory, Functional Analysis, Measure Theory, Harmonic Analysis,...) are often used in Differential Geometry to solve natural problems concerning minimal or constant mean curvature surfaces. Conversely, the use of Geometry as a tool to solve analytical problems is less frequent. In this talk I would like to show that minimal and constant mean curvature surfaces can be used in order to find a classification of solutions to some overdetermined elliptic problems in domains of $\mathbb{R}^n$ (and also in domains of other geometric spaces), i.e. solutions to an elliptic differential equation as $\Delta u = f(u)$ with two boundary conditions. In particular, I will show some results obtained in collaboration with F. Schlenk, A. Ros and F. Morabito.

REFERENCIAS

- [1] F. Morabito, P. Sicbaldi. Delaunay type domains for an overdetermined elliptic problem in $S^n \times \mathbb{R}$ and $\mathbb{H}^n \times \mathbb{R}$. In preparation.
- [2] A. Ros, P. Sicbaldi. Geometry and topology of some overdetermined elliptic problem. *J. Diff. Eq.*, to appear.
- [3] F. Schlenk, P. Sicbaldi. Bifurcating extremal domains for the first eigenvalue of the Laplacian. *Adv. Math.* **229** (2012), 602–632.
- [4] P. Sicbaldi. Extremal domains for the first eigenvalue of the Laplacian in flat tori. *Calc. Var. PDEs* **37** (2010), no. 3-4, 329–344.

► UN TEOREMA TIPO EFIMOV EN $\mathbb{M}^2 \times \mathbb{R}$.

José L. Teruel (jlteruel@ugr.es)

Universidad de Granada.

José A. Gálvez (jagalvez@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. N. V. Efimov demostró en 1964 (ver [2] y [3]) que no existen superficies completas con curvatura extrínseca acotada superiormente por una constante negativa C^2 -inmersas en el espacio euclídeo tridimensional $\mathbb{R}^3$. Demostramos en este trabajo que no existen grafos completos verticales en $\mathbb{M}^2 \times \mathbb{R}$ con curvatura extrínseca acotada superiormente por una constante negativa, cuando $\mathbb{M}^2$ es una superficie Riemanniana con un polo y curvatura no negativa. En nuestros argumentos usamos ideas de E. Heinz [1], que demostró este mismo resultado para el espacio ambiente $\mathbb{R}^3$. Para finalizar damos un ejemplo de la existencia de superficies completas con curvatura extrínseca negativa en ciertos espacios producto $\mathbb{M}^2 \times \mathbb{R}$.

REFERENCIAS

- [1] Heinz, E. Über Flächen mit eineindeutiger Projektion auf eine Ebene, deren Krümmungen durch Ungleichungen eingeschränkt sind. *Math. Ann.* **129** (1955), 451–454.
- [2] Efimov, N. V. Generation of singularities on surfaces of negative curvature. *Mat. Sb. (N.S.)* **64** (1964), 286–320.
- [3] Klotz-Milnor, T. Efimov's theorem about complete immersed surfaces of negative curvature. *Advances in Math.* **8** (1972), 474–543.

► SUPERFICIES MÍNIMAS EN $S^2 \times S^2$

Francisco Torralbo (ftorralbo@ugr.es)

Universidad de Granada.

Francisco Urbano (furbano@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. Se presentará un estudio general de las superficies mínimas de la 4-variedad Riemanniana $S^2 \times S^2$ en el que se usará fuertemente que $S^2 \times S^2$ es una variedad de Kähler producto. El resultado más importante será establecer una correspondencia geométrica entre superficies mínimas (no complejas) de $S^2 \times S^2$ y ciertas parejas de superficies mínimas de S^3 . Dicha correspondencia será descrita en términos de la aplicación de Gauss de superficies mínimas de la esfera tridimensional y nos permitirá además relacionar la teoría de superficies mínimas de S^3 y del producto Riemanniano $S^2 \times \mathbb{R}$. Finalmente se mostraran algunos resultados de rigidez para superficies mínimas compactas en dicho ambiente.

Este trabajo está basado en [1].

REFERENCIAS

- [1] Torralbo, F.; Urbano, F. Minimal surfaces in $S^2 \times S^2$. Preprint. arXiv:1301.1580 [math.DG].

► PROPIEDADES ABIERTAS Y CERRADAS DE VARIEDADES COMPLEJAS COMPACTAS

Raquel Villacampa (raquelvg@unizar.es)

Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza..

Resumen. Una propiedad $\mathcal{P}$ de una variedad compleja compacta se dice (a) *abierta* o (b) *cerrada* bajo deformaciones holomorfas si para toda familia holomorfa de variedades complejas compactas $(M, J_a)_{a \in \Delta}$ y para todo $a_0 \in \Delta$, siendo Δ un entorno abierto del origen en $\mathbb{C}$, se tiene que:

- (a) (M, J_{a_0}) cumple $\mathcal{P} \implies (M, J_a)$ cumple $\mathcal{P}, \forall a \in \Delta$ muy cercano a a_0 .
- (b) (M, J_a) cumple $\mathcal{P} \forall a \in \Delta \setminus \{a_0\} \implies (M, J_{a_0})$ cumple $\mathcal{P}$.

Por ejemplo, la propiedad de ser equilibrada no es abierta, [1], mientras que la propiedad de ser fuertemente Gauduchon sí lo es, [3]. En [4] se conjetura que ambas propiedades son cerradas. En [2] proporcionamos un contraejemplo a la conjetura anterior, considerando una nilvariedad compacta compleja.

REFERENCIAS

- [1] Alessandrini, L; Bassanelli, G. Small deformations of a class of compact non-Kähler manifolds. *Proc. Amer. Math. Soc.* **109** (1990), 1059–1062.
- [2] Ceballos, M; Otal, A; Ugarte, U; Villacampa, R. Classification of complex structures on 6-dimensional nilpotent Lie algebras. (arXiv:1111.5873v4)
- [3] Popovici, D. Stability of strongly Gauduchon manifolds under modifications. *J. Geom. Anal.* (a aparecer).
- [4] Popovici, D. Deformation openness and closedness of various classes of compact complex manifolds; Examples. *Ann. Sc. Norm. Super. Pisa* (a aparecer).

► FOLIACIONES SINGULARES Y SUS HOLONOMÍAS

Marco Zambon (marco.zambon@uam.es, marco.zambon@icmat.es)

Universidad Autónoma de Madrid – ICMAT.

Iakovos Androulidakis (iandroul@math.uoa.gr)

National and Kapodistrian University of Athens, Grecia.

Resumen. Estudiamos la geometría asociada a foliaciones singulares. Una foliación singular $\mathcal{F}$ en M se define como un submódulo de campos de vectores, y contiene más información que la partición inducida de M en hojas (singulares).

Nos centraremos en la noción de holonomía [3]. A diferencia del caso de las foliaciones regulares, la noción de holonomía no se puede definir en términos de caminos en las hojas. Su definición implica un grupoide H , que se asoció ingeniosamente a $(M, \mathcal{F})$ en [1]. Vamos a presentar ejemplos simples y a mostrar que esta noción se especializa a la clásica para foliaciones regulares.

Como aplicación, vamos a describir la relación entre la noción de holonomía y la linealización de la foliación alrededor de una hoja L (la versión singular del teorema de estabilidad de Reeb).

REFERENCIAS

- [1] Androulidakis, I.; Skandalis, G. The holonomy groupoid of a singular foliation. *J. Reine Angew. Math.* **626** (2009), 1–37.
- [2] Androulidakis, I.; Zambon, M. Smoothness of holonomy covers for singular foliations and essential isotropy. *Mathematische Zeitung*, to appear.
- [3] Androulidakis, I.; Zambon, M. Holonomy transformations for singular foliations. [arXiv:1205.6008](https://arxiv.org/abs/1205.6008)

LUGAR Y HORARIO

Aula A2.14 (E.T.S. de Ingeniería Informática)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30		Abdó Roig Maranges	Sergio Huerta Lara	
12:00		Alberto Navarro Garmendia	José Gabriel Carrasquel Vera	
12:30		María José Pereira Sáez	Marithania Silvero Casanova	
13:00		Joana Cirici		
13:30	ALMUERZO			
15:30				Alberto Gavira Romero
16:00				Federico Cantero Morán
16:30				Giovanni Bazzoni
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45				Oriol Raventós Morera
18:15				

ORGANIZADORES

Urtzi Buijs
Université Catholique de Louvain

Javier J. Gutiérrez
Radboud Universiteit Nijmegen

► A STRUCTURE THEOREM FOR CO-KÄHLER MANIFOLDS

Giovanni Bazzoni (gbazzoni@gmail.com)
ICMAT.

John Oprea (j.oprea@csuohio.edu)
Cleveland State University, Estados Unidos de América.

Resumen. Co-symplectic and co-Kähler structures are the odd-dimensional analogue of symplectic and Kähler structures. In this talk we shall review the basic concepts of both geometries, which are a special case of almost contact metric structures [2]. We will prove a structure theorem for compact co-Kähler manifolds, stating that they are finally covered by the product of a compact Kähler manifold and a circle. This allows us to recover in a very simple way all the known topological properties of co-Kähler manifolds. As an application, we shall show that in every odd dimension there exists a compact co-Kähler manifold which is not the product of a Kähler manifold and a circle. The results are contained in [1] and are obtained in collaboration with J. Oprea.

REFERENCIAS

- [1] G. Bazzoni and J. Oprea, On the structure of co-Kähler manifolds. *Preprint arXiv:1209.3373* (2013), to appear in *Geom. Dedicata*.
- [2] D. Blair, *Riemannian Geometry of Contact and Symplectic Manifolds*. Progr. Math. vol. 203, Birkhäuser, Boston, 2010.

► CLASES CARACTERÍSTICAS DE SUBFIBRADOS DE SUPERFICIES

Federico Cantero Morán (federico.cantero@ub.edu)
Universitat Pompeu Fabra.

Resumen. En [1] probamos que los grupos de cohomología del espacio $E_g(M)$ de superficies compactas, conexas y orientadas de género g en una variedad ambiente M simplemente conexa de dimensión al menos 5 son isomorfos a los grupos de cohomología de cierto espacio de secciones en grados menores o iguales que $\frac{2}{3}(g-1)$ (el rango estable). La cohomología de $E_g(M)$ es el anillo de clases características de subfibrados de superficies del fibrado trivial con fibra M . En esta charla describiremos la estructura de algunos de estos anillos en el rango estable.

REFERENCIAS

- [1] F. Cantero y O. Randal-Williams, Homological stability for spaces of surfaces. *Prepublicación arXiv:1304.3006* (2013).

► ÁLGEBRA HOMOTÓPICA E IDENTIDADES TIPO EULER PARA LOS NÚMEROS DE BERNOULLI

José G. Carrasquel-Vera (jose.carrasquel@uclouvain.be)

Université Catholique de Louvain, Bélgica.

Resumen. Los números de Bernoulli son una sucesión de números racionales con múltiples conexiones entre diferentes partes de las matemáticas: desde la teoría de números a la teoría de homotopía estable, pasando por la topología diferencial.

Diremos que una identidad entre los números de Bernoulli es de *tipo Euler* si es de la forma

$$\sum_{k=0}^n \lambda_k B_k B_{n-k} = 0$$

para ciertos números racionales λ_k . Ejemplos de tales identidades son la propia ecuación de Euler o la identidad de H. Miki [2].

En esta charla utilizando objetos propios del álgebra homotópica, en concreto el álgebra graduada diferencial que modela el intervalo con un punto externo [1], deduciremos para cada entero $n \geq 4$, una familia de ecuaciones de tipo Euler para los números de Bernoulli parametrizadas por (a, b, c) enteros no negativos tales que $a + b + c = n - 1$. Veremos como algunas de las identidades de tipo Euler conocidas pueden generarse como combinación lineal de nuestra familia. Éste es un trabajo conjunto con U. Buijs.

REFERENCIAS

- [1] U. Buijs y A. Murillo, The Lawrence–Sullivan construction is the right model for I^+ . *Algebr. Geom. Topol* **13** (2013), 577–588.
- [2] H. Miki, A relation between Bernoulli numbers. *J. Number Theory* **10** (1978), no. 3, 297–302.

► FILTRACIÓN POR EL PESO DE LAS VARIEDADES COMPLEJAS EN HOMOTOPÍA RACIONAL

Joana Cirici (jcirici@math.fu-berlin.de)

Freie Universität Berlin, Alemania.

Resumen. Influenciado por la filosofía de los *motivos mixtos* de Grothendieck y motivado por las conjeturas de Weil, Deligne construyó una filtración functorial en la cohomología racional de toda variedad algebraica compleja, llamada la *filtración por el peso*. Esta filtración expresa la forma en que la cohomología de toda variedad (posiblemente singular y/o no compacta) está relacionada con cohomologías de variedades proyectivas lisas.

En esta charla voy a explicar cómo se obtiene la filtración por el peso mediante distintos ejemplos muy sencillos, poniendo énfasis en las aplicaciones al estudio de la topología de las variedades algebraicas. En particular, desarrollaré algunas ideas sobre la filtración por el peso en homotopía racional.

► APROXIMACIONES CELULARES DE ESPACIOS CLASIFICADORES DE GRUPOS DE LIE COMPACTOS EN $(B\mathbb{Z}/p^\infty \times B\mathbb{Z}/p^m)$ -HOMOTOPÍA

Alberto Gavira-Romero (gavira@mat.uab.cat)

Universitat Autònoma de Barcelona.

Resumen. Sea A un espacio topológico. Dror Farjoun introdujo en 1995 la noción de A -homotopía, en la cual A y sus suspensiones desempeñan el mismo papel que las esferas juegan en homotopía clásica (en este contexto sería la S^0 -homotopía), definiéndose los grupos de A -homotopía $\pi_i(X; A)$ como el conjunto de clases de homotopía de aplicaciones punteadas $\Sigma^i A \rightarrow X$. La idea de CW-complejo es sustituida por un espacio A -celular, i.e., un espacio construido mediante colímites homotópicos punteados de A y sus suspensiones. Para un espacio topológico X el concepto de aproximación celular es sustituido por la aproximación A -celular, que no es más que un espacio A -celular, denotado por $CW_A X$ y llamado A -celularización de X , dotado de una aplicación natural $CW_A X \rightarrow X$ que induce una equivalencia $\text{map}_*(A, CW_A X) \simeq \text{map}_*(A, X)$, y por tanto un isomorfismo $\pi_i(CW_A X; A) \cong \pi_i(X; A)$.

En este trabajo estudiamos las propiedades de la A -celularización de espacios clasificadores BG , donde G es un grupo de Lie compacto y A es un espacio clasificador del tipo $B\mathbb{Z}/p^\infty \times B\mathbb{Z}/p^m$. En particular veremos que si G es conexo y $(\cdot)_p^\wedge$ y $(\cdot)_Q$ denotan las completaciones de Bousfield-Kan respecto a $\mathbb{Z}/p$ y Q respectivamente, entonces la fibra homotópica de $BG_p^\wedge \rightarrow (BG_p^\wedge)_Q$ es $CW_{B\mathbb{Z}/p^\infty \times B\mathbb{Z}/p^m}(BG_p^\wedge)$ para cierto m suficientemente grande.

► HOMOTOPÍA RACIONAL EN ACCIONES DE GRUPOS

Sergio Huerta Lara (shuerta@agt.cie.uma.es)

Deustuko Unibertsitatea.

Resumen. Dada una acción del grupo G en el espacio X , no exageramos demasiado si decimos que el tipo de homotopía de la inclusión

$$k: X^G \hookrightarrow X^{hG}$$

contiene toda la información necesaria para entender el comportamiento homotópico de la acción considerada. Aquí, X^G designa el conjunto de puntos fijos y $X^{hG} = \text{map}_G(EG, X)$ el espacio de puntos fijos homotópicos. En realidad poco se sabe de cuánto dista el espacio de puntos fijos de ser equivalente a su análogo homotópico. La Conjetura de Sullivan, probada por Miller, se traduce por ejemplo en afirmar que, cuando G es un p -grupo finito y X es un CW-complejo finito, la aplicación anterior induce un isomorfismo en cohomología módulo p . Nosotros nos interesamos en este mismo problema en una situación radicalmente distinta: G grupo de Lie compacto actuando en un espacio racional X . Demostramos en primer lugar que si X es elíptico, entonces también lo es el espacio de puntos fijos homotópicos. Asimismo probamos que, cuando G es un toro, la inclusión anterior induce un morfismo inyectivo en homotopía, lo que en particular implica que la categoría de

Lusternik-Schnirelmann de X^G está acotada por la de X^{hG} . Más aún, cuando G es la circunferencia y en condiciones no muy restrictivas k nunca es una equivalencia de homotopía.

► IDENTIDADES DE CURVATURA

Alberto Navarro (a.navarro.garmendia@icmat.es)
ICMAT.

José Navarro (navarro.garmendia@unex.es)
Universidad de Extremadura.

Resumen. Reelaboramos resultados recientes de Gilkey–Park–Sekigawa sobre identidades universales de la curvatura ([1], [2]). Usamos la teoría de haces y resultados previos ([3]) para generalizarlos al caso local y simplificar las pruebas.

Comentaremos algunos problemas abiertos sobre identidades de la curvatura en orden superior.

REFERENCIAS

- [1] P. Gilkey, J. H. Park y K. Sekigawa, Universal curvature identities. *Differential Geom. Appl.* **29** (2011), no. 6, 770–778.
- [2] P. Gilkey, J. H. Park y K. Sekigawa, Universal curvature identities II. *J. Geom. Phys.* **62** (2012), no. 4, 814–825.
- [3] A. Navarro y J. Navarro, Lovelock’s theorem revisited. *J. Geom. Phys.* **61** (2011), no. 10, 1950–1956.

► UNA COTA PARA LA CATEGORÍA DEL GRUPO SIMPLÉCTICO

María José Pereira-Sáez (maria.jose.pereira@udc.es)
Universidade da Coruña.

Resumen. La categoría LS de un espacio G , $\text{cat } G$, es un invariante topológico que se puede definir como el menor entero $k \geq 0$ tal que G admite un recubrimiento por $k + 1$ abiertos contráctiles en G . Uno de los problemas clásicos propuestos por T. Ganea es calcular este invariante para los grupos de Lie. En el caso de los grupos simplécticos, los únicos resultados obtenidos son $\text{cat } Sp(2) = 3$ [4] y $\text{cat } Sp(3) = 5$ [1, 2]. N. Iwase y M. Mimura también probaron que $\text{cat } Sp(n) \geq n + 2$ para $n \geq 3$. Constando el número de niveles críticos de una función altura en $Sp(n)$ obtendremos que su categoría está acotada superiormente por $\binom{n+1}{2}$. Las técnicas utilizadas pueden emplearse en otros grupos de Lie y en los espacios simétricos compactos.

Trabajo conjunto con Enrique Macías-Virgós (Univ. de Santiago de Compostela).

REFERENCIAS

- [1] Fernández-Suárez, L.; Gómez-Tato, A.; Strom, J.; and Tanré, D. The Lusternik-Schnirelmann category of $Sp(3)$. *Proc. Amer. Math. Soc.* **132** (2004), no. 2, 587–595.
- [2] Iwase, N. and Mimura, M. L-S categories of simply-connected compact simple Lie groups of low rank. *Progr. Math.* **215** (2004), 199–212.
- [3] Macías-Virgós, E.; Pereira-Sáez, M.J. An upper bound for the Lusternik-Schnirelmann category of the symplectic group. *Math. Proc. Camb.* (2013) (to appear).
- [4] Schweitzer, P.A. Secondary cohomology operations induced by the diagonal mapping. *Topology* **3** (1965), 337–355.

► REPRESENTABILIDAD DE ADAMS TRANSFINITA

Oriol Raventós (raventos@mail.muni.cz)

Universidad Masaryk de Brno, República Checa.

Fernando Muro (fmuro@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Dada una categoría triangulada bien generada $\mathcal{T}$ y un cardinal regular α , sea $\mathcal{T}^\alpha \subset \mathcal{T}$ la subcategoría plena de los objetos α -compactos. Queremos estudiar las siguientes preguntas: ¿Todo functor $H: (\mathcal{T}^\alpha)^{\text{op}} \rightarrow \mathcal{A}b$ que preserva productos de $< \alpha$ objetos y envía triángulos exactos a sucesiones exactas es de la forma $H \cong \mathcal{T}(-, X)_{|\mathcal{T}^\alpha}$ para algún X en $\mathcal{T}$?, ¿toda transformación natural $\eta: \mathcal{T}(-, X)_{|\mathcal{T}^\alpha} \rightarrow \mathcal{T}(-, Y)_{|\mathcal{T}^\alpha}$ es de la forma $\eta = \mathcal{T}(-, f)_{|\mathcal{T}^\alpha}$ para algún $f: X \rightarrow Y$ en $\mathcal{T}$? Si la respuesta a las dos preguntas es afirmativa diremos que $\mathcal{T}$ satisface la representabilidad de Adams para α . Brown y Adams demostraron que la categoría de homotopía estable satisface la representabilidad de Adams para $\aleph_0$ y en [1] se describió con detalle el caso $\alpha = \aleph_0$. En esta charla definiremos una teoría de obstrucción que permite decidir cuando $\mathcal{T}$ satisface la representabilidad de Adams para α . Esto nos permite dar condiciones necesarias y suficientes de naturaleza homológica y obtener gran cantidad de ejemplos. En particular, demostramos que hay anillos cuya categoría derivada satisface la representabilidad de Adams para todo $\alpha \geq \aleph_0$ y anillos que no la satisfacen para ningún α .

REFERENCIAS

- [1] J.D. Christensen, B. Keller y A. Neeman, Failure of Brown representability in derived categories. *Topology* **40** (2001), no. 6, 1339–1361.
- [2] F. Muro y O. Raventós, Transfinite Adams representability. *Prepublicación arXiv:1304.3599* (2013).

► ESPACIOS DE MODULI DERIVADOS DE CICLOS ALGEBRAICOS

Abdó Roig-Maranges (abdo.roig@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. En este trabajo (aún en progreso) usamos las técnicas homotópicas introducidas por Jacob Lurie en [1, 2, 3] para definir espacios de moduli derivados de ciclos algebraicos en una variedad lisa. De esa manera, obtenemos unos espacios de moduli con un mejor comportamiento functorial que su versión clásica usando variedades de Chow.

Describiremos la construcción y alguna aplicación, relacionándolo con trabajos de otros autores.

REFERENCIAS

- [1] J. Lurie, Derived Algebraic Geometry V–XIV. *Prepublicación* (2012). <http://www.math.harvard.edu/~lurie/>
- [2] J. Lurie, Higher Algebra. *Prepublicación* (2012). <http://www.math.harvard.edu/~lurie/>
- [3] J. Lurie, *Higher Topos Theory*, Ann. of Math. Stud. 170, Princeton University Press, 2009.

► NUDOS HOMOGÉNEOS Y FAMILIAS RELACIONADAS

Marithania Silvero Casanova (marithania@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Los enlaces homogéneos fueron introducidos por Cromwell [1] en un intento de examinar qué propiedades de los enlaces alternantes podían ser válidas en una categoría más amplia de nudos. En particular, es enlace homogéneo cualquier enlace alternante, y también cualquier enlace positivo. Los enlaces homogéneos contienen también a la familia, menos conocida, de los enlaces alternativos, definida por Kauffman [2]. Los enlaces pseudo-alternantes, en el sentido de Mayland y Murasugi [3], contienen a la familia de enlaces homogéneos, de manera que todo enlace alternativo es homogéneo, y todo homogéneo es pseudo-alternante. Kauffman ha conjeturado que, en realidad, las tres categorías son coincidentes (véase [2]).

En esta charla definiremos las tres familias de enlaces, con sus principales propiedades, mostrando también algunas de las inclusiones mencionadas. Estudiaremos también varios ejemplos de enlaces homogéneos en los que, atendiendo a su diagrama usual, el carácter alternativo no resulta obvio.

REFERENCIAS

- [1] P. R. Cromwell, Homogeneous links. *J. London Math. Soc.* (2) **39** (1989), no. 3, 535–552.
- [2] L. H. Kauffman, *Formal Knot Theory*. American Mathematical Society, 1983.
- [3] E. J. Mayland y K. Murasugi, On a structural property of the groups of alternating links. *Canad. J. Math.* **28** (1976), 568–588.

LUGAR Y HORARIO

Aula 0.3 (Facultad de Matemáticas)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30				Arnau Padrol Sureda
12:00				Eugenia Saorín Gómez
12:30				Rodrigo Silveira
13:00				David Orden Martín
13:30	ALMUERZO			
15:30	Juanjo Rué Perna	Jesús Yepes Nicolás		
16:00	Lander Ramos Garrido	Delia Garijo Royo		
16:30	Cristina Araúz Lombardia			
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45	Rocío Moreno Casablanca			
18:15	Antonio González Herrera			

ORGANIZADORES

Delia Garijo
Universidad de Sevilla

David Orden
Universidad de Alcalá

► EL PROBLEMA DE SERRIN DISCRETO

Cristina Araúz (cristina.arauz@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Ángeles Carmona (angeles.carmona@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Andrés M. Encinas (andres.marcos.encinas@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. J. Serrin dio solución, en 1971, al siguiente problema de la Teoría del Potencial: sea Ω un dominio regular abierto, conexo y acotado del espacio Euclídeo tal que la solución u del problema de Dirichlet $-\Delta u = 1$ en Ω y $u = 0$ en $\delta(\Omega)$ viene sobredeterminada por la condición de que $\frac{\partial u}{\partial n}$ es constante en la frontera $\delta(\Omega)$. Entonces, Ω es una bola y u tiene simetría radial, [2].

Aquí consideramos el problema discreto análogo. Dado un grafo $\Gamma = (V, E)$ y un subconjunto conexo $F \subset V$, la solución del problema de Dirichlet $\mathcal{L}(u) = 1$ en F y $u = 0$ en $\delta(F)$ se llama *medida de equilibrio*, [1]. El Problema de Serrin Discreto se formula como: ¿la condición adicional $\frac{\partial u}{\partial n} = \text{constante}$ en $\delta(F)$ implica que F es una bola y u es radial? La respuesta es negativa. Imponiendo una restricción que demostramos necesaria, los valores de la medida de equilibrio sí que dependen de la distancia a la frontera y esto nos lleva a dar una caracterización de los grafos donde el Problema de Serrin Discreto tiene solución.

REFERENCIAS

- [1] Bendito, E.; Carmona, Á.; Encinas, A. M. Shortest paths in distance-regular graphs. *Europ. J. Combinatorics* **21** (2000), 153–166.
- [2] Serrin, J. A symmetry Problem in Potential Theory. *Arch. Ration. Mech.* **43** (1971), 304–318.

► HOMOMORFISMOS Y POLINOMIOS ASOCIADOS A GRAFOS

Delia Garijo (dgarijo@us.es)

Universidad de Sevilla.

Andrew Goodall (andrew@iuuk.mff.cuni.cz)

Charles University, República Checa.

Jaroslav Nešetřil (nesetril@kam.mff.cuni.cz)

Charles University, República Checa.

Resumen. Dados dos grafos finitos G y H , denotamos por $\text{hom}(G, H)$ al número de homomorfismos de G en H , es decir, aplicaciones de $V(G)$ en $V(H)$ que conservan adyacencias. Muchos parámetros de grafos pueden ser expresados en términos del número de homomorfismos en un grafo fijado, por ejemplo el número de k -coloraciones de un grafo G es el número de homomorfismos de G en el grafo completo K_k . Freedman, Lovász y Schrijver [1] plantean así la siguiente pregunta: ¿Qué parámetros de grafos pueden ser representados como funciones de homomorfismos en grafos con pesos?

En esta charla, caracterizaremos los grafos con pesos (en las aristas) H tales que $\text{hom}(G, H)$ es esencialmente una evaluación del polinomio de Tutte de G , respondiendo a una pregunta también planteada por Freedman, Lovász y Schrijver en [1]. Además, comentaremos caracterizaciones análogas para otros polinomios asociados a grafos.

REFERENCIAS

- [1] Freedman, M.; Lovász, L.; Schrijver, A. Reflection positivity, rank connectivity and homomorphisms of graphs. *Journal of the American Mathematical Society* **20** (2007), 37–51.

► RESOLUBILIDAD Y CONJUNTOS DETERMINANTES EN GRAFOS

Antonio González (gonzalezh@us.es)

Universidad de Sevilla.

Delia Garijo (dgarijo@us.es)

Universidad de Sevilla.

Alberto Márquez (almar@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Un conjunto de vértices R en un grafo G se dice *resolutivo* si todo vértice de G queda determinado por su vector de distancias a los vértices de R . Así mismo, un conjunto de vértices D es *determinante* si todo automorfismo de G queda unívocamente determinado por su acción en D .

Dado que el problema de minimizar el tamaño de estos conjuntos dentro de un grafo es NP-duro, es necesario someterse a ciertas restricciones a la hora de abordar este problema. En efecto, veremos que existen familias de grafos donde dichos conjuntos presentan comportamientos similares a estructuras combinatorias conocidas, tales como las geometrías parciales, los sistemas de Steiner o las teselaciones de superficies. Además, daremos un algoritmo polinomial capaz de construir conjuntos resolutivos y conjuntos determinantes de tamaño acotado para cualquier grafo.

Debido a que todo automorfismo preserva las distancias entre vértices, es fácil ver que todo conjunto resolutivo es determinante. Por tanto, es natural plantearse las diferencias que se establecen entre ambos tipos de conjuntos. Así, realizaremos un estudio de estas diferencias por medio de ciertos parámetros clásicos en dominación como son la k -dominación y la localización-dominación.

► FIABILIDAD EN INTERCONEXIONES DE GRAFOS

Rocío Moreno Casablanca (rociomc@us.es)

Universidad de Sevilla.

Encarnación Abajo (eabajo@us.es)

Universidad de Sevilla.

Ana Diáñez (anadianez@us.es)

Universidad de Sevilla.

Pedro García-Vázquez (pgvazquez@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. El estudio de la vulnerabilidad de una red es esencial para determinar su robustez y fiabilidad. La conectividad, mínimo número de elementos a eliminar para romper la conexión, es uno de los parámetros más estudiados en esta materia, pero se centra en el caso más desfavorable, por lo que no siempre refleja el comportamiento global de la red, lo que ha dado lugar al análisis de otros tipos de parámetros [1]. Este trabajo se centra en la *conectividad media*, introducida en [2]. La conectividad media $\bar{\kappa}(G)$ de un grafo G es la media aritmética, entre todos los pares de vértices, del máximo número de caminos internamente disjuntos que los unen. Los parámetros de conectividad y conectividad media están acotados superiormente por el grado mínimo $\delta(G)$ y el grado medio $\bar{d}(G)$ de G , respectivamente. En este trabajo se proporciona una cota inferior para la conectividad media del producto fuerte $G_1 \boxtimes G_2$ de dos grafos generadores G_1 y G_2 , alcanzándose la igualdad en muchos casos. Como consecuencia, se prueba que $\bar{\kappa}(G_1 \boxtimes G_2) = \bar{d}(G_1 \boxtimes G_2)$ si $\bar{\kappa}(G_i) = \bar{d}(G_i)$, $i = 1, 2$. Finalmente, se deduce que el producto fuerte de dos grafos es maximalmente conexo si sus generadores son maximalmente conexos.

REFERENCIAS

- [1] K.S. Bagga, L.W. Beineke, R.E. Pippert, M.J. Lipman. A classification scheme for vulnerability and reliability parameters of graphs. *Math. Comput. Model.* **17** (1993), 13–16.
- [2] L.W. Beineke, O.R. Oellermann and R.E. Pippert. The average connectivity of a graph. *Discrete Math.* **252** (2002), 31–45.

► PSEUDO-TRIANGULACIONES GEOMÉTRICAS Y COMBINATORIAS

David Orden (david.orden@uah.es)

Universidad de Alcalá.

Resumen. Todo el mundo conoce la noción de triangulación para un conjunto de puntos en el plano. Esta estructura puede generalizarse mediante el concepto de *pseudo-triangulación*. Tanto las triangulaciones como las pseudo-triangulaciones pueden desprenderse de su geometría, considerando inmersiones en las que ya no hay que anclarse a unos puntos y la única restricción es un orden de las aristas alrededor de cada vértice. Se habla entonces de triangulaciones y pseudo-triangulaciones *combinatorias*. En esta charla se introducirán las nociones básicas sobre pseudo-triangulaciones geométricas y combinatorias para, posteriormente, presentar un re-

sumen de los resultados que se conocen para ellas [1]. Tras ello se presentará un resultado reciente, colaboración con otros autores [2], sobre pseudo-triangulaciones combinatorias con caras de tamaño 3 ó 4.

REFERENCIAS

- [1] Rote, G.; Santos, F.; Streinu, I. Pseudo-triangulations — A survey. In *Surveys on Discrete and Computational Geometry: Twenty Years Later* Edited by J. E. Goodman, J. Pach, and R. Pollack, Contemporary Mathematics **453**, AMS (2008), 343–410.
- [2] Aichholzer, O.; Hackl, T.; Orden, D.; Pilz, A.; Saumell, M.; Vogtenhuber, B. Flips in combinatorial pointed pseudo-triangulations with face degree at most four. Draft (2013).

► POLITOPOS PROYECTIVAMENTE ÚNICOS Y UN CONTRAEJEMPLO PARA UNA CONJETURA DE SHEPHARD

Arnau Padrol (arnau.padrol@fu-berlin.de)

Freie Universität Berlin, Alemania.

Karim A. Adiprasito (adiprasito@math.fu-berlin.de)

Freie Universität Berlin, Alemania.

Resumen. Un politopo P es *proyectivamente único* si para cualquier politopo P' combinatoriamente equivalente a P , existe una transformación proyectiva que realiza el isomorfismo combinatorio de P a P' . Usando una técnica desarrollada por Adiprasito y Ziegler [1], demostramos el siguiente teorema de universalidad: para cualquier politopo racional P , existe un politopo proyectivamente único que tiene una cara proyectivamente equivalente a P .

En 1974, Shephard consideró la cuestión de si cualquier politopo es un subpolitopo de un politopo “stacked”. Aunque él mismo encontró un contraejemplo [2], la versión combinatoria de la conjetura quedó abierta: ¿Se puede obtener todo tipo combinatorio de politopo como subpolitopo de un politopo “stacked”?

Nuestro teorema de universalidad permite encontrar un politopo proyectivamente único que no es un subpolitopo de ningún politopo “stacked”, refutando la conjetura de Shephard también en su versión combinatoria.

REFERENCIAS

- [1] Adiprasito, K., Ziegler, G.M. Many polytopes with low-dimensional realization space Preprint, available at arxiv.org/abs/1212.5812.
- [2] Shephard, G.C. Subpolytopes of stack polytopes. Israel Journal of Mathematics **19** (1974), 292–296.

► NÚCLEOS PLANOS ALEATORIOS

Lander Ramos Garrido (lander.ramos@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Marc Noy Serrano (marc.noy@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. En este trabajo utilizaremos técnicas que nos permitan obtener nuevos resultados enumerativos sobre grafos planos. Recientemente ha sido hallada la función generadora que cuenta grafos planos [1], y a partir de ella se han obtenido ciertos resultados sobre parámetros en dichos grafos, como por ejemplo la distribución asintótica de grados [2]. En nuestro trabajo ampliamos el cálculo de parámetros asintótico a otras clases de grafos relacionadas. Principalmente nos centraremos en los 2-núcleos planos, que se definen como los grafos planos conexos que no contienen ningún vértice de grado menor que 2. Para ello definiremos una ecuación que relacione la función generadora obtenida en [1] sobre grafos planos con la función generadora sobre 2-núcleos planos, y a partir de ella obtendremos diversos parámetros asintóticos entre los que se incluyen el número de grafos de un cierto tamaño y el número esperado de aristas. Finalmente daremos algunas ideas sobre cómo extender estos resultados a 3-núcleos planos, y exhibiremos algunos resultados obtenidos, así como otros que faltan por obtener.

REFERENCIAS

- [1] O. Giménez; M. Noy. Asymptotic enumeration and limit laws of planar graphs. *J. Amer. Math. Soc.* **22** (2009), 309–329.
- [2] M. Drmota; O Giménez; M. Noy. Degree distribution in random planar graphs. *J. Combin. Theory Ser. A* **118** (2011), 2102–2130.

► SOBRE LA PROBABILIDAD DE PLANARIDAD DE UN GRAFO ALEATORIO ALREDEDOR DEL PUNTO CRÍTICO

Juanjo Rué (juanjo.rue@icmat.es)

ICMAT – CSIC.

Marc Noy (marc.noy@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Vlady Ravelomanana (vlad@liafa.jussieu.fr)

Laboratoire d'Informatique Algorithmique: Fondements et Applications, Francia.

Resumen. Erdős y Rényi conjeturaron en el año 1960 que existe la probabilidad límite de que un grafo aleatorio con n vértices y $M = n/2$ aristas sea plano. Se ha demostrado que dicha probabilidad de hecho existe y es un número estrictamente comprendido entre 0 y 1. Nuestra contribución a este problema es responder completamente a esta cuestión, obteniendo que dicha probabilidad toma un valor aproximadamente igual a 0.99780.

De manera más general, hallamos expresiones analíticas para dicha probabilidad

en la ventana crítica centrada en $M = n/2$ y con desviaciones de tamaño $n^{2/3}$. Nuestros resultados aplican también para una amplia gamma de familias definidas por menores excluidos.

► DESCOMPOSICIÓN DE POLITOPOS A TRAVÉS DE SUS PARALELOS INTERIORES

Eugenia Saorín Gómez (eugenia.saorin@ovgu.de)

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Alemania.

Eva Linke (eva.linke@ovgu.de)

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Alemania.

Resumen. Sea m un entero positivo. Para $1 \leq i \leq m$, sean u_i vectores unitarios en $\mathbb{R}^n$ y $b_i \in \mathbb{R}^n$ escalares. El (cuerpo) paralelo interior del politopo

$$P = \{x : \langle u_i, x \rangle \leq b_i, 1 \leq i \leq m\},$$

a distancia $|\lambda|$, $\lambda < 0$, es el politopo P_λ definido como

$$P_\lambda = \{x : \langle u_i, x \rangle \leq b_i + \lambda, 1 \leq i \leq m\}.$$

En dimensión 2 es fácil probar que, para cualquier polígono convexo P , P_λ es un sumando de P , esto es, existe otro politopo Q , de forma que $P = P_\lambda + Q$, donde $+$ es la suma de Minkowski.

Sin embargo, incluso en dimensión 3, hay politopos tales que ninguno de sus paralelos interiores es un sumando del original. En este trabajo hemos estudiado condiciones para que P_λ sea un sumando de P ; más en particular los casos en los cuales todos los paralelos interiores P_λ son sumandos de P . Mostraremos una condición necesaria en términos del *normal fan* del politopo P^* , conocido como cuerpo forma de P . Asimismo probamos una condición suficiente, basada en ciertas direcciones normales a las caras de P_λ y su cuerpo forma, condición que determinará casi completamente la estructura combinatoria del politopo.

► VISIBILIDAD EN TERRENOS CON OBSERVADORES MÚLTIPLES

Rodrigo I. Silveira (rodrigo.silveira@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. Los modelos de terrenos poliedrales son una de las formas más extendidas de representar terrenos. Consisten en representar la superficie del terreno con una triangulación de un conjunto de puntos con elevación (muestras de la superficie original).

Un problema clásico en geometría computacional es el de *visibilidad*. En un terreno, éste consiste en determinar si dos puntos sobre el terreno son visibles entre sí (es decir, si no hay partes del terreno que obstruyen la visión entre los dos puntos).

Un problema que surge en numerosas aplicaciones es determinar, dado un conjunto de observadores (puntos) sobre un terreno, cuál es la superficie del terreno que entre todos logran ver. Esta superficie se conoce como *mapa de visibilidad conjunto* de los observadores.

En esta charla se presentará una introducción a los resultados principales que existen en geometría computacional sobre visibilidad en terrenos, y luego se presentarán resultados recientes sobre visibilidad con múltiples observadores, incluyendo la complejidad de varias estructuras relacionadas, como el mapa de visibilidad conjunto, y algoritmos para calcularlas.

► RAÍCES DE WILLS μ -POLINOMIOS GENERALIZADOS

Jesús Yepes Nicolás (jesus.yepes@um.es)

Universidad de Murcia.

María A. Hernández Cifre (mhcifre@um.es)

Universidad de Murcia.

Resumen. En 1973, J. M. Wills introdujo y estudió, para un cuerpo convexo $K \subset \mathbb{R}^n$ (conjunto convexo y compacto), el funcional $W(K) = \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} W_i(K; B_n) \frac{1}{\kappa_i}$, donde $W_i(K; E)$ es la *i-ésima quermassintegral relativa* de K con respecto a E , i.e., el *i-ésimo* coeficiente (salvo constantes) del polinomio de Steiner $\text{vol}(K + \lambda E)$. Su interés se centraba en la posible relación de este funcional con el 'lattice-point enumerator' de K , $G(K) = \#(K \cap \mathbb{Z}^n)$, y conjeturó que $G(K) \leq W(K)$. (Des)afortunadamente, esto resultó no ser siempre cierto, lo que condujo a un creciente interés en este problema. Actualmente estamos trabajando en el problema de determinar quermassintegrales con pesos que proporcionen un funcional tipo Wills como cota superior de $G(K)$.

En relación a este problema, consideramos los llamados μ -polinomios

$$f_{K;E}^\mu(z) = \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} W_i(K; E) m_i(\mu) z^i,$$

donde $m_i(\mu)$ son los momentos de una medida (finita) μ en $\mathbb{R}_{\geq 0}$.

Intentando entender la geometría que esconden las raíces de la anterior familia de polinomios, estudiamos su estructura, y demostramos que, para cualquier medida μ , el conjunto de raíces en el semiplano superior es un cono convexo cerrado, conteniendo a $\mathbb{R}_{\leq 0}$, y estrictamente creciente en la dimensión. Además, describimos los polinomios tipo- μ que determinan los conos de raíces 'más pequeño' y 'más grande'.

LUGAR Y HORARIO

Aula A2.12 (E.T.S. de Ingeniería Informática)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30		Tomás Morales de Luna	María José Cáceres Granados	
12:00		Jordi Marzo Sánchez	David Sevilla González	
12:30		Cristina Tirnauca	Víctor José García Garrido	
13:00			Faustino Maestre Caballero	
13:30	ALMUERZO			
15:30				Marta Narváez Clauss
16:00				Luis Felipe Tabera Alonso
16:30				Juan Vicente Gutiérrez Santancreu
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45				
18:15				

ORGANIZADORES

Carlos Beltrán
Universidad de Cantabria

Enrique Domingo Fernández
Universidad de Sevilla

► NONLINEAR FOKKER-PLANCK MODELS IN NEUROSCIENCE: ANALYSIS AND NUMERICS

María J. Cáceres (caceresg@ugr.es)
Universidad de Granada.

Resumen. In this talk we analyse Fokker-Planck models, which describe the behavior of neuronal networks. Specifically, we study the Nonlinear Noisy Leaky Integrate and Fire (NNLIF) model for neurons networks. We show blow-up in finite time for fully excitatory neurons and extend this result to the case when neurons, after firing, enter a refractory state for a given period of time. We also show that spontaneous activity may occur when, additionally, randomness is included on the firing potential V_F . NNLIF describes the neuronal membrane potential considering as variable only the voltage, we will also discuss some extensions to models with conductance variables. (This talk is based on works in collaboration with J. A. Carrillo, B. Perthame and L. Tao [1, 2, 3]).

REFERENCIAS

- [1] Cáceres, M. J. and Carrillo, J. A. and Perthame, B. Analysis of nonlinear noisy integrate & fire neuron models: blow-up and steady states. *Journal of Mathematical Neuroscience* (2011), 1-7.
- [2] Cáceres, M. J. and Carrillo, J. A. and Tao, L. A numerical solver for a nonlinear Fokker-Planck equation representation of neuronal network dynamics. *J. Comp. Phys.* **230** (2011), 1084–1099.
- [3] Cáceres, M. J. and Perthame, B. Beyond blow-up in excitatory nonlinear noisy integrate & fire model; refractory period and spontaneous activity. In preparation.

► EL EFECTO DE LA ROTACIÓN EN GOTAS CARGADAS O SOMETIDAS A CAMPOS ELÉCTRICOS

Víctor José García Garrido (vik.garrido@gmail.com)
ICMAT.

Resumen. El desarrollo de singularidades en gotas cargadas o neutras sometidas a campos eléctricos resulta de especial relevancia en la industria [1]. Para gotas en rotación, los primeros experimentos de J. Plateau en 1843 [2] han sido aplicados a la astrofísica [3] y también en el laboratorio para medir la tensión superficial. En esta charla discutiremos los efectos que la rotación tiene sobre una gota viscosa y conductora sumergida en otro fluido viscoso y aislante cuando ésta posee una carga sobre su superficie o es sometida a un campo eléctrico paralelo al eje de giro. El análisis se llevará a cabo utilizando el Método de Elementos de Contorno en las mismas líneas de [4].

REFERENCIAS

- [1] Duft, D.; Achtzehn, T.; Müller, R.; Huber, B. A.; Leisner, T. Rayleigh jets from levitated microdroplets. *Nature* **421** (2003).
- [2] Plateau, J. Mémoire sur les phénomènes que présente une masse liquide libre et soustraite à l'action de la pesanteur. *Rev. Univ. Brux.* **16** (1843), 1–35.
- [3] Chandrasekhar, S. The stability of a rotating liquid drop. *Proc. R. Soc. Lond., Ser. A* **286** (1965), 1–26.
- [4] García-Garrido, V. J.; Fontelos, M. A.; Kindelán, U. Evolution and breakup of viscous rotating drops. *SIAM J. Appl. Math.* **71** (2011), no. 6, 1941–1964.

► SIMULACIÓN DE CRISTALES LÍQUIDOS

Juan V. Gutiérrez-Santacreu (juanvi@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Los cristales líquidos son estados de la materia intermedios entre sólido y líquido. Estos estados se describen mediante la posición y la orientación de las moléculas que los componen. El más simple es el llamado cristal líquido nemático cuyas moléculas poseen cierta orientación pero no posición, es decir, las moléculas se mueven libremente mientras están orientadas hacia una dirección preferencial.

En esta charla presentaremos un método de elementos finitos de bajo orden para la aproximación de las ecuaciones de Ericksen-Leslie que modelan la dinámica de flujos de cristales líquidos nemáticos. Las incógnitas de estas ecuaciones son la velocidad, la presión y la orientación de las moléculas. En particular, estamos interesados en desarrollar un algoritmo que preserve la ley de energía asociada al modelo continuo, y además desacople el cálculo de todas las incógnitas. La verificación de la ley de energía se logra gracias a introducir una variable auxiliar asociada a la orientación, lo que supone un coste computacional adicional, que es deseable evitar. El desacoplamiento se logra en dos pasos. Primero, a nivel diferencial, aplicando técnicas de tipo paso fraccionario o proyección para desacoplar la presión, la velocidad y la orientación junto con su variable auxiliar. Segundo, a nivel algebraico, para reescribir el sistema de ecuaciones lineal satisfecho por la orientación y su variable auxiliar en términos de la orientación únicamente. Con ello evitamos el cálculo de dicha variable auxiliar haciendo más eficiente el esquema y de modo que satisfaga la ley de energía.

► HOMOGENIZATION OF THE WAVE EQUATION.

Faustino Maestre (fmaestre@us.es)

Universidad de Sevilla.

Juan Casado-Díaz (jcasadod@us.es)

Universidad de Sevilla.

Julio Couce-Calvo (couce@us.es)

Universidad de Sevilla.

José D. Martín-Gómez (jdmartin@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. We are interested in the homogenization of the wave equation, this kind of problems have been considered in different papers ([1],[3]).

Assuming regularity on time variables (see [2]) we generalize typical homogenization results obtained for elliptic problems. In order to get strong approximations for the solution of the limit problem, a corrector, we need consider smoother data, proving with a counter-example the optimality of this conditions.

On the other hand, using two-scale convergence we prove the existence of a non-local corrector and that the limit problem is non-local in general.

REFERENCIAS

- [1] Brahim-Otsmane, S., Francfort, G.A., Murat, F. . "Correctors for the homogenization of the wave and heat equations". *J. Math. Pures Appl.* **71** (1992), 197-231.
- [2] Casado-Díaz, J. et al. "Homogenization and corrector for the wave equation with discontinuous coefficients in time", *J. Math. Appl* **379** (2011), no.2, 664 D- 681.
- [3] Colombini,F., Spagnolo, S.. "On the convergence of solutions of hyperbolic equations". *Comm. Partial Differential Equations* **3** (1978), 77-103.

► SAMPLING AND INTERPOLATION ON THE SPHERE

Jordi Marzo (jmarzo@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Bharti Pridhnani (bharti.pridhnani@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Resumen. In this talk, I will survey some of our previous work about Marcinkiewicz-Zygmund and interpolating arrays on the sphere. This concepts are related with "well distributed" arrays of points on the sphere.

I will talk about my recent work with B. Pridhnani where we obtain sufficient conditions for arrays of points on the sphere to be Marcinkiewicz-Zygmund and interpolating arrays for spaces of spherical harmonics. These conditions are in terms of the mesh norm and the separation radius.

► SIMULACIÓN DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EN AGUAS SOMERAS

Tomas Morales de Luna (Tomas.Morales@uco.es)

Universidad de Córdoba.

Resumen. Los sedimentos se definen como materiales sólidos fragmentados, tales como limo, arena, grava, precipitados químicos y fragmentos de fósiles, que son transportados y depositados por el agua, hielo o el viento o que se acumulan a través de la precipitación química o por la secreción de organismos, y que forma capas en la superficie de la Tierra. El transporte de sedimentos se define entonces como el movimiento de estas partículas sólidas o sedimentos como consecuencia de la combinación de la fuerza de la gravedad actuando sobre el sedimento y/o el movimiento de un fluido que lo transporta. Podemos diferenciar dos tipos de transporte de sedimentos por un fluido: transporte de arrastre y transporte en suspensión.

El transporte de arrastre se puede modelar mediante un sistema acoplado consistente en un sistema tipo *shallow water* junto con una ecuación dependiente de un flujo de caudal sólido que describe el transporte del sedimento. Se obtiene así el llamado sistema de Exner. El sistema puede completarse con ecuaciones de transporte para modelar el transporte en suspensión.

Nos centraremos aquí en este tipo de modelos, analizando sus propiedades y proponiendo esquemas numéricos para su simulación.

► EQUIDISTRIBUCIÓN DE ÓRBITAS DE GALOIS EN $(\overline{\mathbb{Q}}^*)^N$ DE ALTURA PEQUEÑA

Marta Narváez Clauss (marta.narvaez@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Carlos D’Andrea (cdandrea@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Martín Sombra (sombra@ub.edu)

Universitat de Barcelona – ICREA.

Resumen. El Teorema clásico de Bilu establece que para una sucesión genérica de puntos de $(\overline{\mathbb{Q}}^*)^N$ de altura de Weil pequeña, sus órbitas de Galois convergen a la equidistribución sobre el toro compacto de $(\mathbb{C}^*)^N$, [1]. La versión cuantitativa para el caso de dimensión uno fue tratada por Petsche, [3], y Favre y Rivera-Letelier, [2]. En este trabajo, obtenemos una versión cuantitativa para el caso n -dimensional reduciéndonos al caso de dimensión uno ya estudiado y utilizando técnicas del análisis de Fourier

REFERENCIAS

- [1] Bilu, Y. Limiti distribution of small points on algebraic tori. *Duke Math. J.* **89** (1997), 465–476.
- [2] Favre, C.; Rivera-Letelier, J. Équidistribution quantitative des points de petite hauteur sur la droite projective. *Math. Ann.* **335** (2006), 311–361.
- [3] Petsche, C. A quantitative version of Bilu’s equidistribution theorem. *Int. J. Number Theory* (1) **2** (2005), 281–291.

► PARAMETRIZACIÓN POR RADICALES DE CURVAS Y SUPERFICIES ALGEBRAICAS

David Sevilla (sevillad@unex.es)

Universidad de Extremadura.

Resumen. la parametrización de curvas y superficies algebraicas es un tema fundamental en CAGD (intersecciones de objetos, *offsets* y conoides, etc.). Hay bastantes resultados sobre parametrizaciones racionales de curvas y superficies, sin embargo a efectos prácticos la clase de objetos parametrizables es relativamente pequeña. Si además se permite la extracción de raíces, ésta se extiende drásticamente (por ejemplo, toda curva elíptica es parametrizable con una raíz cuadrada). En esta charla comentaré los aspectos básicos y los últimos resultados sobre parametrización radical de curvas y superficies algebraicas.

► ALGEBRAIC SIMPLIFICATION OF PARAMETRIZATIONS

Luis Felipe Tabera Alonso (taberalf@unican.es)

Universidad de Cantabria.

Resumen. We want to solve the following simplification problem. Assume that we are given a rational parametrization $\Phi(t_1, \dots, t_s) \in K[\alpha](t_1, \dots, t_s)^n$ of a variety V and that α is algebraic over a field K . Compute, if possible, another parametrization

$\Psi \in K(t_1, \dots, t_s)^n$ of the variety V with coefficients in K . An example of such a problem is deciding if a surface given by a complex parametrization can be parametrized over the reals and computing such a parametrization.

We will show how the problem can be reduced to a special family of varieties called hypercircles and ultraquadrics, focusing on the case that V is a curve or a ruled or revolution complex surface.

REFERENCIAS

- [1] Carlos Andradas, Tomas Recio, J. Rafael Sendra, and Luis Felipe Tabera. On the simplification of the coefficients of a parametrization. *J. Symbolic Comput.*, 44(2):192–210, 2009.
- [2] Carlos Andradas, Tomás Recio, Luis F. Tabera, J. Rafael Sendra, and Carlos Villarino. Proper real reparametrization of rational ruled surfaces. *Comput. Aided Geom. Design*, 28(2):102–113, 2011.
- [3] T. Recio, J. R. Sendra, L. F. Tabera, and C. Villarino. Generalizing circles over algebraic extensions. *Math. Comp.*, 79(270):1067–1089, 2010.
- [4] Luis Felipe Tabera. On rational points on hypercircles. *preprint*.

► HYPERGRAPH TRANSVERSALS IN ASSOCIATION RULE MINING

Cristina Tîrnăucă (cristina.tirnauca@unican.es)

Universidad de Cantabria.

Resumen. Association rule mining is a popular and well researched method for discovering useful relations between items in a dataset. For example, in a market basket dataset, one might conclude after analyzing the data that *bread, sausages* $\rightarrow$ *mustard*, that is, “most of the customers that bought bread and sausages also bought mustard”. Association rule generation is often divided into two separate steps: minimal support is applied to find all frequent itemsets, which are subsequently used to form rules. In practice, the number of frequent itemsets is often huge, so condensed representations, with sizes that can be several orders of magnitude smaller than the size of frequent set collections, are the norm.

In particular, *minimal generators* are widely used in order to prune non-redundant rules. Unfortunately, finding minimal generators is equivalent to finding minimal transversals in a certain hypergraph (the relation between minimal hypergraph transversals and data mining has already been noted in [1], for example), and whether all minimal transversals can be computed in output-polynomial time is still an open problem.

The aim of this presentation is to offer a brief introduction of the above mentioned concepts and the relevant literature, hopefully leading to fruitful collaborations that may shed some light on the above mentioned problem.

REFERENCIAS

- [1] Gunopulos, D.; Khardon, R.; Mannila, H.; Toivonen, H. Data Mining, Hypergraph Transversals, and Machine Learning. *Proc. PODS* (1997), 209–216.

Teoría de Aproximación, Funciones Especiales y Polinomios Ortogonales

LUGAR Y HORARIO

Salón de actos (Facultad de Matemáticas)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30			Guilherme Silva	Judit Mínguez Cenicero
12:00			Edmundo José Huertas Cejudo	Fernando Rodrigo Rafaeli
12:30			Sergio Medina Peralta	Kenier Castillo
13:00			Joaquín F. Sánchez Lara	Luz Roncal Gómez
13:30	ALMUERZO			
15:30	Alfredo Deaño Cabrera	David Gómez-Ullate Oteiza		
16:00	Ester Pérez Sinusia	Darío Ramos López		
16:30	Roberto S. Costas Santos			
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45	Ruymán Cruz Barroso	Ana Isabel Mendes		
18:15	Francisco José Perdomo Pío	Vanessa Sánchez Canales		

ORGANIZADORES

Mirta Castro
Universidad de Sevilla

Manuel Domínguez de la Iglesia
Universidad de Sevilla

► ORTHOGONAL POLYNOMIALS ON THE UNIT CIRCLE FROM A THREE-TERM RECURRENCE FORMULA

Kenier Castillo (kenier@ibilce.unesp.br)
Universidade Estadual Paulista, Brasil.

Resumen. In this talk, we consider a study of the orthogonal polynomials on the unit circle starting from the three-term recurrence formula

$$R_{n+1}(z) = [(1 + ic_{n+1})z + (1 - ic_{n+1})]R_n(z) - 4d_{n+1}zR_{n-1}(z), \quad n \geq 1,$$

with $R_0(z) = 1$ and $R_1(z) = (1 + ic_1)z + (1 - ic_1)$, where the real sequences $\{c_n\}$ and $\{d_n\}$ are such that $\{d_n\}$ is also a positive chain sequence.

Joint work with A. Sri Ranga.

► A CONNECTION BETWEEN THE LEGENDRE POLYNOMIALS AND THE RIEMANN ZETA FUNCTION

Roberto S. Costas-Santos (rscosa@gmail.com)
Universidad de Alcalá.

Resumen. In this talk we present all the theory developed during the last years about the Riemann Zeta function, the connection between the irrationality proof of $\zeta(2)$ and $\zeta(3)$ and the Legendre polynomials, we also discuss about the irrationality of $\zeta(2n+1)$ and its connection with the Legendre polynomials presenting infinitely many integral sequences converging to such values as fast as we want. We also present analogous results of the results mentioned above for a q -analog of the Zeta function and its connection with the q -Legendre polynomials.

► ON POSITIVE QUADRATURE FORMULAS ON THE UNIT CIRCLE AND THE INTERVAL WITH PRESCRIBED NODES

Ruymán Cruz Barroso (rcruzb@ull.es)
Universidad de La Laguna.

Resumen. Let $\hat{\mu}$ be a positive measure on the unit circle $\mathbb{T} := \{z \in \mathbb{C} : |z| = 1\}$. In this talk we revise positive interpolatory quadrature formulas on the unit circle (see e.g. [2, 4, 5, 6]) that approximate integrals of the form $I_{\hat{\mu}}(f) = \int_{\mathbb{T}} f(z) d\hat{\mu}(z)$. These rules may have some of the nodes fixed in advance and they are connected with Gauss-type quadrature formulas on the interval, that approximate integrals of the form $I_{\mu}(g) = \int_{-1}^1 g(x) d\mu(x)$, when the measures μ and $\hat{\mu}$ are related by the Joukowski transformation.

In addition, recent results due to B. Beckermann et. al. (see [1] and also [3]) on Gauss-type quadrature formulas on the interval with prescribed nodes can be deduced in a simpler way by passing to the unit circle and making use of the Joukowski transformation. Some numerical examples will illustrate such connection.

REFERENCIAS

- [1] Beckermann, B.; Bustamante, J.; Martínez-Cruz, R.; M. Quesada, J. Gaussian, Lobatto and Radau positive quadrature rules with a prescribed abscissa. *Submitted*. (2013).
- [2] Bultheel, A.; Cruz-Barroso, R.; Deckers K.; González-Vera, P. Rational Szegő quadratures associated with Chebyshev weight functions. *Math. Comp.* **78** (2009), 1031-1059.
- [3] Bultheel, A.; Cruz-Barroso, R.; Van Barel, M. On Gauss-type quadrature formulas with prescribed nodes anywhere on the real line. *Calcolo* **47**(1) (2010), 28-41.
- [4] Cantero, M.J.; Cruz-Barroso, R.; González-Vera, P. A matrix approach to the computation of quadrature formulas on the unit circle. *Appl. Numer. Math.* **58** (2008), 296-318.
- [5] Cruz-Barroso, R.; Daruis, L.; González-Vera, P.; Njåstad, O. Sequences of orthogonal Laurent polynomials, bi-orthogonality and quadrature formulas on the unit circle. *J. Comp. Appl. Math.* **200** (2007), 424-440.
- [6] Cruz-Barroso, R.; Delvaux, S. Orthogonal Laurent polynomials on the unit circle and snake-shaped matrix factorizations. *J. Approx. Theory* **161** (2009), 65-87.

► A GAUSSIAN QUADRATURE RULE FOR OSCILLATORY INTEGRALS ON A BOUNDED INTERVAL

Alfredo Deaño (alfredo.deano@cs.kuleuven.be)

KU Leuven, Bélgica.

Resumen. We investigate a Gaussian quadrature rule and the corresponding orthogonal polynomials for the oscillatory weight function $e^{i\omega x}$ on the interval $[-1, 1]$, where $\omega \geq 0$. Since the weight function is not real, not all orthogonal polynomials $P_n(x)$ exist, and their zeros are not on the interval $[-1, 1]$, but distributed in the complex plane. We show that such a rule attains high asymptotic order for large ω , in the sense that the quadrature error quickly decreases as a function of the frequency. As $\omega \rightarrow 0$, one recovers the classical Legendre case, as expected.

This is joint work with A. Asheim, D. Huybrechs (KU Leuven) and H. Wang (KU Leuven and Huazhong University of Science and Technology)

► TRIVIAL MONODROMY, BISPECTRALITY AND EXCEPTIONAL HERMITE POLYNOMIALS

David Gómez-Ullate (dgomezu@ucm.es)

Universidad Complutense de Madrid.

Resumen. In a classical paper [1], Duistermaat and Grünbaum characterized the class of Schrödinger operators with trivial monodromy and potentials that decay at infinity, showing they can be obtained by Darboux transformations from the free particle and that they lead to a bispectral problem: a different spectral problem where the spectral parameter plays the role of the spatial variable. Their results were extended by Oblomkov to potentials with quadratic increase at infinity, [2]. We show that bispectrality, trivial monodromy and the existence of an infinite number of polynomial eigenfunctions are intimately related, and we use this fact to prove the conjecture launched in [3] for operators of Hermite type. This conjecture states that every exceptional orthogonal polynomial system is related to a classical system by a Darboux transformation. Working out the details of this connection has allowed us to

provide a complete classification of exceptional Hermite polynomials [4], studying the shape and regularity of the potential and a convenient way to index them by using partitions. A recent result of Odake [5] shows how to derive recurrence relations for the exceptional families. We use this procedure to derive recurrence relations for the exceptional Hermite families, which amount to remarkable identities between Wronskian determinants of Hermite polynomials.

REFERENCIAS

- [1] Duistermaat J. J. and Grünbaum, F. A. Differential equations in the spectral parameter. *Commun. Math. Phys.* **103** (1986), 177–240.
- [2] Oblomkov, A. Monodromy-free Schrödinger operators with quadratically increasing potentials *Theor. Math. Phys.* **121** (1999), no. 3, 1574–1584.
- [3] Gómez-Ullate, D., Kamran, N. and Milson, R. A Conjecture on Exceptional Orthogonal Polynomials *Found. Comput. Math.* (2012) DOI 10.1007/s10208-012-9128-6
- [4] Gómez-Ullate, D., Grandati, Y. and Milson, R. Rational extensions of the quantum harmonic oscillator and exceptional Hermite polynomials. *In preparation*
- [5] Odake, S. Recurrence Relations of the Multi-Indexed Orthogonal Polynomials. [arXiv:1303.5820](https://arxiv.org/abs/1303.5820) (2013)

► EL PROBLEMA DE LA SIMETRIZACIÓN EN LA TEORÍA DE ORTOGONALIDAD MÚLTIPLE.

Edmundo J. Huertas Cejudo (ehuertasce@gmail.com)

Universidade de Coimbra, Portugal.

Resumen. En el presente trabajo, estudiamos el problema de la simetrización en la teoría de polinomios ortogonales múltiples. Proponemos una descomposición cúbica de vectores de polinomios ortogonales múltiples de tipo II, lo que nos permite considerar matrices de tipo 3×3 ortogonales con respecto a cierta función de Stieltjes matricial. Partiendo de una secuencia de polinomios ortogonales múltiples de tipo II, obtenemos 9 secuencias de polinomios ortogonales múltiples no simétricos que satisfacen relaciones de recurrencia a cuatro términos. Recíprocamente, dada una secuencia arbitraria (no necesariamente simétrica) de polinomios ortogonales múltiples de tipo II, obtenemos una secuencia de vectores de polinomios ortogonales múltiples de tipo II que son simétricos.

► EXTENSIÓN DEL TEOREMA DE MARKOV PARA LOS APROXIMANTES HERMITE-PADÉ DE TIPO I DE UN SISTEMA DE NIKISHIN.

Sergio Medina Peralta (smedina@math.uc3m.es)

Universidad Carlos III de Madrid.

Guillermo López Lagomasino (lago@math.uc3m.es)

Universidad Carlos III de Madrid.

Resumen. Dado un sistema de Nikishin, es bien conocido que el teorema de Markov se puede extender al caso de los aproximantes Hermite-Padé de tipo II. Para los aproximantes Hermite-Padé de tipo I no se conocía ningún resultado similar. En este

trabajo obtenemos dicho resultado, además localizamos los ceros de los polinomios de tipo I y mostramos que el cociente de dichos polinomios converge a una determinada función de Markov, la cual se puede expresar en términos de las medidas generadoras del sistema de Nikishin.

REFERENCIAS

- [1] A.A. Markov. Deux démonstrations de la convergence de certain fractions continues. *Acta Math.* **19** (1895), 93–104.
- [2] J.Bustamante; G.López Lagomasino. Hermite-Padé approximation for Nikishin systems of analytic functions. *Sb. Math* **77** (1994), 367–384.

► UNA INTERPRETACIÓN DE SISTEMAS TIPO KOSTANT-TODA EN TÉRMINOS DE POLINOMIOS ORTOGONALES MATRICIALES

Ana Mendes (aimendes@ipleiria.com)

Instituto Politécnico de Leiria, Portugal.

Amílcar Branquinho (ajplb@mat.uc.pt)

Universidade de Coimbra, Portugal.

Ana Foulquié Moreno (foulquie@ua.pt)

Universidade de Aveiro, Portugal.

Resumen. En este trabajo se caracterizan sistemas tipo Kostant-Toda en términos de familias de polinomios matriciales, ortogonales con respecto a una matriz de medidas complejas. Para el estudio de estos sistemas dinámicos es fundamental dar expresiones explícitas de la resolvente del operador tri-diagonal por bloques asociado a dichas familias de polinomios ortogonales. Asimismo, obtenemos bajo ciertas condiciones, la representación del funcional vectorial asociado a estas familias de polinomios ortogonales. El método que presentamos se basa en el comportamiento de los momentos matriciales asociados a dichos sistemas de polinomios ortogonales.

► INTERPOLACIÓN POLINOMIAL DE FUNCIONES ANALÍTICAS. CEROS Y SOBRECONVERGENCIA.

Judit Mínguez Cenicerós (judit.minguez@unirioja.es)

Universidad de La Rioja.

Resumen. La teoría de convergencia de las series de Taylor tiene varios resultados característicos que han sido extendidos a clases más generales de series, a polinomios de mejor aproximación uniforme, a polinomios asintóticamente extremales, etc. En esta charla nos centramos en polinomios de interpolación, tanto cuando la distribución de los puntos de interpolación converge a la medida de equilibrio como cuando converge a una medida de probabilidad cualquiera. Y en concreto, mostramos la extensión del teorema de Jentzsch-Szegő, [1], sobre distribución de ceros probado recientemente por B. de la Calle y generalizamos los resultados de sobreconvergencia de Ostrowski, [2].

REFERENCIAS

- [1] Andrievskii, V.V., Blatt, H.P., Discrepancy of Signed Measures and Polynomials Approximation, *Springer Verlag, New York*, (2002).
- [2] Remmert, R., Classical Topics in Complex Function Theory, *Springer-Verlag, New York*, (1998).

► WEIGHTED INTEGRALS ON THE REAL LINE ASSOCIATED WITH THE CAYLEY TRANSFORM

Francisco Perdomo-Pío (fjppio@ull.es)

Universidad de La Laguna.

Resumen. In this talk we will be mainly concerned with the approximate calculation of integrals on the whole real line like

$$\int_{\mathbb{R}} f(x) \frac{\sigma(x)}{P(x)} dx, \quad (1)$$

where σ is a weight function on $\mathbb{R}$ and P a monic polynomial with real coefficients whose zeros can not lie on $\mathbb{R}$, but they could be close enough to the real axis. Computation of (1) will be made by passing to the unit circle by means of the Cayley Transform so that it becomes an integral of the form

$$\int_{-\pi}^{\pi} g(e^{i\theta}) \omega(\theta) d\theta,$$

which will be approximated by a quadrature rule on the unit circle.

Here, the crucial point is that the calculation of the trigonometric moments for ω does not mean an extra computational effort. A relation with orthogonal rational functions, an application to the effective computation of the Fourier Transform and several illustrative numerical experiments will be presented.

► NEW SERIES EXPANSIONS OF SOME SPECIAL FUNCTIONS: APPLICATION IN NUMERICAL EVALUATION

José Luis López (jl.lopez@unavarra.es)

Universidad Pública de Navarra.

Pedro Pagola (pedro.pagola@unavarra.es)

Universidad Pública de Navarra.

Ester Pérez Sinusía (ester.perez@unizar.es)

Universidad de Zaragoza.

Resumen. In this talk we present a new method to approximate special functions. Considering as a starting point a convenient integral representation of the given special function, we derive new convergent series expansions. The technique consists of replacing part of the integrand by different multi-point Taylor series expansions

with base points on the interval of integration. We use these new expansions in the numerical evaluation of special functions, in particular the confluent hypergeometric function ${}_1F_1$, the hypergeometric function ${}_2F_1$ and the generalized hypergeometric function ${}_3F_2$ [1, 2].

REFERENCIAS

- [1] López, J.L.; Temme, N.M. New series expansions of the Gauss hypergeometric function. To be published in *Adv. Comput. Math.*
- [2] López, J.L.; Pagola, P.; Pérez Sinués, E. New series expansions of the ${}_3F_2$ function. *Submitted*.

► INEQUALITIES OF ZEROS OF JACOBI POLYNOMIALS VIA STURM'S THEOREM: GAUTSCHI'S CONJECTURES

Fernando R. Rafaeli (rafaeli@ibilce.unesp.br)

Universidade Estadual Paulista, Brasil.

Yen Chi Lun (chilun.yen@gmail.com)

Universidade Estadual Paulista, Brasil.

Resumen. Let $x_{n,k}^{(\alpha,\beta)}$, $k = 1, \dots, n$, be the zeros of Jacobi polynomials $P_n^{(\alpha,\beta)}(x)$ arranged in decreasing order on $(-1, 1)$, where $\alpha, \beta > -1$, and $\theta_{n,k}^{(\alpha,\beta)} = \arccos x_{n,k}^{(\alpha,\beta)}$. Gautschi, in a series of recent papers, conjectured that the three sets of inequalities

$$n\theta_{n,k}^{(\alpha,\beta)} < (n+1)\theta_{n+1,k}^{(\alpha,\beta)}, \quad (n + (\alpha + \beta + 1)/2)\theta_{n,k}^{(\alpha,\beta)} > (n + (\alpha + \beta + 3)/2)\theta_{n+1,k}^{(\alpha,\beta)}$$

and

$$P_n^{(\alpha,\beta)}(\cos(\theta/n)) < P_{n+1}^{(\alpha,\beta)}(\cos(\theta/(n+1))),$$

hold for all $n \geq 1$, $k = 1, \dots, n$, and certain values of the parameters α and β . We establish these conjectures for large domains of the (α, β) -plane.

► MÉTODOS DE APROXIMACIÓN CON FUNCIONES DE BASE RADIAL Y APLICACIONES A ÓPTICA BIOMÉDICA

Darío Ramos López (dariorl@gmail.com)

Universidad de Almería.

Andrei Martínez Finkelshtein (andrei@ual.es)

Universidad de Almería.

Resumen. Las funciones de base radial (RBF) son una herramienta matemática flexible, utilizada en diversos contextos. En esta charla analizamos dos esquemas diferentes para el ajuste de superficies con tales funciones.

En el primer método, se utiliza un conjunto fijo de RBF gaussianas (isótropas, o estándar) situadas en una malla regular para ajustar los datos mediante mínimos cuadrados lineales, usando la regularización de Tikhonov para evitar la inestabilidad numérica. Una de las ventajas de este método es la posibilidad de pre-calcular

y almacenar datos que puedan optimizar cálculos posteriores a partir de la reconstrucción.

En el segundo enfoque, se usa un algoritmo adaptativo y multiescala [1]. En él se utilizan RBF anisótropas, que se añaden iterativamente al modelo para una óptima reconstrucción de los datos.

Ambas alternativas han sido probadas para el ajuste de datos procedentes de problemas de la biomedicina (óptica y oftalmología), y comparados con los métodos usuales de tales áreas, mostrando su eficacia.

REFERENCIAS

- [1] Martínez-Finkelshtein, A.; Ramos-López, D.; Castro, G.M.; Alió, J.L. Adaptive Cornea Modeling from Keratometric Data. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* (8) **52** (2011), 4963–4970.

► DESIGUALDADES VECTORIALES PARA OPERADORES ASOCIADOS A FUNCIONES DE JACOBI Y LAGUERRE

Luz Roncal (luz.roncal@unirioja.es)

Universidad de La Rioja.

Resumen. El objetivo de esta charla es presentar extensiones vectoriales de operadores relacionados con series de Fourier de ciertos sistemas ortonormales y algunas aplicaciones. Trataremos las integrales fraccionarias para las series de Fourier-Jacobi y Fourier-Laguerre, y la transformada de Riesz para las series de Fourier-Laguerre.

La clave fundamental es la obtención de estimaciones para los núcleos de los operadores que sean **explícitas** en los parámetros de las funciones de Jacobi o Laguerre. Aplicaremos nuestro resultado en el caso de Jacobi para analizar integrales fraccionarias en ciertas variedades Riemannianas compactas. En el caso de series de Fourier-Laguerre, nuestros resultados se aplicarán para obtener estimaciones de operadores relacionados con el oscilador armónico en coordenadas esféricas.

Trabajo conjunto con Ó. Ciaurri y P. R. Stinga.

REFERENCIAS

- [1] Ciaurri, Ó.; Roncal, L. Vector-valued extensions for fractional integrals of Laguerre expansions. *Pre-publicación* 2012, [arXiv:1212.4715](#).
- [2] Ciaurri, Ó.; Roncal, L. The Riesz transform for the harmonic oscillator in spherical coordinates. *Pre-publicación* 2013, [arXiv:1304.0702](#).
- [3] Ciaurri, Ó.; Roncal, L.; Stinga, P. R. Fractional integrals on compact Riemannian symmetric spaces of rank one. *Adv. Math.* **235** (2013), 627–647.

► PROPIEDADES DE POLINOMIOS CLÁSICOS DISCRETOS EN EL CASO MATRICIAL

Vanesa Sánchez-Canales (vscales@us.es)

Universidad de Sevilla.

Antonio J. Durán (duran@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Las familias clásicas de polinomios ortogonales discretos (Charlier, Meixner, Krawtchouk y Hahn) se caracterizan por distintas propiedades equivalentes. Algunas de ellas son:

- Verifican una ecuación en diferencias de segundo orden del tipo

$$\sigma \Delta \nabla(p_n) + \tau \nabla(p_n) = \gamma P_n,$$

donde σ y τ son polinomios de grado a lo sumo 2 y 1, respectivamente.

- La familia de sus diferencias (Δp_{n+1}) es también ortogonal.
- El peso asociado w verifica una ecuación de Pearson del tipo $\Delta(g_2 w) = g_1 w$, donde g_1 y g_2 son polinomios de grado a lo sumo 1 y 2, respectivamente.
- Se pueden expresar mediante una fórmula de Rodrigues discreta.

El objetivo de esta charla es mostrar que no todas estas equivalencias se mantienen en el caso matricial.

► SOPORTE DE LA MEDIDA DE EQUILIBRIO BAJO UN CAMPO EXTERNO CON SALTO EN LA DERIVADA

Joaquín F. Sánchez Lara (jslara@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. En problemas de teoría de aproximación tales como cuadraturas, aproximación uniforme, aproximación racional, aproximantes de Padé, etc, es usual tratar con familias de nodos que verifican cierta propiedad extremal. La distribución asintótica de dichas familias de nodos cuando el tamaño de la familia diverge, puede ser descrita a través de la teoría de potenciales logarítmicos, y en concreto dicha distribución tiende a la llamada medida de equilibrio bajo cierto campo externo. En esta contribución se estudiará el comportamiento local de la medida de equilibrio, en un punto en el que el campo externo sea continuo pero su derivada presente un salto.

► S-CURVES AND (NON-HERMITIAN) ORTHOGONAL POLYNOMIALS

Guilherme Silva (guilherme.silva@wis.kuleuven.be)

KU Leuven, Bélgica.

Resumen. Consider a sequence of polynomials (P_n) satisfying the (non-hermitian) complex orthogonality

$$\int_{\Gamma} z^j P_n(z) e^{-nV(z)} dz = 0, \quad j = 0, \dots, n-1,$$

where V is a fixed polynomial and the integration is on an unbounded simple contour Γ in $\mathbb{C}$ ending up at ∞ in both directions and such that $\operatorname{Re} V(z) \rightarrow +\infty$, as $z \rightarrow \infty$ in Γ . The basic question we look at is the characterization of the limiting distribution of the zeroes of the polynomials P_n 's. Gonchar and Rakhmanov [1] characterized this limit, conditioned to the existence of a curve Γ with a certain symmetry property - the so called *S-property*. Based on recent works [2, 3], we will discuss the existence of this curve Γ and its characterization.

This is a joint work with Arno Kuijlaars.

REFERENCIAS

- [1] Gonchar, A. A.; Rakhmanov, E. A. Equilibrium distributions and the rate of rational approximation of analytic functions. *Mat. Sb. (N.S.)* **134 (176)** (1987), no. 3, 306–352.
- [2] Martínez-Finkelshtein, A.; Rakhmanov, E. A. Critical measures, quadratic differentials, and weak limits of zeros of Stieltjes polynomials. *Comm. Math. Phys.* **302** (2011), no. 1, 53–111.
- [3] Rakhmanov, E. A. Orthogonal polynomials and S-curves. *Contemp. Math.* **578**, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2012.

LUGAR Y HORARIO

Aula A2.10 (E.T.S. de Ingeniería Informática)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30		Arturo Valdivia		
12:00		Noèlia Viles Cuadros		
12:30		Martín López García		
13:00		Mireia Besalú i Mayol		
13:30	ALMUERZO			
15:30				Cristina Gutiérrez Pérez
16:00				Salvador Ortiz Latorre
16:30				Pilar Guerrero
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45				Nuria Torrado Robles
18:15				

ORGANIZADORES

Eulàlia Nualart
Universitat Pompeu Fabra

Lluís Quer-Sardanyons
Universitat Autònoma de Barcelona

► LOWER BOUNDS FOR THE DENSITY OF SOLUTIONS OF SDEs DRIVEN BY FRACTIONAL BROWNIAN MOTIONS

Mireia Besalú (mbesalu@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Resumen. We are concerned with the following class of equations driven by B on the time interval $[0, 1]$:

$$X_t = a + \int_0^t V_0(X_s)ds + \sum_{i=1}^d \int_0^t V_i(X_s)dB_{s,i}^i \quad (1)$$

We give some lower bounds for the density of solutions to equation (1) driven by a fractional Brownian motion with Hurst parameter H . In the one dimensional case, our study encompasses all parameters $H \in (0, 1)$, while our higher dimensional analysis is restricted to the case $H > 1/2$.

We consider three cases which can be handled with different kind of techniques:

1. The one-dimensional case with additive noise, which can be handled via simple ODE techniques.
2. The one-dimensional situation, namely $m = d = 1$, where the equation can be solved thanks to a Doss-Sussman type methodology.
3. The case of a Hurst exponent $H > 1/2$, for which Young integration methods are available.

This is a joint work with A. Kohastu-Higa and S. Tindel.

► STOCHASTIC MULTI-SCALE MODELS OF CELL POPULATIONS

Pilar Guerrero (pguerrero@ucl.ac.uk)

University College of London, Reino Unido.

Resumen. Stochastic multi-scale models of cell population: The remit of population dynamics is the study of how individuals of different types interact, compete for existing resources and evolve to adapt to changing conditions. Many biomedical problems fit within this framework: The competition between normal and malignant cells in cancer for space and resources; The interaction between the cells of the immune system and infected cells in viral infections; Evolution of drug resistance. The aim of this work is to illustrate how concepts and techniques from mathematical population dynamics can be used to address and shed some light on a number of issues relevant in different biomedical contexts

In order to formulate our stochastic model of the intracellular scale, in particular, the coupling between extra-cellular oxygen levels and progression through the cell-cycle, we will re-formulate our model as a Markov process in terms of a Master Equation. The resulting model, a continuity equation for a multi-dimensional probability density, will be analysed using the asymptotic methods similar to those used by

Maier & Stein, i.e. large N , WKB asymptotics. An alternative approach is to treat the progression through the cell-cycle and other intracellular processes as first-passage problems.

This (sub-)model will provide the proliferation rate of the cells as a function of the extracellular oxygen. This information will then be used within the cellular scale as a parameter (i.e. the oxygen-dependent birth rate) in the Master Equation describing the dynamics of the cellular phase.

A mathematical model of a population composed by different types of individuals keeps track of the evolution in time and space of the number or density of each one of the species as a function of a number of parameters: birth and death rates, metabolic rates, mutation rates, etc.

► LIMITING GENOTYPE FREQUENCIES OF Y-LINKED GENES WITH A MUTANT ALLELE THROUGH BISEXUAL BRANCHING PROCESSES WITH BLIND CHOICE

Cristina Gutiérrez (cgutierrez@unex.es)

Universidad de Extremadura.

Resumen. In [1], a two-sex bidimensional branching process is introduced to model the evolution of the number of carriers of an allele and its mutations for certain Y-linked gene. In such paper, the authors determine conditions for the extinction or survival of that allele and also prove that the destiny of the allele's mutations depends on the survival or extinction of the original allele. In this work we deal with the study of the limiting genotype growth rates and the limiting genotype frequencies of such allele and its mutations. Moreover, we illustrate the results by means of simulated examples.

This is a coauthored work with Alsmeyer, G., González, M. and Martínez, R. The research was supported by the Ministerio de Economía y Competitividad, Junta de Extremadura and the FEDER through the grants MTM2012-31235 and GR10118.

REFERENCIAS

- [1] González, M., Gutiérrez, C. and Martínez, R. Extinction conditions for Y-linked mutant-alleles through two-sex branching processes with blind-mating structure. *J. Theor. Biol.* **307** (2012), 104–116.

► AN APPROXIMATING SOLUTION FOR THE STOCHASTIC RIDLER-ROWE PROCESS

Martín López García (martin_lopez@mat.ucm.es)

Universidad Complutense de Madrid.

Resumen. Stochastic competition processes [1, 2] have been frequently used in biology to describe the dynamics of population models involving some kind of interaction among various species, being the two-species competition interaction one of the

most important between them. Our interest is in a two-species competition process termed *Ridler-Rowe process* [3], for which it is known from [2] that the extinction of one or other of the species is certain and that the expectation of the time at which this species becomes extinct is finite. Ridler-Rowe [3] proposed an approximating method for the distribution of the size of the surviving species, that specially works for large initial population sizes. Based in truncating procedures, we propose here an alternative approximation that works when the initial population sizes are small or even moderate. We analyze the accuracy of our solution and compare it with the solution presented by Ridler-Rowe with reference to simulated data.

REFERENCIAS

- [1] Iglehart, DL. Multivariate competition processes. *The Annals of Mathematical Statistics* **35** (1964), 350–361.
- [2] Reuter, GEH. Competition processes. In: Neyman J (ed) *Proceedings of the fourth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability, volume II: contributions to probability theory* (1961), 421–430.
- [3] Ridler-Rowe, CJ. On competition between two species. *Journal of Applied Probability* **15** (1978), 457–465.

► STOCHASTIC MODELLING OF ELECTRICITY MARKETS

Salvador Ortiz-Latorre (salvador.ortiz-latorre@cma.uio.no)

Centre of Mathematics for Applications, University of Oslo, Noruega.

Resumen. Electricity price processes show seasonalities, mean reversion and extreme spikes, all of which makes stochastic modelling challenging. Contrasting with most other commodities (and financial assets), electricity is non-storable and the relation between forward and spot prices cannot be explained by standard no-arbitrage arguments. Hence, the risk premium, defined as the difference between the forward price computed with respect to a risk-neutral measure and the forward price computed with respect to the historical measure, plays a key role in such markets. The aim of this talk is to introduce a new risk-neutral measure allowing for a more flexible modelling of the risk premium. Mathematically, we construct a change of probability measure which modifies the speed of mean reversion of a Lévy driven Ornstein-Uhlenbeck process. Our result does not follow from the classical criteria to prove the uniform integrability of exponential local martingales and requires new techniques.

REFERENCIAS

- [1] Benth, F. E. ; Šaltytė Benth, J. ; Koekebakker, S. Stochastic modelling of electricity and related markets. *Advanced Series on Statistical Science and Applied Probability*, **11**. World Scientific Publishing, 2008.
- [2] Benth, F. E. ; Ortiz-Latorre S. The risk premium in commodity markets. *Work in progress*

► NONHOMOGENEOUS PURE BIRTH PROCESSES AND SOME STOCHASTIC RELATIONS

Nuria Torrado (nuria.torrado@gmail.com)

Centre for Mathematics, Universidade de Coimbra, Portugal.

Resumen. Nonhomogeneous pure birth (NHPB) processes rise naturally in many applications of probability. Many authors have studied various facets of the NHPB process. Some recent references that contain further bibliography are the papers by Belzunce, Lillo, Ruiz and Shaked [1], Cramer and Kamps [2], and Navarro and Burkschat [3].

The main motivation of this talk is to present stochastic relations of the epoch times of NHPB processes showing some results given by Torrado, Lillo and Wiper [4] and also some of the current research the author is doing in moment.

REFERENCIAS

- [1] Belzunce, F.; Lillo, R.; Ruiz, J.M.; Shaked, M. Stochastic comparisons of nonhomogeneous processes. *Probab. Eng. Inform. Sci.* **15** (2001), 199–224.
- [2] Cramer, E.; Kamps, U. Marginal distributions of sequential and generalized order statistics. *Metrika* **58** (2003), 293–310.
- [3] Navarro, J.; Burkschat, M. Coherent systems based on sequential order statistics. *Naval Research Logistics* (2) **58** (2011), 123–x135.
- [4] Torrado, N.; Lillo, R.E; Wiper, M.P. Sequential order statistics: Ageing and stochastic orderings. *Methodol. Comput. Appl. Probab.* **14** (2012), 579–596.

► FÓRMULAS CERRADAS PARA EL PRECIO DE *CoCa CoCos*

Arturo Valdivia (arturo.valdivia@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Resumen. Un *Bono Contingente Convertible* —o simplemente, “CoCo”— es un producto financiero de reciente creación, diseñado para controlar de mejor manera la exposición al riesgo de fallida ([2]). Actualmente, este tema es de particular interés ya que, como reporta el diario *El País* [3], el rescate gubernamental a las instituciones financieras en España se podrá llevar a cabo mediante la compra de *CoCos*.

En esta charla presentaremos la obtención de fórmulas cerradas para el precio de un *CoCo* bajo diferentes modelos de volatilidad estocástica. Además, definiremos una variación de este contrato —que llamaremos “*CoCa CoCo*”— en la cual la inestabilidad de la institución emisora puede desatar la cancelación del pago de cupones. Mostraremos que esta variación alivia algunas de las características indeseables que exhibe el *CoCo* tradicional.

Una versión preliminar de este trabajo se puede encontrar en [1].

REFERENCIAS

- [1] Corcuera, J.M.; Fajardo, J.; Jönsson, H.; Schoutens, W.; Valdivia, A. Closed-Form Pricing Formulas for CoCa CoCos. *Social Science Electronic Publishing* **2206493** (2013).
- [2] De Spiegeleer, J.; Schoutens W. Contingent Convertible Coco-Notes: Structuring Pricing. *Euromoney-books*, Londres, 2011, pp. 138, ISBN: 9781843747642.
- [3] Servedio González, J. ¿En qué consiste el apoyo financiero?, *El País* **Junio 11** (2012), p. 14.

► A FUNCTIONAL LIMIT THEOREM FOR STOCHASTIC INTEGRALS DRIVEN BY A TIME-CHANGED SYMMETRIC α -STABLE LÉVY PROCESS

Noèlia Viles (nviles@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Enrico Scalas (enrico.scalas@mf.n.unipmn.it)

Univ. del Piemonte Orientale Amedeo Avogadro – Basque Center for Applied Math.

Resumen. A continuous time random walk (CTRW) can be formally defined as a random walk subordinated to a counting renewal process. CTRWs became a widely used tool for describing random processes that appear in a large variety of physical models and also in finance.

The main motivation of our work comes from the physical model given by a damped harmonic oscillator subject to a random force (Lévy process) studied in [2].

We study the convergence of a class of stochastic integrals with respect to the compound fractional Poisson process (see in [1]).

Under proper scaling and distributional hypotheses, we establish a functional limit theorem for the integral of a deterministic function driven by a time-changed symmetric α -stable Lévy process with respect to a properly rescaled continuous time random walk in the Skorokhod space equipped with the Skorokhod M_1 -topology. The limiting process is the corresponding integral but with respect to a time-changed α -stable Lévy process where the time-change is given by the functional inverse of a β -stable subordinator.

REFERENCIAS

- [1] E. Scalas, N. Viles. A functional limit theorem for stochastic integrals driven by a time-changed symmetric α -stable Lévy process. *Submitted*.
- [2] I.M. Sokolov, B.Dybiec, W. Ebelling. Harmonic oscillator under Lévy noise: Unexpected properties in the phase space. *Phys. Rev. E. Stat. Nonlin Soft Matter Phys*, **83**, 041118.

LUGAR Y HORARIO

Aula A2.11 (E.T.S. de Ingeniería Informática)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30		Alberto Castaño Domínguez	Álvaro Nolla de Celis	
12:00		Rodrigo Martins	Roi Docampo	
12:30		Guillermo Peñafort Sanchís	Julio José Moyano Fernández	
13:00			Manuel González Villa	
13:30	ALMUERZO			
15:30				Rocío Blanco Somolinos
16:00				Fernando Hernando Carrillo
16:30				Víctor González Alonso
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45				Daniel Duarte
18:15				Mari Luz García Escamilla

ORGANIZADORES

Alberto Castaño
Universidad de Sevilla

Helena Cobo
Universidad de Sevilla

María Cruz Fernández
Universidad de Sevilla

► CÁLCULO DEL LOG CANONICAL THRESHOLD CON SINGULAR

Rocío Blanco (mariarocio.blanco@uclm.es)

Universidad de Castilla-La Mancha.

Resumen. En esta charla se presentará la librería para SINGULAR *logcthrshold.lib*, que calcula el *log canonical threshold* (lct) de un ideal.

Definimos el lct a partir de una resolución de singularidades, ver [2]. Fijada una log resolución $\Pi : Y \rightarrow X$ de un ideal $a \subseteq \mathcal{O}_X$ sobre un cuerpo de característica cero, el *ideal multiplicador* de a es $\mathcal{J}(a) = \Pi_* \mathcal{O}_Y(K_{Y/X} - F)$ donde $K_{Y/X}$ es el divisor canónico relativo y F satisface $a \cdot \mathcal{O}_Y = \Pi^{-1}(a) = \mathcal{O}_Y(-F)$. Extendiendo esta definición para cualquier número racional $c \geq 0$, se definen los *ideales multiplicadores* $\mathcal{J}(c \cdot a) = \mathcal{J}(a^c)$. El lct es el menor valor $c > 0$ para el cual el ideal $\mathcal{J}(a^c)$ es no trivial, y es un invariante del ideal a , que mide las singularidades de las funciones $f \in a$.

Actualmente, existen algoritmos para calcular el lct en Macaulay2 (en el caso de ideales monomiales o usando D-módulos) y en Magma en el caso de curvas.

Esta librería calcula el lct usando las librerías de resolución de singularidades *resbinomial* [1] para ideales binomiales, y *resolve* [3] para cualquier ideal sobre un cuerpo algebraicamente cerrado de característica cero, ambas disponibles en SINGULAR.

REFERENCIAS

- [1] Blanco, R., Pfister, G. *resbinomial.lib* A SINGULAR library for resolution of binomial ideals (2010).
- [2] Blickle, M.; Lazarsfeld, R. An informal introduction to multiplier ideals. *Trends in Commutative Algebra* 51 (2004), 87–114. MSRI Publications.
- [3] Frühbis-Krüger, A., Pfister, G. *resolve.lib* A SINGULAR library for resolution of singularities (2004).

► $\mathcal{D}$ -MÓDULOS HIPERGEOMÉTRICOS Y FAMILIAS DE DWORCK

Alberto Castaño Domínguez (albertocd@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Una familia de Dwork es una deformación monomial uniparamétrica de alguna hipersuperficie de Fermat como las tratadas en [2; 2]. Estas familias se empezaron a considerar a la hora de comprobar el efecto de una deformación sobre la función zeta (local) de una hipersuperficie sobre un cuerpo finito (ver [1]). En los años 2000 se reaviva el interés por ellas, y en dos artículos de Katz [2] y de Rojas León y Wan [3] se prueban resultados sobre la cohomología relativa a la variedad de parámetros de algunas de estas familias usando métodos ℓ -ádicos. En esta charla explicaremos cómo calcular la parte invariante por la acción de un grupo como el indicado en [2; 3] de dicha cohomología usando la teoría algebraica de $\mathcal{D}$ -módulos, y si el tiempo lo permite, la extensión de los resultados al caso de los operadores diferenciales p -ádicos y otros problemas. Este trabajo forma parte de mi tesis doctoral, realizada bajo la dirección de Luis Narváez Macarro y Antonio Rojas León.

REFERENCIAS

- [1] B. Dwork A deformation theory for the zeta function of a hypersurface. 1963 *Proc. Internat. Congr. Mathematicians (Stockholm, 1962)*, 247–259 *Inst. Mittag-Leffler, Djursholm*.
- [2] N. Katz Another look at the Dwork family. *Algebra, arithmetic and geometry: in honor of Yu. I. Manin*. Vol. II, 89–126, *Progr. Math.*, **270**, *Birkhäuser Boston*. (2009)
- [3] A. Rojas León, D. Wan Moment zeta functions for toric Calabi-Yau hypersurfaces. *Commun. Number Theory Phys.* **1** (2007), no. 3, 539–578.

► DISCREPANCIAS JACOBIANAS Y SINGULARIDADES RACIONALES

Roi Docampo (roi@mat.uff.br)

Universidade Federal Fluminense, Brasil.

Tommaso de Fernex (deferfex@math.utah.edu)

University of Utah, Estados Unidos de América.

Resumen. En esta charla voy a introducir la noción de discrepancia jacobiana, una extensión al caso singular de la definición clásica de discrepancia para morfismos birracionalmente entre variedades lisas. Este invariante, muy natural en el contexto de espacios de arcos e integración motivica, da lugar a una teoría de singularidades verificando adjunción e inversión de la adjunción con plena generalidad. Como aplicación principal, usamos discrepancias jacobianas para obtener fórmulas explícitas midiendo la diferencia entre el haz dualizante y el haz canónico de Grauert-Riemenschneider en variedades normales. De esta manera conseguimos caracterizar singularidades racionales y singularidades de Du Bois por medio de discrepancias, obteniendo recíprocos de teoremas de Elkik [1], de Kovács-Schwede-Smith [3], y de Kollár-Kovács [2]

REFERENCIAS

- [1] Elkik, R. Rationalité des singularités canoniques. *Invent. Math.* **64** (1981) no. 1, 1–6.
- [2] Kollár, J.; Kovács, S. Log canonical singularities are Du Bois. *J. Amer. Math. Soc.* **23**, (2010) no. 3, 791–813.
- [3] Kovács, S.; Schwede, K.; Smith, K. The canonical sheaf of Du Bois singularities. *Adv. Math.* **224** (2010) no. 4, 1618–1640.

► MODIFICACIÓN DE NASH SUPERIOR EN VARIEDADES TÓRICAS NORMALES

Daniel Duarte (dduarte@math.univ-toulouse.fr)

Institut de Mathématiques de Toulouse, Francia.

Resumen. La explosión de Nash superior de una variedad algebraica reemplaza puntos singulares con límites de ciertos espacios vectoriales asociados a la variedad en puntos no singulares. En el caso de variedades tóricas normales, la explosión de Nash superior tiene una descripción combinatoria en términos del abanico de Gröbner. Esta descripción nos permitirá demostrar el análogo del teorema de No-bile para variedades tóricas normales, a saber, la explosión de Nash superior es un isomorfismo si y sólo si la variedad es no singular.

► RESOLUCIÓN DE SINGULARIDADES Y ÁLGEBRAS DE REES

María L. García-Escamilla (mariluz.garcia@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid – ICMAT.

Resumen. El problema de resolución de singularidades para variedades sobre cuerpos de característica cero fue resuelto por H. Hironaka en 1964. El teorema de Hironaka es existencial y la dificultad de la prueba es solo comparable a la importancia del resultado. Las primeras demostraciones constructivas del teorema surgieron a finales de los años 80 y principios de los 90.

En esta charla discutiremos el concepto de resolución constructiva indicando cuales son las ideas subyacentes y las dificultades a sobreponer. El esquema general consiste en construir un algoritmo de manera local (resolución de anillos locales) y demostrar después la cuestión más complicada: que esta construcción local globaliza (resolución de variedades). Mostraremos que el uso de álgebras de Rees simplifica este segundo paso.

REFERENCIAS

- [1] Bravo B.; García-Escamilla M.L.; Villamayor O. E. On Rees algebras and invariants for singularities over perfect fields. Aceptado en *Indiana Univ. Math. J.* Disponible en [arXiv:1107.1797](https://arxiv.org/abs/1107.1797)
- [2] Hironaka, H. Three key theorems on infinitely near singularities. *Singularités Franco-Japonaises Sémin. Congr.*, **10** (2005), 87–126.

► CURVAS PLANAS: EQUISINGULARIDAD Y POLARES

Víctor González-Alonso (victor.gonzalez-alonso@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Maria Alberich-Carramiñana (maria.alberich@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. Las curvas polares son una herramienta muy útil en el estudio de singularidades de curvas planas. De hecho, el ideal Jacobiano (generado por las ecuaciones de todas las polares) determina la clase analítica de la singularidad, y es interesante saber qué información de las curvas polares determina la clase topológica (*equisingularidad*) de la curva original.

Durante mucho tiempo se intentó demostrar que la clase topológica de una polar genérica era suficiente, pero Casas-Alvero demostró ([2] Teorema 8.6.4) que era necesario un invariante ligeramente más fino: el clúster de puntos base de sus polares, o, equivalentemente, dos polares según direcciones diferentes (no necesariamente genéricas).

En esta charla haremos un breve repaso por la historia de este problema, y presentaremos una demostración constructiva de este mismo resultado, recientemente publicada en [1]. Más concretamente, expondremos un algoritmo para calcular los puntos singulares de una curva reducida a partir de los puntos base de su sistema Jacobiano, ilustrando su aplicación con diversos ejemplos.

REFERENCIAS

- [1] Alberich-Carramiñana, M. and González-Alonso, V. *Determining plane curve singularities from its polars*. arXiv:1209.1259
- [2] Casas-Alvero, E. *Singularities of plane curves*. Number 276 in London Math. Soc. Lecture Notes Series. Cambridge University Press, 2000.

► ITERATED FORMULAS FOR MOTIVIC MILNOR FIBERS OF QUASI-ORDINARY SURFACE SINGULARITIES

Manuel González Villa (villa@mathi.uni-heidelberg.de)

Ruprecht Karls Universität Heidelberg, Alemania.

Mirel Caibăr (caibar@math.ohio-state.edu)

Ohio State University, Estados Unidos de América.

Gary Kennedy (kennedy@math.ohio-state.edu)

Ohio State University, Estados Unidos de América.

Lee McEwan (mcewan@math.ohio-state.edu)

Ohio State University, Estados Unidos de América.

Resumen Kennedy and McEwan have proposed a geometrical scheme to investigate the Milnor fibration of quasi-ordinary surface singularities and the horizontal and vertical fibrations of their transversal sections. Their formulas for the monodromy zeta function show a recursive relation between the invariant of the singularity and those of other two related singularities (a truncation and a derived object). In our current joint project we analyze this framework with the help of the motivic invariants of Denef and Loeser. In our talk we will prove recursive formulas for the motivic Milnor fibres of plane curves and quasi-ordinary surfaces. These are splice type formulas in the sense of Eisenbud and Neumann and are obtained independently of the formula due to Gonzalez Perez and the speaker. We will also report on progress about the transversal sections.

► THE LOG-CANONICAL THRESHOLD OF A PLANE CURVE

Fernando Hernando (carrillf@uji.es)

Universitat Jaume I.

Carlos Galindo (galindo@mat.uji.es)

Universitat Jaume I.

Francisco Monserat (framonde@mat.upv.es)

Universitat Politècnica de València.

Resumen. We give an explicit formula for the log-canonical threshold of a reduced germ of plane curve. The formula depends only on the first two maximal contact values of the branches and their intersection multiplicities. We also improve the two branches formula given in [4].

REFERENCIAS

- [1] E. Artal Bartolo, P. Cassou-Nogués, I. Luengo, A. Melle-Hernández, *On the log-canonical threshold for germs of plane curves*. *Contemp. Math.* **474** (2008), 1-14.
- [2] N. Budur, P. D. González-Pérez, M. González-Villa, *Log-canonical thresholds of quasi-ordinary hypersurface singularities*. *Proc. Amer. Math. Soc.* **140** (2012), 4075-4083.
- [3] T. Järvilehto, *Jumping numbers of a simple complete ideal in a two-dimensional regular local ring*, Ph. D. thesis, University of Helsinki.
- [4] T. Kuwata, *On log canonical thresholds of reducible curves*. *Amer. J. Math.* **121** (1999), 701-721.
- [5] D. Naie, *Jumping numbers of a unibranch curve on a smooth surface*. *Manuscripta Math.* **128** (2009), 33-49.
- [6] K. Tucker, *Jumping numbers on algebraic surfaces with rational singularities*. *Trans. Amer. Math. Soc.* **362** (2010), 3223-3241.

► TOPOLOGICAL CLASSIFICATION OF FRONTAL RULED SURFACES

Rodrigo Martins (rmartins@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

Juan José Nuño Ballesteros (nuno@uv.es)

Universitat de València.

Resumen. We study local singularities of frontal ruled surfaces in $\mathbf{R}^3$. We give a topological classification of frontal ruled surfaces of finite codimension and show that there are just seven topological classes.

REFERENCIAS

- [1] R. Martins, J.J. Nuño-Ballesteros. Finitely determined singularities of ruled surfaces in $\mathbf{R}^3$. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* **147** (2009), 701-733.
- [2] J.J. Nuño-Ballesteros *Unfolding plane curves with cusps and nodes*. *preprint* <http://www.uv.es/nuno/>
- [3] G. Ishikawa. Infinitesimal deformations and stability of singular Legendre submanifolds. *Asian J. Math.* **9** (2005), no. 1, 133-166.

► SERIES DE POINCARÉ MOTÍVICAS PARA SINGULARIDADES DE CURVA

Julio José Moyano Fernández (jmoyanof@uos.de)

Universität Osnabrück, Alemania.

Resumen. El objetivo de la exposición es ofrecer una panorámica sucinta sobre series de Poincaré asociadas a filtraciones definidas sobre un anillo local Cohen-Macaulay de dimensión de Krull 1 que contiene un cuerpo perfecto (cf. referencias [1, 3]); se prestará especial atención al caso de cuerpo finito debido a su relación con la función zeta de Stöhr (ver [2, 4]). El lector interesado encontrará información detallada en las referencias señaladas.

REFERENCIAS

- [1] Moyano-Fernández, J.J.: Generalised Poincaré series and embedded resolution of curves. *Monatsh. Math.* **164**(2) (2011), 643-649.
- [2] Delgado, F.; Moyano-Fernández, J.J.: On the relation between the generalised Poincaré series and the Stöhr zeta function. *Proc. am. Math. Soc.* **137**(1) (2009), 51-59.
- [3] Moyano-Fernández, J.J.; Zúñiga-Galindo, W.A.: Motivic zeta functions for curve singularities *Nagoya Math. J.* **198** (2010), 201-224.
- [4] Stöhr, K.-O.: Local and global zeta functions of singular algebraic curves. *J. Number Theory* **71** (1998), 172-202.

► MUTACIONES Y FLOPS EN RESOLUCIONES CREPANTES DE SINGULARIDADES POLIÉDRICAS

Álvaro Nolla de Celis (alnolla@gmail.com)

Universidad Internacional de la Rioja.

Resumen. Dado un subgrupo finito $G \subset SL(3, \mathbb{C})$ es conocido desde [1] que se pueden construir resoluciones crepantes de la singularidad $\mathbb{C}^3/G$ como espacios de moduli $\mathcal{M}_\theta(Q)$ de representaciones estables del quiver de McKay Q para parámetros de estabilidad θ genéricos. En [2] se demuestra que cuando el grupo G es Abeliano toda resolución crepante es de hecho un espacio de este tipo, estableciendo como conjetura el problema en el caso general. En esta exposición demostraremos que para las singularidades poliédricas $\mathbb{C}^3/G$ con $G \subset SO(3)$, toda resolución crepante es isomorfa a un espacio de moduli $\mathcal{M}_\theta$, estableciendo además una interesante correspondencia entre resoluciones crepantes y mutaciones del quiver de McKay.

Este es un trabajo realizado junto con Yuhi Sekiya en [3].

REFERENCIAS

- [1] Tom Bridgeland, Alastair King, and Miles Reid. The McKay correspondence as an equivalence of derived categories. *J. Amer. Math. Soc.*, 14(3), 535–554, 2001.
- [2] Alastair Craw and Akira Ishii. Flops of G-Hilb and equivalences of derived categories by variation of GIT quotient. *Duke Math. J.*, 124(2), 259–307, 2004.
- [3] Álvaro Nolla de Celis and Yuhi Sekiya. *arXiv preprint 1108.2352*, 2011.

► PUNTOS MÚLTIPLES DE APLICACIONES SINGULARRES

Guillermo Peñafort Sanchis (guillermo.penafort@uv.es)

Universitat de València.

Resumen. Para estudiar aplicaciones singulares $f : C^n \rightarrow C^p$ es común asociarles espacios como los de sus puntos singulares, puntos dobles, o sus puntos triples. Estos espacios vienen dados por ecuaciones que definen ideales en anillos de funciones. Ideales diferentes pueden definir un mismo conjunto y resulta que los resultados acerca de estas aplicaciones requieren una buena elección de los ideales implicados. Mientras que para los espacios de puntos singulares y de puntos dobles la elección de estos ideales es clara, existen aplicaciones para las que la definición de un ideal adecuado que defina sus puntos de multiplicidad mayor es todavía un tema abierto. En esta charla presentamos un nuevo candidato, analizando sus propiedades y mostrando ejemplos.

REFERENCIAS

- [1] Marar, W.L.; Mond, D. Multiple point schemes for corank 1 maps. *J. London Math. Soc.* (2) 39 (1989), no. 3, 553–567.
- [2] Marar, W. L.; Nuño-Ballesteros, J. J.; Peñafort-Sanchis, G. Double point curves for corank 2 map germs from C^2 to C^3 . *Topology Appl.* 159 (2012), no. 2, 526–536.
- [3] Mond, D. Some remarks on the geometry and classification of germs of maps from surfaces to 3-space. *Topology* 26 (1987) 361–383.

LUGAR Y HORARIO

Aula 0.2 (Facultad de Matemáticas)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30				Luis Hernández Corbato
12:00				Enrique Vigil Álvarez
12:30				Marta Canadell
13:00				Alejandro Luque Jiménez
13:30	ALMUERZO			
15:30	Charla de grupo	Isabel Checa Camacho		
16:00	Cinta Domínguez Moreno	Elisabeth García Medina		
16:30	Stefano Marò			
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45	Gemma Huguet Casades	Jordi Canela Sánchez		
18:15	Eva Tresaco	José Ginés Espín Buendía		

ORGANIZADOR

Alejandro Luque

Universitat de Barcelona

► PRESENTACIÓN DE LA SESIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS Y RONDA DE PROBLEMAS ABIERTOS

Charla impartida por todos los ponentes de la sesión.

Resumen. En esta primera charla de la sesión presentaremos los objetivos y temas a desarrollar durante las diferentes ponencias de la sesión de Sistemas Dinámicos. Todos los ponentes de la sesión tendrán la oportunidad de presentarse al resto y plantear un problema abierto o una discusión interesante de su campo de trabajo.

► MÉTODO DE LA PARAMETRIZACIÓN PARA CALCULAR TOROS INVARIANTES NORMALMENTE HIPERBÓLICOS Y SU DINÁMICA INTERNA

Marta Canadell (marta@maia.ub.es)

Universitat de Barcelona.

Resumen. Sabemos que el comportamiento (a largo plazo) de un sistema dinámico está organizado por sus objetos invariantes. Por este motivo, estamos interesados en saber cuáles de estos objetos invariantes persisten bajo pequeñas perturbaciones; estos objetos son las *variedades invariantes normalmente hiperbólicas*.

En esta comunicación vamos a explicar un algoritmo numérico para calcular Toros Invariantes Normalmente Hiperbólicos (NHIT). Consideraremos el problema de calcular numéricamente un NHIT, su dinámica interna y sus subfibrados invariantes estables e inestables. El marco del método consiste en resolver las ecuaciones de invariancia, para las cuales usaremos un método tipo Newton adaptado a la dinámica y geometría de la variedad invariante, el NHIT. El algoritmo está inspirado en el trabajo actual de Àlex Haro y Rafael de la Llave.

Aplicaremos este método para continuar curvas de toros invariantes normalmente hiperbólicos de un sistema dinámico perturbado y exploraremos su mecanismo de rotura.

Este es un trabajo conjunto con Àlex Haro.

► LENGUAS DE ARNOLD EN PRODUCTOS DE BLASCHKE DE GRADO 4.

Jordi Canela (canela@maia.ub.es)

Universitat de Barcelona.

Resumen. La familia de productos de Blaschke $B_a(z) = z^3(z - a)/(1 - \bar{a}z)$ es el análogo racional de la double standard family, que viene dada, en su versión compleja, por la función $h(z)_{\alpha, \beta} = e^{i\alpha} z^2 e^{\beta/2(z-1/z)}$. Ambas familias son, para ciertos parámetros, cubrimientos de grado 2 del círculo unidad. Este hecho da lugar a algunos fenómenos interesantes como la aparición de lenguas en sus respectivos espacios de parámetros. Estas lenguas fueron estudiadas por primera vez por M. Misiurewicz y A. Rodríguez [1] y son el análogo de grado 2 de las lenguas de Arnold.

A lo largo de la charla introduciremos el concepto de lengua para esta familia de Blaschke y estudiaremos que sucede en un entorno de las mismas. También estudiaremos algunos fenómenos que tienen lugar en el espacio de parámetros debido a la dependencia no holomorfa respecto del parámetro, como por ejemplo la aparición de copias del espacio de parámetros de la familia de polinomios antiholomorfos de grado 2 $p_c(z) = \bar{z}^2 + c$ (ver [2]).

REFERENCIAS

- [1] Misiurewicz, M.; Rodrigues, A. Double standard maps. *Comm. Math. Phys.* **273** (2007), no. 1, 37–65.
- [2] Crowe, W.; Hasson, R.; Rippon, P.; Strain-Clark, P. E. D. On the structure of the Mandelbar set. *Nonlinearity* **2** (1989), 541–553.

► CARACTERIZACIÓN DE CAMPOS ORBITALMENTE REVERSIBLES

Isabel Checa (isabel.checa@dmfmat.uhu.es)

Universidad de Huelva.

Resumen. Consideramos sistemas autónomos analíticos n -dimensionales

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{F}(\mathbf{x}), \tag{1}$$

donde $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)^T \in \mathbb{R}^n$, teniendo un punto de equilibrio en el origen. Abordamos el problema de determinar si este tipo de sistemas son reversibles módulo C^∞ -equivalencia (ver [1] y [2]).

El problema de determinar si el sistema (1) es reversible está considerado en [3] y [4]. Obsérvese que si el sistema es reversible, conocemos propiedades sobre el conjunto solución. En este trabajo, determinamos si existe alguna reparametrización en el tiempo de modo que el sistema resultante sea reversible. Daremos una condición necesaria para la reversibilidad orbital del sistema (1), esto es, existencia de una forma normal bajo equivalencia reversible al cambio de signo de la primera variable. Teniendo en cuenta esta condición, formulamos un algoritmo para detectar la reversibilidad orbital. Por último, aplicaremos los resultados en dos familias de sistemas nilpotentes, uno plano y otro tridimensional.

Este trabajo ha sido realizado en colaboración con Antonio Algaba, Estanislao Gamero y Cristóbal García.

REFERENCIAS

- [1] J.S.W. Lamb and J.A.G. Roberts. *Time-reversal symmetry in dynamical systems: a survey*. *Physica D. Nonlinear Phenomena*, **112**, 1-2, (1998), pp. 1-39.
- [2] D. Montgomery and L. Zippin. *Topological Transformations Group*. Interscience Publ., New York, 1995.
- [3] A. Algaba, C. García and M.A. Teixeira. *Reversibility and quasi-homogeneous normal forms of vector fields*. *Nonlinear Analysis: Theory, Methods and Applications*, **73**, (2010), pp. 510-525.
- [4] A. Algaba, E. Gamero and C. García. *The reversibility problem for quasi-homogeneous dynamical systems*. *Discrete and Continuous Dynamical System-A*, **33**, 8, (2013), pp. 3225-3236. doi:10.3934/dcds.2013.33.3225

► ANÁLISIS DEL SISTEMA DE LORENZ CERCA DEL TRIPLE-CERO

Cinta Domínguez Moreno (mcinta.dominguez@dmat.uhu.es)

Universidad de Huelva.

Resumen. Consideramos el despliegue triparamétrico del sistema tridimensional de Lorenz cerca de la bifurcación triple cero:

$$\begin{cases} \dot{x} &= y \\ \dot{y} &= \epsilon_1 x + \epsilon_2 y + Axz + Byz \\ \dot{z} &= \epsilon_3 z + Cx^2 + Dz^2 \end{cases}$$

La bifurcación triple-cero se experimenta para $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 = 0$. En este trabajo nos centramos en el estudio de las bifurcaciones Takens-Bogdanov y Hopf-cero del equilibrio trivial, así como de sus respectivos despliegues. En la bifurcación de Takens-Bogdanov analizamos situaciones degeneradas de codimensión tres, tanto en el caso homoclino como en el caso heteroclino. También se analizan otras degeneraciones, de mayor codimensión, para la bifurcación Hopf-cero.

Los resultados de dicho estudio teórico son continuados mediante técnicas numéricas, presentándose varios diagramas y conjuntos de bifurcaciones con objeto de analizar las bifurcaciones globales existentes. Este es un trabajo conjunto con Antonio Algaba Durán, Manuel Maestre Hachero y Manuel Merino Morlesín.

REFERENCIAS

- [1] Guckenheimer, J., Holmes, P. *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcations of Vector Field*. Ed. Springer-Verlag.
- [2] Chow, S., Li, C., Wang, D. *Normal forms and bifurcation of planar vectors fields*. Ed. Cambridge University Press.
- [3] Algaba, A., Gamero, E., García, C., Merino, M. A degenerate Hopf-saddle-node bifurcation analysis in a family of electronics circuits. *Nonlinear Dyn* 48:55-76 (2007).
- [4] Algaba, A., Freire, E., Gamero, E., Rodríguez-Luis, A.J. A three-parameter study of a degenerate case of the Hopf-pitchfork bifurcation. *Nonlinearity* 12, 1177-1206 (1999).

► SOBRE LA CARACTERIZACIÓN TOPOLÓGICA DE CONJUNTOS ω -LÍMITE PARA FLUJOS ANALÍTICOS SOBRE SUPERFICIES

José Ginés Espín Buendía (josegin.espin@um.es)

Universidad de Murcia.

Abstract. En el artículo [1] V. Jiménez López y J. Llibre caracterizaron topológicamente los conjuntos ω -límite de flujos analíticos en subconjuntos abiertos de la esfera y el plano proyectivo. Un lema técnico esencial en la demostración afirma que los flujos analíticos sobre superficies arbitrarias tienen la siguiente propiedad: si una órbita visita ambos lados de un arco de puntos singulares contenidos en su conjunto ω -límite, entonces la orientación del flujo en ambos lados ha de ser la misma.

En esta charla mostraremos que, aunque dicha afirmación es cierta para la esfera, el plano y el plano proyectivo, no se cumple en general. En concreto, presentaremos

un contraejemplo (no acotado) en el plano menos un punto, otro acotado en el plano menos dos puntos y un tercero en el toro.

Como consecuencia, la clasificación en [1] está incompleta. Mostraremos también nuestro trabajo realizado (todavía en progreso) para concluir dicha clasificación.

Trabajo en colaboración con V. Jiménez López.

REFERENCIAS

- [1] Jiménez López, V.; Llibre, J. A topological characterization of the ω -limit sets for analytic flows on the plane, the sphere and the projective plane. *Adv. Math.* **216** (2007), 677–710.

► UNA PRUEBA DE LA EXISTENCIA DE CONEXIONES GLOBALES EN SISTEMAS LINEALES A TROZOS.

Elisabeth García-Medina (egarme@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Probar la existencia de conexiones globales en sistemas de ecuaciones diferenciales suele ser una tarea difícil, incluso en el caso de los sistemas continuos lineales a trozos. Por ello, algunos autores recurren a técnicas numéricas para mostrar su existencia.

En este trabajo, sin embargo, probamos analíticamente la existencia de dos conexiones globales (una conexión homoclina directa [1] y un ciclo heteroclino tipo punto-T directo [2]) en una familia de sistemas reversibles tridimensionales lineales a trozos con dos zonas de linealidad. Para ello, basándonos en las semiaplicaciones de Poincaré, establecemos un conjunto de condiciones que caracterizan a cada una de las conexiones y comprobamos que, debido a la reversibilidad de la familia, se puede elaborar una técnica común para probar dicha existencia.

Este trabajo ha sido realizado en colaboración con los profesores Victoriano Carmona, Fernando Fernández-Sánchez, ambos de la Universidad de Sevilla, y Antonio E. Teruel, de la Universitat de les Illes Balears.

REFERENCIAS

- [1] Carmona, V.; Fernández-Sánchez, F.; García-Medina, E.; Teruel, A.E. Existence of homoclinic connections in continuous piecewise linear systems. *Chaos* **20** (2010), 013124, 8.
[2] Carmona, V.; Fernández-Sánchez, F.; Teruel, A.E. Existence of a reversible T-point heteroclinic cycle in a piecewise linear version of the Michelson system. *SIAM J. Appl. Dyn. Syst.* **7** (2008), 1032–1048.

► ÓRBITAS PERIÓDICAS Y NÚMEROS DE ROTACIÓN DE ATRACTORES EN EL PLANO

Luis Hernández Corbato (luishcorbato@mat.ucm.es)

Universidad Complutense de Madrid.

Resumen. El número de rotación de un homeomorfismo de la circunferencia fue introducido por Poincaré y mide la velocidad media de desplazamiento de cada punto

por la acción de la función. Es bien conocido que dicho número es racional si y sólo si la dinámica presenta órbitas periódicas. Este concepto se puede extender a atractores en el plano si nos fijamos en el borde de su región de atracción. El objetivo de la charla será explicar esta extensión, a través de la teoría de finales primos, y exponer algunos resultados conocidos que relacionan el número de rotación con la existencia de órbitas periódicas. En dichos resultados se suele precisar como hipótesis que la dinámica conserve área. Se analizará más detalladamente el caso en que el sistema es disipativo y concluiremos con alguna aplicación para ecuaciones diferenciales.

► NEURONAL EXCITABILITY, OSCILLATIONS AND COINCIDENCE DETECTION

Gemma Huguet (gemma.huguet@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. A fundamental property of neurons is excitability: in response to a brief, strong enough stimulus they may undergo a characteristic large amplitude, transient excursion from rest (the action potential or spike). Such spikes are the main means of communication between neurons. In some neuronal systems this transient spike response can be turned into a sustained one when a steady input is applied, i.e. the state of such neurons has a limit cycle.

In 1948, Hodgkin proposed three classes of excitability based on experimental observations from responses of various axon types to steady inputs. Two of them, Classes I and II could show repetitive firing for sustained inputs; but not Class III, for which only one spike or a few are generated at the onset of a step current.

In this talk, I will first review the mathematical framework for understanding generic transitions from resting to repetitive firing activity in single neuron models, as developed by Rinzel and Ermentrout (1989), and their relationship with Hodgkin's classification. I will then discuss methods to study properties of periodically spiking neurons using the concepts of isochrons and phase response curves. In particular, I will present fast algorithms to compute these objects up to high order. Finally, I will focus on some features of Class III-excitable systems and contrast their potential for exquisite temporal precision with that of systems that can fire repetitively. Exemplars are found in the auditory brain stem where precise timing is important for sound localization.

► ALGUNAS TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE DINÁMICA QUASI-PERIÓDICA

Alejandro Luque (luque@maia.ub.es)

Universitat de Barcelona.

Resumen. El estudio de objetos (típicamente toros) invariantes con dinámica cuasi-periódica es un problema clásico en sistemas dinámicos. En los últimos años se han

desarrollado nuevas técnicas y conocimientos más refinados de la materia, algunos de los cuales discutiremos en esta charla.

Uno de los avances más interesantes que se han obtenido recientemente se fundamentan en el llamado método de la parametrización. En la primera parte de la charla, explicaremos brevemente la filosofía de este método, cuyo sello personal es utilizar la geometría y la dinámica del problema para expresar las ecuaciones linealizadas de forma trivial. Se puede construir así un esquema cuadrático que converge a un toro invariante. Utilizando un marco común, haremos una revisión de distintos trabajos presentados por diversos autores. La demostración no sólo es constructiva (algorítmica), sino que da lugar a eficientes métodos aproximación numérica de tales objetos y las hipótesis de los teoremas pueden verificarse explícitamente de forma asistida por ordenador.

Otra poderosa herramienta en el estudio de dinámica quasi-periódica es el cálculo numérico de frecuencias, puesto que la llamada “aplicación de frecuencias” contiene gran parte de la información dinámica del problema. Contextualizaremos las principales técnicas clásicas de análisis de frecuencia y discutiremos también una nueva metodología para abordar el problema basada en promediar los iterados de una órbita para extrapolar las frecuencias con alta precisión.

► MOTIONS OF A BOUNCING BALL

Stefano Marò (stafano.marò@unito.it)

Università di Torino, Italia.

Resumen. We consider the model describing the vertical motion a ball falling with constant acceleration on a racket and elastically reflected. The racket is supposed to move in the vertical direction according to a periodic function f . We discuss the existence of bounded and unbounded motion of the ball.

REFERENCIAS

- [1] Marò, S. Coexistence of bounded and unbounded motions in a bouncing ball model. *Nonlinearity* **26** (2013), 1439–1448.

► LOS SISTEMAS DINÁMICOS EN ASTRODINÁMICA

Eva Tresaco (etresaco@unizar.es)

Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza.

Resumen. Distintas técnicas, propias de la teoría de sistemas dinámicos, se aplican en el estudio problemas de interés que aparecen en la mecánica celeste y en la astrodinámica, es decir, en el estudio de la dinámica en el espacio de los cuerpos celestes y de satélites artificiales. La teoría de las bifurcaciones también encuentra aplicación en estas disciplinas. En general la variación de un parámetro en la definición del sistema puede traer como consecuencia un cambio cualitativo en su comportamiento, variando desde la estabilidad hasta el caos.

En esta charla presentaremos el estudio de sistemas dinámicos continuos, autónomos y multidimensionales que aparecen en problemas de la astrodinámica, aplicando para ello herramientas de búsqueda y clasificación de los equilibrios, de cálculo de órbitas periódicas, continuación de sus familias y análisis de las bifurcaciones y regiones de estabilidad.

En particular veremos como estas herramientas nos permiten describir la dinámica alrededor de distintos cuerpos celestes, como un anillo planetario [1], un asteroide de forma elongada [2], o sistemas estelares [3].

REFERENCIAS

- [1] Tresaco E.; Elipe E.; Riaguas A. Dynamics of a particle under the gravitational potential of a massive annulus: properties and equilibrium description. *Celest.Mech. Dyn. Astron.* **338** (2011), no. 3–4, 23–33.
- [2] Elipe, A., Lara, M. A simple model for the chaotic motion around (433) Eros. *Journal of the Astronautical Sciences* **51** (2003), 391–404.
- [3] Abad, A.; Dena, A.; Barrio, R. Computing periodic orbits with arbitrary precision. *Physical review E* **84** (2011), 16701 1–6.

► MODELOS DE DINÁMICAS ASOCIADAS A BIFURCACIONES HOMOCLÍNICAS 3D: *Expanding Baker Maps*

Enrique Vigil Álvarez (vigilkike@gmail.com)
Universidad de Oviedo.

Resumen. Es conocido que dada una familia uniparamétrica de difeomorfismos bidimensionales que despliega una tangencia homoclínica, se puede construir una familia de aplicaciones límite retorno que guarda una estrecha relación con la aplicación cuadrática unidimensional $f_a(x) = 1 - ax^2$, utilizada en numerosos resultados entre los que figura la demostración de la existencia de atractores extraños persistentes en entornos de órbitas homoclínicas 2D.

En el artículo [2] se construye una familia de aplicaciones límite retorno $T_{a,b}(x, y) = (a + y^2, x + by)$ asociada al despliegue de tangencias homoclínicas en familias de difeomorfismos definidos en variedades de dimensión tres. En [1], los autores realizan un estudio numérico intensivo de $T_{a,b}$ que deja entrever la existencia de atractores extraños con uno y dos exponentes de Lyapunov positivos. Con la intención de explicar analíticamente estos comportamientos se definen ciertas aplicaciones bidimensionales y lineales a trozos, denominadas *Expanding Baker Maps (EBM)*, que presentan muchos de los atractores extraños mencionados pero en un escenario más sencillo. El objetivo de la sesión será mostrar cómo surgen dichas *EBM* y su relación con la familia $T_{a,b}$.

REFERENCIAS

- [1] Pumariño, A., Tatjer, J. C. Dynamics near homoclinic bifurcations of three-dimensional dissipative diffeomorphisms. *Nonlinearity*, **19**, 2833–2852 (2006).
- [2] Tatjer, J. C.: Three-dimensional dissipative diffeomorphisms with homoclinic tangencies. *Ergod. Theory Dyn. Syst.*, **21**, 249–302 (2001).

LUGAR Y HORARIO

Aula A2.12 (E.T.S de Ingeniería Informática)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30				Jens-Dietrich Bauch
12:00				Ana Zumalacárregui Pérez
12:30				Serafín Ruiz Cabello
13:00				
13:30	ALMUERZO			
15:30	Piermarco Milione	Pietro Ploner		
16:00	Dionís Remón	Claudio Stirpe		
16:30	Laia Amorós Carafí			
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45	Iván Blanco Chacón	Ha Tran		
18:15	Eric Dubon	María Valentino		

ORGANIZADORES

Elisa Lorenzo
Univ. Polit. de Catalunya

Pietro Ploner
Universitat de Barcelona

Carlos de Vera
Univ. Polit. de Catalunya

► SOBRE LA FÓRMULA ANALÍTICA DEL NÚMERO DE CLASES DE UN ÁLGEBRA SIMPLE

Laia Amorós Carafí (laiaamca@gmail.com)
Universitat de Barcelona.

Resumen. De la misma manera que en el contexto de los cuerpos de números existe una fórmula analítica para el número de clases, en el contexto de las álgebras simples y centrales sobre cuerpos de números también existen fórmulas parecidas. Revisaremos trabajos de Brandt y de Eichler a fin de averiguar cómo deben refinarse los conceptos que aparecen en el caso de cuerpos de números para obtener una fórmula analítica para el número de clases de un álgebra simple y central sobre un cuerpo de números k . Este número de clases coincide “esencialmente” con el número de clases de k con una excepción: cuando el álgebra es de cuaternios y totalmente definida. Nos centraremos en este caso, veremos cómo se puede calcular y, cuando k sea el cuerpo de los números racionales, obtendremos una fórmula bastante sencilla.

REFERENCIAS

- [1] Brandt, H. Idealtheorie in Quaternionalgebren. *Math. Annalen* **99** (1928), S. 1.
- [2] Eichler, M. Über die Idealklassenzahl hyperkomplexer Systeme. *Math. Z.* (1938), 481–494.
- [3] Eichler, M. Über die Idealklassenzahl total definiter Quaternionenalgebren. *Math. Z.* **43** (1938), 102–109.

► CÁLCULO DEL GÉNERO DE CUERPOS DE FUNCIONES GLOBALES

Jens-Dietrich Bauch (bauch@mat.uab.cat)
Universitat Autònoma de Barcelona.

Resumen. En esta charla mostraremos un algoritmo que permite calcular el género de un cuerpo de funciones globales dado. Sea F/k un cuerpo de funciones sobre un cuerpo k , y sea k_0 el cuerpo full constant de F/k . Usando retículos sobre subanillos de F , podremos expresar el género g de F en función de $[k_0 : k]$ y de los índices de ciertos subórdenes de los órdenes, tanto finitos como infinitos, maximales de F . Si k es un cuerpo finito, el algoritmo de Montes calcula estos últimos índices como un by-product. Esto nos llevará a un cálculo rápido del género de un cuerpo de funciones globales. Nuestro algoritmo no precisa del cálculo de ninguna base, ni de un orden maximal finito ni de uno infinito.

REFERENCIAS

- [1] Bauch, J.-D. Genus computations of global function fields. <http://arxiv.org/abs/1209.0309>.

► APLICACIONES RECIENTES DE LA TEORÍA ALGEBRAICA DE NÚMEROS A LAS TELECOMUNICACIONES

Iván Blanco-Chacón (ivan.blancochacon@aalto.fi)

Aalto University, Finlandia.

Resumen. En la presente charla, se explicarán cómo determinados objetos aritméticos pueden mejorar construcciones clásicas de códigos para canales MIMO (Multiple Input/Multiple Output). En particular, comentaremos el papel de los órdenes en anillos de enteros en cuerpos de números y más en general, en álgebras cíclicas de división para producir códigos ST optimales. Dichos códigos están siendo estudiados en detalle en el contexto de los estándares de telefonía móvil de próxima generación y en transmisión de video digital, así como en un futuro estándar MIMO. También se discutirán algunos resultados recientes sobre seguridad en redes de comunicaciones (wiretap channels) y algoritmos no lineales basados en grupos aritméticos Fuchsianos. Re

REFERENCIAS

- [1] Vehkalahti, R.; Hollanti, C.; Lahtonen, J.; Ranto, K. On the Densest MIMO Lattices From Cyclic Division Algebras. *IEEE Transactions on Information Theory*, 55, n. 8 (2009).
- [2] Oggier, F.; Viterbo, E. Algebraic Number Theory and Code Design for Rayleigh Fading Channels. *Foundations and Trends in Communications and Information Theory*, 1, n. 3 (2004) 333-415.
- [3] Blanco-Chacón, I.; Hollanti, C.; Remón, D. Fuchsian codes for AWGN channels. *PREPROCEEDINGS. The International Workshop on Coding and Cryptography, WCC 2013*. p. 496-507. Bergen (2013). ISBN: 978-82-308-2269-2

► SOBRE LA CLASE DE EQUIVALENCIA DE FUNCIONES L DE DIRICHLET Y LA DENSIDAD DE SUS CEROS.

Eric Dubon (eric.dubon@ua.es)

Universitat d'Alacant.

Juan Matías Sepulcre (JM.Sepulcre@ua.es)

Universitat d'Alacant.

Abstract. En este trabajo, utilizando un resultado sobre la densidad de las partes reales de los ceros simples de sumas parciales de la función zeta de Riemann, damos un método para fabricar polinomios de Dirichlet cuyos ceros tienen la misma propiedad de densidad. Aplicamos este método a funciones L de Dirichlet de la teoría de números y, al final, con el teorema de equivalencia de Bohr y la teoría de las funciones multiplicativas, obtenemos una clase de equivalencia de tales polinomios de Dirichlet.

REFERENCIAS

- [1] Apostol, T.M. *Modular functions and Dirichlet series in number theory*, Springer-Verlag, New York, 1990.
- [2] Borwein, P.; Stephen, K. K. Choi; Coons, M. Completely multiplicative functions taking values in $\{-1, 1\}$. *Trans. Amer. Math. Soc.* **362** (2010) 6279-6291.
- [3] Dubon, E.; Mora, G.; Sepulcre, J.M.; Ubeda J.I.; Vidal, T. On the real projection of the zeros of $1 + 2^s + \dots + n^s$. *RACSAM*. DOI 10.1007/s13398-012-0094-2.
- [4] Everest, G.; Ward, T. *An Introduction to Number Theory*. Springer-Verlag London Limited 2005.

► UNIFORMIZACIÓN p -ÁDICA DE CURVAS DE SHIMURA

Piermarco Milione (pmilione@ub.edu)

Universitat de Barcelona.

Resumen. El estudio de la reducción en un primo de una curva de Shimura definida sobre $\mathbf{Q}$ requiere considerar modelos de estas curvas sobre el anillo $\mathbf{Z}_p$ de los enteros p -ádicos.

Nos centraremos en el caso en que el primo es de mala reducción, por dividir al discriminante del álgebra de cuaternios. Para obtener estos modelos, en principio, hay que aplicar el sibilino teorema de Čerednik (cf. [2]), conocido con el nombre de *teorema de intercambio de invariantes locales*.

En esta charla explicaremos brevemente el entorno en que se sitúa este importante resultado y presentaremos herramientas que podrían permitir hacer explícitos cálculos en estos modelos locales (dominios fundamentales en el semiplano p -ádico sobre $\mathbf{C}_p$, puntos de Heegner en este contexto y su correspondiente reducción).

REFERENCIAS

- [1] Alsina M.; Bayer P. *Quaternion orders, quadratic forms and Shimura curves*, CRM Monograph Series, **22** (2004).
- [2] Čerednik I. V. Uniformization of algebraic curves by discrete arithmetic subgroups of $\mathrm{PGL}_2(k_w)$ with compact quotient, *Mat. USSR Sbornik*, **29** (1976), no. 1.
- [3] Mumford D. An analytic construction of degenerating curves over complete local rings, *Compositio Mathematica*, **24** (1972), no. 2.
- [4] Kurihara A. On some examples of equations defining Shimura curves and the Mumford uniformization, *Journal of the Faculty of Science, University of Tokyo* **1 A** (1979), no. 25.

► COMPUTATION OF FRAMED DEFORMATION FUNCTORS

Pietro Ploner (pietro.ploner@yahoo.com)

Universitat de Barcelona.

Resumen. The purpose of this talk is the application of Deformation Theory, originally developed by Mazur [2], to the classification of abelian varieties performed by Abrashkin [1] and Schoof [3]. After recalling the main definitions and results of Deformation Theory, I will describe some local-to-global arguments for the computation of a Universal Deformation Ring. I will finally show a direct computation of a Framed Deformation Ring, in the case of representations coming from elliptic curves with minimal ramification property; these examples match the properties of the varieties classified in [3].

REFERENCIAS

- [1] Abrashkin, V. A. Galois Moduli of Period p Group Schemes over a Ring of Witt Vectors, *Math. USSR Izvestiya* **31** (1988).
- [2] Mazur, B. An Introduction to the Deformation Theory of Galois Representations, *Modular Forms and Fermat's Last Theorem* (1998), 243-312.
- [3] Schoof, R. Abelian varieties over $\mathbf{Q}$ with bad reduction in one prime only, *Comp. Math.* **141** (2005), 847-868.

► ALGORITMO DE REDUCCIÓN PARA GRUPOS FUCHSIANOS COCOMPACTOS Y APLICACIÓN A LA TEORÍA DE CÓDIGOS

Dionís Remón (dremon@gmail.com)

Universitat de Barcelona.

Resumen. En esta conferencia se mostrarán algunos conceptos de la geometría hiperbólica tales como isometrías y mosaicos relacionados con grupos fuchsianos y álgebras cuaterniónicas racionales. Consideraremos el problema de las palabras para grupos fuchsianos finitamente generados, preguntándonos cuándo dos palabras expresadas en términos de generadores representan el mismo elemento. Para algunos grupos fuchsianos cuaterniónicos solucionaremos el problema equivalente del algoritmo de reducción de puntos.

Después, explicaremos el desarrollo de un nuevo esquema de transmisión de información para canales con ruido gaussiano (AWGN) single-input single output (SISO) sin desvanecimiento (fading) basado en el algoritmo de reducción de puntos. El carácter propiamente discontinuo de la acción de los grupos fuchsianos sobre el semiplano superior se puede traducir en una rápida descodificación de la información.

REFERENCIAS

- [1] Alsina, M.; Bayer, P.: *Quaternion Orders, Quadratic Forms and Shimura Curves*. CRM Monographs Series, AMS, 2004 vol. 22.
- [2] Blanco-Chacón, I.; Hollanti, C.; Remón, D.: *Fuchsian codes for AWGN channels*. Preproceedings, International Workshop on Coding and Cryptography 2013, Bergen (Norway) p. 496-507.
- [3] Katok, S.: *Fuchsian groups*. Chicago Lectures in Mathematics. The University of Chicago Press, USA 1992.

► FORMAS MODULARES Y SERIES DE FOURIER MULTIFRACTALES

Serafín Ruiz-Cabello (serafin.ruiz@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid.

Fernando Chamizo (fernando.chamizo@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid.

Resumen. Dada una función real, se define su *espectro de singularidades* como $d_f(\beta) = \dim_H\{x : \beta_f(x) = \beta\}$ donde $\dim_H$ es la dimensión de Hausdorff y $\beta_f(x)$ el exponente Hölder de f en x . La función es *multifractal* si la imagen de d_f no es discreta. La terminología se introdujo primero en el contexto de la mecánica de fluidos pero este concepto es ahora multidisciplinar.

S. Jaffard [1] demostró que la serie de Fourier $\sum_{n=1}^{\infty} n^{-2} \sin(2\pi n^2 x)$, que se remonta a Riemann y Weierstrass, es multifractal y determinó completamente su espectro de singularidades. Recientemente L. Vega y F. de la Hoz han encontrado indicios de una conexión con la evolución de *vortex filaments* [2].

En esta charla, mediante la combinación de técnicas de análisis armónico y teoría analítica de números, estudiamos el espectro de singularidades de otras series de Fourier relacionadas.

REFERENCIAS

- [1] S. Jaffard. The spectrum of singularities of Riemann's function. *Rev. Mat. Iberoamericana*, 12(2):441–460, 1996.
- [2] F. de la Hoz and L. Vega. Vortex filament equation for a regular polygon. arXiv:1304.5521v1.

► AN UPPER BOUND FOR THE MINIMUM GENUS OF A CURVE WITHOUT POINTS OF SMALL DEGREE

Claudio Stirpe (clast@inwind.it)

Università di Roma 'Tor Vergata', Italia.

Resumen. The problem of finding a non singular curve of genus g_n without points of degree smaller than n was already studied in [1] when the genus is small (compared to the size of the finite field $\text{GF}(q)$). A construction of a family of curves without points of degree smaller than n was carried out by Clark and Elkies. The genus of such curves is bounded by $g_n < n \cdot q^n$ for large n . In this talk I give a ray class field construction of a family of curves over the finite field $\text{GF}(q)$ without points of degree smaller than n and of genus smaller than q^n .

REFERENCIAS

- [1] Howe, E; Lauter, K; Top, J. Pointless curves of genus three and four. *Séminaires et congrès*, **11** (2005), 125–141.

► REDUCED ARAKELOV DIVISORS OF A NUMBER FIELD

Tran Nguyen Thanh Ha (hatran1104@gmail.com)

Università di Roma "Tor Vergata", Italia.

Resumen. We will discuss about basis properties of reduced Arakelov Divisors and the "Scan" Algorithm to find all reduced Arakelov Divisors in the group $\text{Pic}^0(F)$ of a number field F . Finally, we show some examples of this algorithm in the number fields with unit group of rank 2.

REFERENCIAS

- [1] Lenstra, H. W. Algorithms in algebraic number theory. *Bull. Amer. Math. Soc.* **26** (1992), no. 2, 211–244.
- [2] Lenstra, H. W. Lattices. Algorithmic number theory: lattices, number fields, curves and cryptography. *Math. Sci. Res. Inst. Publ.* **44** (2008), 127–181.
- [3] Schoof, R. J. Algebraic Number Theory. *Dispense Università di Roma Tor Vergata* (2003) <http://www.mat.uniroma2.it/~schoof/tn2003.pdf>
- [4] Schoof, R. J. Computing Arakelov Class Group in "Algorithmic number theory". *MSRI Publications* **44**. Cambridge University Press. (2008), 447–495.

► CONTROL THEOREMS IN CHARACTERISTIC $p > 0$ FOR NON COMMUTATIVE IWASAWA THEORY

Maria Valentino (valentino@mat.unical.it)

Università della Calabria, Italia.

Andrea Bandini (andrea.bandini@unipr.it)

Università degli Studi di Parma, Italia.

Resumen. Let F be a global function field of characteristic $p > 0$, K/F an ℓ -adic Lie extension unramified outside a finite set of places and $\Lambda(K) = \mathbb{Z}_\ell[[\text{Gal}(K/F)]]$ the associated Iwasawa algebra. For an abelian variety A/F we will describe some generalizations of Mazur's Control Theorem and use them to give information on the $\Lambda(K)$ -module structure of the Selmer groups of A . In order to be able to define characteristic elements for the Selmer groups we shall also consider their structure as $\mathbb{Z}_\ell[[\text{Gal}(K/K')]]$ -modules, for some $\mathbb{Z}_\ell$ -extension K'/F . Both cases $\ell = p$ and $\ell \neq p$ will be considered. If time allows, for the $\ell \neq p$ case, we will also provide cases in which the ℓ -part of the Selmer group has no nontrivial pseudo-null submodules.

► EL MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO PARA CONJUNTOS DE ENTEROS POSITIVOS

Ana Zumalacárregui (ana.zumalacarregui@uam.es)

Universidad Autónoma de Madrid – ICMAT.

Resumen. Es bien conocido que la clásica función de Chebyshev $\psi(n) = \sum_{m < n} \Lambda(m)$ tiene una expresión alternativa en términos del mínimo común múltiplo de los primeros n enteros: $\psi(n) = \text{mcm}(1, 2, \dots, n)$.

Hablaremos de cómo generalizar esta función considerando, para un conjunto $\mathcal{A} \subseteq [1, n]$, la cantidad $\psi(\mathcal{A}) := \log \text{mcm} \{a : a \in \mathcal{A}\}$ y discutiremos cómo se comporta esta cantidad asintóticamente. Nos centraremos en aquellos conjuntos de enteros que son representados por un polinomio con coeficientes enteros, $\mathcal{A}_f = \{f(1), f(2), \dots, f(n)\}$, y discutiremos cómo afrontar ésta cuestión si el conjunto se escoge de forma aleatoria en $\{1, \dots, n\}$.

Se trata de un trabajo conjunto con J. Cilleruelo, J. Rué y P. Šarka.

REFERENCIAS

- [1] Bateman, P.; Kalb, J.; and Stenger, A. A limit involving Least Common Multiples. *Amer. Math. Monthly* (10797), **109** (2002), no. 4, 393-394.
- [2] Cilleruelo, J. The least common multiple of a quadratic sequence *Compos. Math.* **147** (2011) n. 4.
- [3] Cilleruelo, J.; Rué, J.; Šarka, P.; Zumalacárregui, A. The least common multiple of sets of positive integers (preprint) [arXiv:1112.3013](https://arxiv.org/abs/1112.3013)
- [4] Rué, J.; Šarka, P.; Zumalacárregui, A. On the error term of the logarithm of the lcm of a quadratic sequence *J. Théor. Nombres Bordeaux (to appear)*.

LUGAR Y HORARIO

Aula 0.5 (Facultad de Matemáticas)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
11:30		Thiago Rodrigo Alves	Alicia Cantón Pire	
12:00		Daniel Cariello	José Ángel Peláez Márquez	
12:30		Céline Esser	Juan Matías Sepulcre Martínez	
13:00		Daniel Marinho Pellegrino	Carme Zaragoza Berzosa	
13:30	ALMUERZO			
15:30		Luciano Abadías Ullod		María José Beltrán Meneu
16:00				Marina Murillo Arcila
16:30				Daniel Seco Forsnacke
17:00	PAUSA CAFÉ			PAUSA CAFÉ
17:45				David Ariza Ruiz
18:15				Victoria Martín Márquez

ORGANIZADORES

J. Alberto Conejero
Univ. Polit. de València

José A. Prado
Universidad de Sevilla

Juan B. Seoane
Univ. Complut. de Madrid

► RESOLVENT SERIES AND C_0 -SEMIGROUPS DEFINED BY LAGUERRE EXPANSIONS

Luciano Abadias (labadias@unizar.es)

Universidad de Zaragoza – IUMA.

Pedro J. Miana (pjmiana@unizar.es)

Universidad de Zaragoza – IUMA.

Resumen. Let $\alpha > -1$, the Laguerre generalized polynomials are given by

$$L_n^{(\alpha)}(t) = e^t \frac{t^{-\alpha}}{n!} \frac{d^n}{dt^n} (e^{-t} t^{n+\alpha}), \quad t \in \mathbb{R}^+.$$

Some functions defined in $\mathbb{R}^+$ can be expanded in series of Laguerre polynomials,

$$f(t) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n L_n^{(\alpha)}(t),$$

see [2]. We extend this result for vector-valued functions in a Banach space, obtaining expansions for certain families of operators as C_0 -semigroups and resolvent families. In particular, we show that

$$e^{-tA}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{A^n}{(1+A)^{n+\alpha+1}}(x) L_n^{(\alpha)}(t)$$

where $x \in D(A)$ and $(e^{-tA})_{t \geq 0}$ is a C_0 -uniformly bounded semigroup generated by $(A, D(A))$. This approach completes similar one shown in [1].

REFERENCIAS

- [1] Grimm, V; Gugat, M. Approximation of semigroups and related operator functions by resolvent series. *SIAM Journal on Numerical Analysis* **48**, no. 5. (2010), 1826–1845.
- [2] Lebedev, N. N. Special functions and their applications. *Selected Russian Publications in the Mathematical Sciences*. Prentice-Hall (1965).

► LINEABILITY AND ALGEBRABILITY OF THE SET OF HOLOMORPHIC FUNCTIONS WITH A GIVEN DOMAIN OF EXISTENCE

Thiago Rodrigo Alves (tralves.math@gmail.com)

IMECC, Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

Resumen. Let E be a complex Banach space and U be an open subset of E . The space of all holomorphic functions on U will be represented by $\mathcal{H}(U)$. We prove the following results:

Theorem 1. *Let U be a domain of existence in a separable Banach space E . Then the set $\mathcal{E}(U)$ of all $f \in \mathcal{H}(U)$ whose domain of existence is U is lineable. This means that $\mathcal{E}(U)$, together with 0, contains an infinite dimensional vector subspace.*

Theorem 2. *Let U be a domain of existence in a separable Banach space E . Then the set $\mathcal{E}(U)$ of all $f \in \mathcal{H}(U)$ whose domain of existence is U is c -lineable. This means that $\mathcal{E}(U)$, together with 0 , contains a vector subspace of dimension c , the cardinality of the continuum.*

(Of course Theorem 1 follows from Theorem 2, but the proof of Theorem 1 is presented in a much simpler way.)

Theorem 3. *Let U be a domain of existence in a separable Banach space E . Then the set $\mathcal{E}(U)$ of all $f \in \mathcal{H}(U)$ whose domain of existence is U is algebraable. This means that $\mathcal{E}(U)$, together with 0 , contains a subalgebra which is generated by an infinite algebraically independent set.*

► DIVERSOS TIPOS DE CONTRACTIVIDAD

David Ariza-Ruiz (dariza@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. En 1977 Rhoades [1] publicó un artículo comparando 250 tipos de contractividad usados para demostrar teoremas de punto fijo para ciertas clases de operadores. Sin embargo, dicho estudio se ha quedado incompleto y obsoleto, pues Rhoades sólo hizo una comparación parcial de los operadores más importantes y, además, desde su publicación han aparecido nuevos tipos de operadores motivando el problema de saber qué relaciones guardan con los operadores clásicos conocidos hasta el momento.

En esta charla introduciremos las clases de operadores más importantes en Teoría de Punto Fijo Métrica y estudiaremos de forma exhaustiva las relaciones que guardan entre ellos, completando de esta forma una parte esencial del trabajo de Rhoades.

REFERENCIAS

- [1] Rhoades, B.E. A comparison of various definitions of contractive mappings, *Trans. Amer. Math. Soc.* **226** (1977), 257–290.

► DYNAMICS OF DIFFERENTIATION AND INTEGRATION OPERATORS ON WEIGHTED SPACES OF ENTIRE FUNCTIONS

María José Beltrán Meneu (maria.jose.beltran@uv.es)

Universitat de València.

Resumen. The purpose of this lecture is to study the differentiation operator $Df = f'$, the integration operator $If(z) = \int_0^z f(\zeta)d\zeta$ and the Hardy operator $Hf(z) = \frac{1}{z} \int_0^z f(\zeta)d\zeta$ on weighted spaces of entire functions $B_{p,q}(v)$, $1 \leq p \leq \infty$, $q = 0, 1 \leq q \leq \infty$, studied by Lusky, defined by weights of exponential type. We study the boundedness, the norm, the spectrum, compactness and surjectivity of the operators, and we analyze when they are power bounded, (uniformly) mean ergodic, hypercyclic or chaotic. The dynamics of these operators on weighted inductive and projective limits of spaces of entire functions is also studied.

REFERENCIAS

- [1] Atzmon, A.; Brive, B. Surjectivity and invariant subspaces of differential operators on weighted Bergman spaces of entire functions. *Bergman spaces and related topics in complex analysis, Contemp. Math., Amer. Math. Soc.* **404** (2006), 27–39.
- [2] Beltrán, M.J.; Bonet, J.; Fernández, C. Classical operators on weighted Banach spaces of entire functions. *To appear in Proceedings of the American Mathematical Society.*
- [3] Lusky, W. On generalized Bergman spaces. *Stud. Math.* **119** (1996), 77–95.

► ASYMPTOTIC VALUES OF QUASIREGULAR MAPS

Alicia Cantón (alicia.canton@upm.es)

Universidad Politécnica de Madrid.

Resumen. Suslin analytic sets characterize the sets of asymptotic values of entire holomorphic functions. By a theorem of Ahlfors, the set of asymptotic values is finite for a function with finite order of growth. Quasiregular maps are a natural generalization of holomorphic functions to dimensions $n \geq 3$ and, in fact, many of the properties of holomorphic functions have counterparts for quasiregular maps. In [1] and [2], joint work with Qu Jingjing, it is shown that analytic sets also characterize the sets of asymptotic values of quasiregular maps in $\mathbb{R}^n$, even for those with finite order of growth. Our construction is based on Drasin’s quasiregular sine function from [3].

REFERENCIAS

- [1] Cantón, A.; Jingjing, Q. A note on asymptotic values of quasiregular maps, *Accepted for publication in Israel J. of Mathematics.*
- [2] Cantón, A.; Jingjing, Q. Asymptotic values of some continuous functions, *Preprint.*
- [3] Drasin, D. On a method of Holopainen and Rickman, *Israel J. of Mathematics* **101** (1997), 73–84.

► AN APPLICATION OF THE BORSUK-ULAM’S THEOREM TO A LINEABILITY PROBLEM

Daniel Cariello (dcariello@famat.ufu.br)

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.

Resumen. Let K be a subset of $\mathbb{R}^m$. We consider the subset $\hat{C}(K)$ of $C(K)$ formed by the functions that attain their maximum at only one point of K .

We showed in [1] that if $m < n$ and K is a compact subset of $\mathbb{R}^m$ then there isn’t a n –dimensional linear subspace V of $C(K)$, such that $V - \{0\} \subset \hat{C}(K)$.

This result is an application of the Borsuk-Ulam’s theorem and it generalizes a theorem proved in [2] by Gurariy and Quarta.

REFERENCIAS

- [1] Botelho G.; Cariello D.; Favaro V.; Pellegrino D. ; Seoane Sepulveda J.B. On very non-linear subsets of continuous functions. arXiv:1212.4395
- [2] Gurariy V.I.; Quarta L. On the lineability of sets of continuous functions. *J. Math. Anal.Appl.* **294** (2004), no. 62–72.

► ALGEBRABILITY OF NOWHERE GEVREY DIFFERENTIABLE FUNCTIONS

Céline Esser (Celine.Esser@ulg.ac.be)

Université de Liège, Belgique.

Resumen. In this talk, we will study generic results about nowhere Gevrey differentiable functions. Any nowhere Gevrey differentiable function is in particular nowhere analytic. It is known that the set of nowhere analytic functions is prevalent ([2]), residual ([5]), lineable ([3]) and algebrable ([4]) in $C^\infty([0, 1])$. In [2], it was also shown that the set of nowhere Gevrey differentiable functions is prevalent and residual in $C^\infty([0, 1])$. So a natural question is to ask whether the set of nowhere Gevrey differentiable functions is also lineable and even algebrable. This talk will answer this question.

REFERENCIAS

- [1] Bastin, F.; Conejero, A.; Esser, C.; Seoane-Sepúlveda J.B. Algebrability and nowhere Gevrey differentiability. Submitted for publication.
- [2] Bastin, F.; Esser, C.; Nicolay, S. Prevalence of “nowhere analyticity”. *Studia Math.* **210** (2012), no. 3, 239–246.
- [3] Bernal-González, L. Lineability of sets of nowhere analytic functions. *J. Math. Anal. Appl.* **340** (2008), no. 2, 1284–1295.
- [4] Conejero, J.A.; Jiménez-Rodríguez, P.; Muñoz-Fernández, G.A.; Seoane-Sepúlveda, J.B. When the Identity Theorem “seems” to fail. *Amer. Math. Monthly* Accepted for publication.
- [5] Morgenstern, D. Unendlich oft differenzierbare nicht-analytische Funktionen. *Unendlich oft differenzierbare nicht-analytische Funktionen* **12** (1954), 74.

► ASYMPTOTIC REGULARITY OF THE COMPOSITION OF FIRMLY NONEXPANSIVE MAPPINGS

Victoria Martín Márquez (victoriam@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. Because of Minty’s classical correspondence between firmly nonexpansive mappings and maximally monotone operators, the notion of firm nonexpansivity has proven to be of basic importance in fixed point theory, monotone operator theory, and convex optimization. We show that if finitely many firmly nonexpansive mappings defined on a real Hilbert space are given and each of these mappings is asymptotically regular, which is equivalent to saying that they have or “almost have” fixed points, then so is their composition. This significantly generalizes the result by Bauschke [1] for the case of projectors (nearest point mappings). The proof resides in a Hilbert product space and it relies upon the Brezis-Haraux range approximation Theorem [3], well-known in Operator Theory.

Joint work with H.H. Bauschke, S.M. Moffat and X. Wang [2].

REFERENCIAS

- [1] Bauschke, H.H. The composition of finitely many projections onto closed convex sets in Hilbert space is asymptotically regular, *Proceedings of the American Mathematical Society* **131** (2003), 141–146.
- [2] Bauschke, H.H.; Martín-Márquez, V.; Moffat, S.M.; Wang, X. Compositions and convex combinations of asymptotically regular firmly nonexpansive mappings are also asymptotically regular, *Fixed Point Theory and Applications*, 2012:53, doi:10.1186/1687-1812-2012-53.
- [3] Brézis, H.; Haraux, A. Image d’une somme d’opérateurs monotones et applications, *Israel Journal of Mathematics*, **23** (1976), 165–186.

► CHAOTIC BEHAVIOR OF LINEAR OPERATORS AND FREQUENT HYPERCYCLICITY

Marina Murillo Arcila (mamuar1@posgrado.upv.es)

Universitat Politècnica de València.

Resumen. We study hypercyclicity, Devaney chaos, topological mixing properties and strong mixing in the measure-theoretic sense for operators on topological vector spaces with invariant sets. More precisely, our purpose is to establish links between the fact of satisfying any of these properties on certain invariant sets, and the analog property on the closed span of the invariant set. We also give examples that illustrate these results.

REFERENCIAS

- [1] Grosse-Erdmann, Karl-Goswin; Manguillot Peris, Alfredo. *Linear chaos*. Universitext, Springer-Verlag London Ltd., London, 2011.
- [2] Murillo, Marina; Manguillot Peris, Alfredo. Mixing properties for nonautonomous linear dynamics and invariant sets. *Applied Mathematics Letters* 26(2013) 215-218.
- [3] Murillo, Marina; Manguillot Peris, Alfredo. Strong mixing measures for linear operators and frequent hypercyclicity. *Journal of Mathematical Analysis and Applications* 398(2013) 462-465.

► GENERALIZED HILBERT OPERATORS ACTING ON WEIGHTED BERGMAN SPACES

José Ángel Peláez (japelaez@uma.es)

Universidad de Málaga.

Resumen. The Hilbert matrix $\mathcal{H} = \{\frac{1}{n+k+1}\}_{n,k \geq 0}$ can be viewed as an operator on spaces of analytic functions on the unit disc, called the *Hilbert operator* which can be written in the form $\mathcal{H}(f)(z) = \int_0^1 f(t)g'(tz) d\zeta$ where $g(z) = \log \frac{1}{1-z}$.

This fact motivates the study of generalized Hilbert operators

$$\mathcal{H}_g(f)(z) = \int_0^1 f(t)g'(tz) dt$$

acting on a Bergman space A_ω^p induced by a radial weight ω . We shall see how the Muckenhoupt type condition

$$\sup_{0 \leq r < 1} \left(\int_r^1 \left(\int_t^1 \omega(s) ds \right)^{-\frac{p'}{p}} dt \right)^{\frac{p}{p'}} \int_0^r (1-t)^{-p} \left(\int_t^1 \omega(s) ds \right) dt < \infty$$

arises in the picture.

Joint work with J. Rättyä.

REFERENCIAS

- [1] Galanopoulos, P.; Girela, D. ; Peláez, J.A.; and Siskakis, A. Generalized Hilbert operators on classical spaces of analytic functions. Preprint.
- [2] Peláez, J.A.; and Rättyä, J. Generalized Hilbert operators on weighted Bergman spaces. *Adv. Math.*, 240, (2013), 227-267.

► ON THE CONSTANTS OF THE BOHNENBLUST–HILLE INEQUALITY

Daniel Pellegrino (pellegrino@pq.cnpq.br)

Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Resumen. The multilinear Bohnenblust–Hille inequality, proved in 1931 by H.F. Bohnenblust and E. Hille, asserts that for each positive integer m there is a constant C_m such that

$$\left(\sum_{i_1, \dots, i_m=1}^N \left| T(e_{i_1}, \dots, e_{i_m}) \right|^{\frac{2m}{m+1}} \right)^{\frac{m+1}{2m}} \leq C_m \|T\|,$$

for all positive integers N and all m -linear forms T defined on $\ell_\infty^N \times \dots \times \ell_\infty^N$. This inequality and the precise understanding of the growth of its constants play an important role in different fields of Mathematics and Physics. We will present recent results on the (lower and upper) estimates for the constants C_m for real and complex scalars. We show that, in contrast with the predictions from the last 80 years, these constants have an extremely low growth.

REFERENCIAS

- [1] Nuñez-Alarcón, D.; Pellegrino, D.; Seoane-Sepúlveda, J.B. On the Bohnenblust–Hille inequality and a variant of Littlewood’s $4/3$ inequality. *J. Funct. Anal.* **264** (2013), no. 1, 326–336.
- [2] Nuñez-Alarcón, D.; Pellegrino, D.; Seoane-Sepúlveda, J.B.; Serrano-Rodríguez, D.M. There exist multilinear Bohnenblust–Hille constants $(C_n)_{n=1}^\infty$ with $\lim_{n \rightarrow \infty} (C_{n+1} - C_n) = 0$. *J. Funct. Anal.* **264** (2013), no. 2, 429–463.

► CYCLICITY IN DIRICHLET-TYPE SPACES AND EXTREMAL POLYNOMIALS

Daniel Seco (dseco@mat.uab.cat)

Universitat Autònoma de Barcelona.

Resumen. For functions f in Dirichlet-type spaces we study how to determine constructively the optimal polynomials p_n of degree n , in terms of the norm of $p_n f - 1$, concentrating on the case when f is a cyclic function. We then give upper and lower bounds for the ratio of convergence of this norm to zero as n approaches ∞ .

REFERENCIAS

- [1] Bénéteau, C.; Condori, A.; Liaw, C.; Seco, D.; Sola, A. Cyclicity in Dirichlet-type spaces and extremal polynomials. To appear on *J. Anal. Math.*

► BOUNDEDNESS AND COMPACTNESS OF WEIGHTED COMPOSITION OPERATORS ON DUAL AND PREDUAL OF BEURLING ALGEBRAS

Juan Matías Sepulcre (JM.Sepulcre@ua.es)

Universitat d'Alacant.

Resumen. This talk deals with some properties of the weighted composition operators on certain Banach spaces closely related to the Beurling algebra $l^1(\mathbb{Z}, v)$, where v is a weight sequence on $\mathbb{Z}$: namely, its dual Banach space $l^\infty(\mathbb{Z}, 1/v)$ and its predual Banach space $c_0(\mathbb{Z}, 1/v)$.

Given two complex-valued functions ψ and φ on $\mathbb{Z}$ such that $\varphi(\mathbb{Z}) \subset \mathbb{Z}$, we give firstly a complete description of the bounded (compact) weighted composition operators $C_{\psi, \varphi} : l^\infty(\mathbb{Z}, 1/v) \rightarrow l^\infty(\mathbb{Z}, 1/w)$, and also defined from $c_0(\mathbb{Z}, 1/v)$ into $c_0(\mathbb{Z}, 1/w)$, in terms of the quantity $|\psi(n)|v(\varphi(n))/w(n)$.

We also prove that every weakly compact operator $C_{\psi, \varphi}$ between $l^\infty(\mathbb{Z}, 1/v)$ -spaces or $c_0(\mathbb{Z}, 1/v)$ -spaces is compact.

REFERENCIAS

- [1] Dales, H.G. Banach Algebras and Automatic Continuity. *Oxford Science Publications*, Oxford, 2000.
- [2] Jiménez-Vargas, A.; Sepulcre, J.M. Weighted composition operators on the predual and dual Banach spaces of Beurling algebras on $\mathbb{Z}$. *J. Math. Anal. Appl.* **399** (2013), 394–402.

► MULTIPLIERS ON GENERALIZED MIXED-NORM SPACES

Carme Zaragoza Berzosa (carme.zaragoza@uv.es)

Universitat de València.

Óscar Blasco de la Cruz (oscar.blasco@uv.es)

Universitat de València.

Resumen. Given $1 \leq p, q \leq \infty$ and sequences of integers $(n_k)_k$ and $(m_k)_k$ such that $n_k \leq m_k \leq n_{k+1}$, the generalized mixed-norm space $\ell^{\mathcal{I}}(p, q)$ is defined as those sequences $(a_j)_j$ such that

$$\left(\left(\sum_{j \in I_k} |a_j|^p \right)^{\frac{1}{p}} \right)_k \in \ell^q$$

where $I_k = \{j \in \mathbb{N} \text{ s.t. } n_k \leq j < m_k\}$, $k \in \mathbb{N}$.

Our aim is to give some necessary and sufficient conditions for a sequence $\lambda = (\lambda_j)_j$ to belong to the multipliers space

$$(\ell^{\mathcal{I}}(r, s), \ell^{\mathcal{J}}(u, v)) = \{\lambda \in \mathcal{S}; \lambda * a \in \ell^{\mathcal{J}}(u, v) \forall a \in \ell^{\mathcal{I}}(r, s)\}$$

for different sequences $\mathcal{I}$ and $\mathcal{J}$ of intervals in $\mathbb{N}$.

Sesión de Pósteres



La sesión de pósteres tendrá lugar el martes, 18 de septiembre, a las 16:30.

Los ponentes participarán en el concurso de pósteres. El jurado del concurso, designado por el comité científico, otorgará un primer y un segundo premio a los mejores pósteres, dotados con 300 y 200 euros, respectivamente, pudiendo declarar alguno de ellos desierto. Los ganadores de los premios proyectarán y expondrán el contenido de sus pósteres en la sesión plenaria que se celebrará el viernes 20 de septiembre a las 11:30. Los participantes conocerán con antelación el fallo del jurado, de forma que los premiados puedan preparar su presentación.

► INTERPOLATION BY HANKEL TRANSLATES OF A BASIS FUNCTION: INVERSION FORMULAS AND POLYNOMIAL BOUNDS

Cristian Arteaga (cclement@ull.es)

Universidad de La Laguna.

Isabel Marrero (imarrero@ull.es)

Universidad de La Laguna.

Resumen. For $\mu \geq -1/2$, the authors [1, 2] have developed a scheme for interpolation by Hankel translates of a basis function Φ in certain spaces of continuous functions Y_n ($n \in \mathbb{N}$) depending on a weight w . The functions Φ and w are connected through the distributional identity $t^{4n}(h'_\mu \Phi)(t) = 1/w(t)$, where h'_μ denotes the generalized Hankel transform of order μ . In this work we use the projection operators associated with an appropriate direct sum decomposition of the Zemanian space $\mathcal{H}_\mu$ in order to derive explicit representations of the derivatives $S_\mu^m \Phi$ and their Hankel transforms, the former ones being valid when $m \in \mathbb{Z}_+$ is restricted to a suitable interval for which $S_\mu^m \Phi$ is continuous. Here, S_μ^m ($m \in \mathbb{N}$) denotes the m -th iterate of the Bessel differential operator S_μ , while S_μ^0 is the identity operator. These formulas, which can be regarded as inverses of generalizations of the equation $(h'_\mu \Phi)(t) = 1/t^{4n}w(t)$, will allow us to get some polynomial bounds for such derivatives. Corresponding results are obtained for the members of the interpolation space Y_n .

REFERENCIAS

- [1] C. Arteaga, I. Marrero. A scheme for interpolation by Hankel translates of a basis function. *J. Approx. Theory* **164** (2012), no. 12, 1540–1576.
- [2] C. Arteaga, I. Marrero. Direct form seminorms arising in the theory of interpolation by Hankel translates of a basis function. *Adv. Comput. Math.* (in press), doi: 10.1007/s10444-013-9303-6.

► TOPOLOGICAL CLASSIFICATION OF FINITELY DETERMINED MAP GERMS FROM $\mathbb{R}^3$ TO $\mathbb{R}^2$

Erica Boizan Batista (ericabbatista@gmail.com)

Universidade Estadual Paulista, Brasil.

João Carlos Ferreira Costa (jcosta@ibilce.unesp.br)

Universidade Estadual Paulista, Brasil.

Juan Jose Nuño Ballesteros (juan.nuno@uv.es)

Universitat de València.

Resumen. This is a work in progress in which we initially considered the case $f^{-1}(0) = 0$. In this case the link is a stable application from S^2 to S^1 , so we use an adapted version of the Reeb graph that is invariant complete. We start the classification by germs with 2-jet equivalent to (x, z^2) , for which we present a fairly complete description.

REFERENCIAS

- [1] Arnold, V.I. Topological classification of Morse functions and generalisations of Hilbert's 16-th problem. *Math. Phys. Anal. Geom.* Vol. 10 (2007) 227–236.
- [2] Fukuda, T. Local Topological Properties of Differentiable Mappings II. *Tokyo J. Math.* 8, no.2 (1985) 501–520.
- [3] Moya-Pérez, J. A.; Nuño-Ballesteros, J. J. The link of a finitely determined map germ from $\mathbb{R}^2$ to $\mathbb{R}^2$. *J. Math. Soc. Japan* 62 (2010), no. 4, 1069–1092.

► A FORMULA OF PLANCHEREL-ROTACH FOR MULTIPLE TYPE II HERMITE POLYNOMIALS

Jorge Borrego Morell (jborrego@ibilce.unesp.br)

Universidade Estadual Paulista, Brasil.

Resumen. Consider the multi index $n = (n_1, \dots, n_m)$ and the monic multiple type II Hermite polynomial $H_{\vec{n}}$ of degree $|\vec{n}| = n_1 + \dots + n_m$ defined as

$$\int x^j H_{\vec{n}}(x) w_k(x) dx = 0, \quad j = 0, \dots, n_k - 1,$$

where $w_k(x) = e^{-\frac{1}{2}x^2 + \beta_k x}$, $x \in \mathbb{R}$, $k = 1, \dots, m$.

We obtain a formula of Plancherel-Rotach type for $H_{\vec{n}}$ for some compact subsets of the complex plane.

► REGIONES ESTABLES E ISOPERIMÉTRICAS EN VARIEDADES CON DENSIDAD

Antonio Cañete (antonio@us.es)

Universidad de Sevilla.

Resumen. En los últimos años, las variedades con densidad han sido objeto de estudio en diversos trabajos, con la intención de extender resultados propios de la Geometría Riemanniana [3]. Una densidad en una variedad no es más que una función continua positiva definida en la variedad que proporciona una nueva medida en la variedad, modificando consecuentemente los funcionales asociados de área y volumen. En este trabajo estudiaremos el problema isoperimétrico en variedades con densidad (cuyo objetivo es encontrar el conjunto de área mínima de la variedad encerrando un volumen prefijado), repasando algunos resultados de clasificación de regiones estables e isoperimétricas obtenidos en este contexto [4, 1, 2].

REFERENCIAS

- [1] Cabré, X., Ros-Oton X., Serra J. Euclidean balls solve some isoperimetric problems with nonradial weights. *C. R. Math. Acad. Sci. Paris* **350** (2012), 945–947.
- [2] Cañete, A. Rosales, C. Compact stable hypersurfaces with free boundary in convex solid cones with homogeneous densities, preprint (2013).
- [3] Morgan, F. Manifolds with density. *Notices Amer. Math. Soc.* **52** (2005), no. 8, 853–858.
- [4] Rosales, C., Cañete, A., Bayle V., Morgan F. On the isoperimetric problem in Euclidean space with density. *Calc. Var. Partial Differential Equations* **31** (2008), no. 1, 27–46.

► EXISTENCIA DE GRAFOS ESPACIALES DE CURVATURA MEDIA PRESCRITA CON SIMETRÍA RADIAL EN CIERTOS ESPACIOTIEMPOS DE TIPO RWG

Daniel de la Fuente (delafuente@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. En este trabajo nos ocupamos del problema de prescripción de la curvatura media de grafos espaciales definidos sobre bolas geodésicas de la fibra de ciertos espaciotiempos de Robertson-Walker Generalizados, $\mathcal{M} = I \times_f M^n$. En primer lugar, buscamos condiciones suficientes sobre la geometría local de M y sobre la función de prescripción, que aseguren la simetría radial de todas las soluciones. Nuestra herramienta principal consistirá en el método de reflexión de Alexandroff, gracias a la elipticidad de la ecuación diferencial resultante. Posteriormente, las restricciones anteriores, ligeramente generalizadas, serán aprovechadas para el análisis del problema de existencia, que atacaremos mediante técnicas analítico-topológicas basadas en la Teoría del Grado de Leray-Schauder.

REFERENCIAS

- [1] Bereanu, C.; Jebelean, J.; Torres, P.J. Positive radial solutions for Dirichlet problems with mean curvature operators in Minkowski space. *J. Funct. Anal.* **264** (2013), 270–287.
- [2] de la Fuente, D.; Romero, A.; Torres P.J. Existence of spacelike graphs with prescribed mean curvature function in some Generalized Robertson-Walker spacetimes. (Preprint 2013)
- [3] Gidas, B.; Ni, W.; Nirenberg, L. Symmetry and Related Properties via the Maximum Principle. *Comm. Math. Phys.* **68** (1979), 209–243.

► ON MERCER-LIKE KERNELS: THEORY AND APPLICATIONS

José Claudinei Ferreira (jose.ferreira@unifal-mg.edu.br)

ICEx, Universidade Federal de Alfenas, Brasil.

Resumen. In this work we focus on Mercer-like kernels to study the the associated reproducing kernel Hilbert space (RKHS). Results of this type are very useful in many problems in several branches of mathematics, including approximation theory and learning theory. Some references to what it is about are quoted in [1, 2]. Briefly saying, if the function K is such that

$$\sum_{i,j=1}^n \bar{c}_i c_j K(x_i, x_j) \geq 0,$$

for all $n \geq 1$, $x_1, x_2, \dots, x_n \in X$ and $c_1, c_2, \dots, c_n \in \mathbb{C}$. Then we can use it to solve the regularization problem

$$\text{Min}_{f \in \mathcal{H}_K} \left\{ \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m |f(x_i) - z_i|^2 + \|\lambda f\|_K^2 \right\},$$

which includes interpolation problems. Here the space $\mathcal{H}_K$ is the RKHS of K , i. e., the smallest Hilbert space containing $\text{span}\{K^x := K(\cdot, x) : x \in X\}$, with respect to the inner product $\langle K^x, K^y \rangle_K := K(y, x)$, for all $x, y \in X$.

This work has been supported by FAPEMIG.

REFERENCIAS

- [1] Fasshauer, G. E. Positive Definite Kernels: Past, Present and Future. *Dolomites Research Notes on Approximation*, Special issue (2011), 21–63.
- [2] Ferreira, J. C.; Menegatto, V. A. Reproducing kernel Hilbert spaces associated with kernels on topological spaces. *Funct. Anal. Appl.*, 46 (2012), no. 2, 152–154.

► OPTIMAL FACTORIZATION FOR OPERATORS ON BANACH FUNCTION SPACES

Orlando Galdames Bravo (orgalbra@posgrado.upv.es)

Universitat Politècnica de València.

Resumen. Let us consider X, Y, Z, W Banach spaces and let $T: X \rightarrow Y$ be a linear and continuous operator belonging to a certain class of operators $\mathcal{C}$. Given $\hat{T}: Z \rightarrow W$ an extension of T that belongs to $\mathcal{C}$ gives an optimal factorization of T , if $X \subseteq Z$ and $W \subseteq Y$, where Z is the larger space (fixed W) and W is the smaller space (fixed Z) where T can factor in this way with operators in the class $\mathcal{C}$. In [1] has been developed this concept for the class of (p, q) -th power factorable operators on Banach function spaces. In this poster we explain the origins of the concept of optimal factorization for operators. Then we briefly expose this concept for the class of factorable operators quoted. Finally we comment how we apply the (p, q) -th power

factorization to complex interpolation and kernel operators obtaining some results related to Harmonic Analysis.

REFERENCIAS

- [1] Galdames Bravo, O. and Sánchez Pérez, E.A. Factorizing kernel operators. *Integr. Equ. Oper. Theory* 75 (2012), 13–29.

► UN MODELO DE AJUSTE REAL DE PROBABILIDADES ALÉLICAS

José S. García Cremades (js.garciacremades@gmail.com)

Universidad de Murcia.

Resumen. Para descubrir técnicas que ayuden a encontrar grupos de SNPs que tiene una influencia significativa sobre la predisposición a padecer una enfermedad, primero es necesario analizar la distribución estadística de esta predisposición. Ello nos lleva a analizar varias variables aleatorias. La primera de ellas es la de probabilidades alélicas. Los resultados iniciales hacen pensar que la distribución de las probabilidades alélicas sigue una distribución Beta con parámetros $\alpha = \beta$ menores que 1, lo que hace que la mayoría de los SNPs tenga MAF (Minimum Allelic Frequency) cercano a 1. Sin embargo, los chips comerciales están diseñados para realizar un truncamiento en los SNPs y entre otras cosas eliminar SNPs con un valor bajo de MAF, lo que disturba esta distribución. Esto nos llevaría a pensar en una distribución beta truncada, pero la experiencia muestra que la distribución difiere sustancialmente en la zona de MAFs bajos, pues este truncamiento está basado en datos globales.

La hipótesis inicial es que las probabilidades alélicas en los chips comerciales siguen una distribución cercana a la de la convolución de la distribución Beta truncada junto a una distribución Normal que mide la desviación entre la muestra local utilizada y la global utilizada para la selección de SNPs en los chips comerciales. Nuestra investigación precisaba contrastar esta hipótesis con datos reales. Esto ha sido posible gracias a una gran base de datos de casos-contrroles del orden de 5 millones de SNPs y unos 3000 individuos, facilitados por la Fundació ACE de Barcelona, donde se investiga la asociación genómica de ciertos genotipos con la enfermedad del Alzheimer.

Este análisis también nos permitiría analizar si existe estratificación en la población analizada, es decir, si en la muestra a analizar, existen dos o más subpoblaciones con diferente prevalencia a la enfermedad, lo que produciría que los estadísticos de asociación salieran significativos de una manera espúrea. Hemos generado un simulador de diferentes escenarios reales de poblaciones de caso-control, definidos por los parámetros definidos, siguiendo el equilibrio de Hardy-Weinberg y pudiendo fijar diferencias en las distribuciones de casos y controles.

Este es un trabajo conjunto con A. Del Río Mateos (Universidad de Murcia), M. Ruiz Marín (Universidad Politécnica de Cartagena) y A. Ruiz Laza (Fundació ACE).

► ON SOBOLEV ORTHOGONAL POLYNOMIALS ON THE UNIT CIRCLE

Luis E. Garza (garzaleg@gmail.com)

Universidad de Colima, México.

Kenier Castillo (kcastil@math.uc3m.es)

Universidade Estadual Paulista, Brasil.

Francisco Marcellán (pacomarc@ing.uc3m.es)

Universidad Carlos III de Madrid.

Resumen. In this contribution, we study the sequences of polynomials orthogonal with respect to the Sobolev inner product

$$\langle f, g \rangle_s := \int_T f(z)g(z)d\mu(z) + \lambda f^{(j)}(\alpha)g^{(j)}(\alpha),$$

where μ is a nontrivial probability measure supported on the unit circle, α is complex number, λ is a positive number, and j is a positive integer. In particular, we analyze some asymptotic properties of such polynomials and the behavior of their zeros when n and λ tend to infinity, respectively. We also provide some numerical examples to illustrate the behavior of these zeros with respect to α .

► FIBRACIONES NO ISOTRIVIALES DE SUPERFICIES IRREGULARES

Víctor González-Alonso (victor.gonzalez-alonso@upc.edu)

Universitat Politècnica de Catalunya.

Resumen. En el estudio de la geografía de superficies fibradas, es interesante obtener relaciones entre el género g de una fibra general y la irregularidad relativa q_f . Beauville demostró que dichos invariantes satisfacen $q_f \leq g$, con igualdad si y sólo si la fibración es trivial, es decir, birracional al producto de la base por una fibra genérica. Si las fibras lisas son isomorfas entre sí pero la fibración no es trivial, resultados de Serrano permiten demostrar la desigualdad

$$q_f \leq \frac{g+1}{2}.$$

Xiao conjeturó que cualquier fibración no trivial debería cumplir la misma desigualdad, demostrándolo si la curva base es $\mathbb{P}^1$. Pirola probó poco después la existencia de fibraciones no triviales tales que $q_f = \frac{g}{2} + 1$, dando un contraejemplo a la conjetura de Xiao, y proponiendo la corrección

$$q_f \leq \frac{g}{2} + 1. \tag{1}$$

En este póster presentamos la desigualdad general

$$q_f \leq g - c_f,$$

en función del índice de Clifford de la fibra general c_f . Si las fibras son genéricas en moduli, esta desigualdad coincide con (1).

Este trabajo es parte de la tesis doctoral del autor, y ha sido obtenido conjuntamente con sus directores M. A. Barja y J. C. Naranjo.

► EIGENVALUE DECAY OF POSITIVE INTEGRAL OPERATORS ON COMPACT TWO-POINT HOMOGENEOUS SPACES

Mario Henrique de Castro (mariocastro@famat.ufu.br)

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.

Ana Carla Piantella (acarlapiantella@gmail.com)

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.

Resumen. We obtain decay rates for singular values and eigenvalues of integral operators generated by square integrable kernels on two-point homogeneous spaces under assumptions on both, certain derivatives of the generating kernel of the integral operators and the integral operators generated by such derivatives. The assumptions on the kernel are all defined via the Laplace-Beltrami operator and the rates we present depend on both, the order of the Laplace-Beltrami operator used to define the smoothness conditions and the dimension m .

► EL PROBLEMA DE LA CURVATURA ESCALAR PRESCRITA PARA DOMINIOS EN S^2

Rafael López-Soriano (rafals@ugr.es)

Universidad de Granada.

David Ruiz Aguilar (daruiz@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. El objetivo del siguiente estudio es el de demostrar la existencia de solución para un cierto problema de curvatura escalar prescrita, con condición de borde tipo Neumann. Consideraremos un cierto dominio Σ dentro de S^2 y $K : \Sigma \rightarrow \mathbb{R}$ la curvatura de Gauss a prescribir. Entonces, el problema es:

$$\begin{cases} -\Delta u + 2 = 2A(\Sigma) \frac{Ke^u}{\int_{\Omega} Ke^u}, & \text{in } \Sigma \\ \frac{\partial u}{\partial n} = 0, & \text{on } \partial\Sigma. \end{cases}$$

Para el caso en que $A(\Sigma) < 2\pi$, el funcional de energía asociado es acotado inferiormente y coercivo. Chang y Yang demostraron la existencia de solución en [1]. Si $A(\Sigma) = 2\pi$ el problema resulta muy delicado. Tal y como plantea Wang en [2], nos centraremos en el caso supercrítico, $A(\Sigma) \in (2\pi, 4\pi)$, para el que el funcional no es acotado inferiormente y se emplea una estructura minimax.

REFERENCIAS

- [1] Chang, A., Yang, P. Conformal deformation of metrics on S^2 . J. Diff. Geom. **27**, (1988), no. 2, 259–296.
- [2] Wang, C. Nirenberg's problem on domains in the 2-sphere. J. Geom. Anal. **11** (2001), no. 4, 717–726.

► LA GEOMETRÍA DE LA LOG-SUMA VÍA LA p -SUMA Y LA WULFF-SHAPE

Antonio Roberto Martínez (antonioroberto.martinez@um.es)

Universidad de Murcia.

Resumen. En 1962, Firey introdujo la p -suma de cuerpos convexos, $p \geq 1$, por medio de la función soporte: dados K, K' cuerpos convexos de $\mathbb{R}^n$ conteniendo al origen, y $\lambda \in [0, 1]$, existe un único cuerpo convexo $(1 - \lambda) \cdot K +_p \lambda \cdot K'$ cuya función soporte es

$$h_{(1-\lambda) \cdot K +_p \lambda \cdot K'}(\cdot) = \left[(1 - \lambda)h_K(\cdot)^p + \lambda h_{K'}(\cdot)^p \right]^{1/p}, \quad (1)$$

donde $h_K(u) = \max\{\langle x, u \rangle : x \in K\}$, $u \in \mathbb{S}^{n-1}$. Si $p = 1$ se obtiene la suma de Minkowski (vectorial) de conjuntos. Aunque (1) es una función soporte sólo si $p \geq 1$ (y por tanto sólo en ese caso determina un cuerpo convexo), esta definición puede extenderse a cualquier $p \geq 0$ considerando la Wulff-shape

$$(1 - \lambda) \cdot K +_p \lambda \cdot K' = \bigcap_{u \in \mathbb{S}^{n-1}} \left\{ x \in \mathbb{R}^n : \langle x, u \rangle \leq [(1 - \lambda)h_K(u)^p + \lambda h_{K'}(u)^p]^{1/p} \right\}.$$

Si $p \rightarrow 0$, la condición anterior se transforma en $\langle x, u \rangle \leq h_K(u)^{1-\lambda} h_{K'}(u)^\lambda$, obteniéndose la llamada log-suma; el caso $p = \infty$ no es más que la envoltura convexa. Para $p \geq 1$, la p -suma ha sido estudiada en profundidad a lo largo de los años, dando lugar, gracias a los trabajos iniciales de Lutwak (1993, 1996), a lo que en la actualidad se conoce como Teoría de Brunn-Minkowski-Firey.

En este trabajo investigamos propiedades de la p -suma de cuerpos convexos cuando $p < 1$, prestando especial atención a la log-suma, y definiendo y estudiando además los cuerpos p -paralelos interiores en el rango $0 \leq p \leq \infty$. Esta nueva definición va a permitir hablar de p -sumandos de cuerpos convexos, en analogía a lo que sucede con la suma de Minkowski clásica.

Éste es un trabajo conjunto con M. A. Hernández Cifre (Universidad de Murcia) y E. Saorín Gómez (Universidad de Magdeburg).

► DETECTION OF SOCIAL NETWORK COMMUNITIES.

Adrián Rebola (arpj.rebola@gmail.com)

Universidad de Granada.

Luis Merino (lmerino@ugr.es)

Universidad de Granada.

Evangeline Santos (esantos@ugr.es)

Universidad de Granada.

Resumen. Social network analysis has experimented recent development [1] in Applied Mathematics. Current techniques for social community detection [2] could be not well suited for communities. A new approach to communities is proposed only in

terms of density using topological structures defined on the power set of the graph. Metaheuristic techniques are applied to find communities. This paper corresponds to a current research [3] and experimental results will be available soon.

REFERENCIAS

- [1] Yang, J.; Leskovec, J. Defining and evaluating network communities based on ground-truth. *Proceedings of the ACM SIGKDD Workshop on Mining Data Semantics* (2012), no. 3, 1–8.
- [2] Mishra, N.; Schreiber, M.; Stanton, L.; Tarjan, R.E. Clustering social networks. *WAW* (2007), 56–67.
- [3] Merino, L.; Rebola, A.; Santos, E. Social network communities as local maxima for subgraph density. (draft) <https://dl.dropboxusercontent.com/u/74942277/communities.pdf>

► CATEGORÍAS Y FUNCTORES DERIVADOS: LA TRANSFORMADA DE FOURIER–MUKAI

Miguel Robredo (miopatico@gmail.com)

Universidad de Salamanca.

Ángel Muñoz (delcox19@gmail.com)

Freie Universität Berlin, Alemania.

Resumen. El uso de las categorías derivadas, iniciado con la teoría de dualidad de Grothendieck y Verdier, tuvo un gran impulso con el celebrado artículo de Mukai, en el que se construyen equivalencias geoméricamente motivadas entre las categorías derivadas de variedades no isomorfas, a saber, de una variedad abeliana y su dual. Por otro lado, algunos resultados de Bondal y Orlov permiten determinar la variedad, conocida su categoría derivada, siempre y cuando su haz canónico sea amplio o antiamplio. De hecho, el desarrollo de la teoría de categorías derivadas está en pleno auge debido a su uso en diferentes disciplinas de la matemática, como la teoría de D-módulos o la simetría espectral homológica de Kontsevich.

La principal intención de este póster se trata, por un lado, de definir de forma lo más intuitiva posible la categoría derivada de haces coherentes sobre una variedad, así como de dar las nociones básicas para la descripción de los funtores derivados. Por otro lado, se define el ejemplo fundamental que constituye la Transformada de Fourier-Mukai sobre variedades abelianas. Por último, como aplicación, se muestra su uso para la caracterización de Jacobianas y para la posible caracterización de Variedades Prym, extraído del trabajo conjunto de A.C. López, E.C. Mistretta y D. Sánchez en [3].

REFERENCIAS

- [1] Bartocci, C.; Bruzzo, U.; Hernández Ruipérez, D. Fourier-Mukai and Nahm Transforms in geometry and mathematical physics. *Birkhäuser* **427** (2009).
- [2] Huybrechts, D. Fourier-Mukai Transforms in Algebraic Geometry. *Clarendon Press* **307** (2006).
- [3] López Martín, A.C.; Mistretta, E.C.; Sánchez Gómez, D. A Characterization of Jacobians by the Existence of Picard Bundles. *Clarendon Press* **11** (2008).
- [4] Mukai, S. Duality between $\mathcal{D}(X)$ and $\mathcal{D}(\tilde{X})$ with its application to Picard Sheaves. *Nagoya Math. J.* **81** (1981).

► NEW RESULTS OF MOSER-BERNSTEIN PROBLEMS FOR SOME NONLINEAR EQUATIONS

Juan J. Salamanca (jjsalamanca@uco.com)
Universidad de Córdoba.

Resumen. Our aim is to give uniqueness results for entire solutions of certain family of PDEs of divergence form on a parabolic Riemannian manifold of arbitrary dimension. Each equation is the minimal hypersurface equation on certain warped product ambient space. Thus, it is the Euler-Lagrange equation of a natural variational problem of geometric interest. In particular, the uniqueness results contain several Moser's weak Bernstein theorems.

REFERENCIAS

- [1] A. Romero, R.M. Rubio, and J.J. Salamanca. New examples of Moser-Bernstein problems. submitted (2013).

► HOPF-ZERO BIFURCATION IN CONTINUOUS PIECEWISE LINEAR DIFFERENTIAL SYSTEMS WITH SYMMETRY

Elísabet Vela (elivela@us.es)
Universidad de Sevilla.

Resumen. In [1], where the possible occurrence of an analogous to the Hopf-zero bifurcation in continuous piecewise linear systems with symmetry is studied, authors assumed strong assumptions on the spectra for the external linear parts involved. Here, we consider much more general linear parts, maintaining the eigenvalue structure analogous of a Hopf-zero bifurcation.

By introducing one small parameter, we study the bifurcation of limit cycles in passing through its critical value, when the three eigenvalues of the linear part at the origin are at the imaginary axis of the complex plane. We prove the simultaneous bifurcation of three limit cycles, give conditions for stability, and obtain analytical expressions for their period and amplitude. Finally, we apply the results to a generalized version of Chua's circuit, showing that the Hopf-zero bifurcation takes place for a certain range of parameters. See [2] for details.

This is a joint work with E. Ponce and J. Ros.

REFERENCIAS

- [1] Llibre, J.; Ponce, E.; Torres, F.; Ros, J. On the fold-Hopf bifurcation for continuous piecewise linear differential systems with symmetry. *Chaos* **203** (2010), 033119–1–033119–13.
- [2] Ponce, E.; Ros, J.; Vela, E. Unfolding the fold-Hopf bifurcation in piecewise linear continuous differential systems with symmetry *Physica D* **250** (2013), 34–46.

► ON PERIODS OF KONTSEVICH-ZAGIER

Juan Viu Sos (juan.viusos@univ-pau.fr)

Université de Pau et des Pays de l'Adour, Francia.

Resumen. We study numbers introduced in [1] by M. Kontsevich and called *periods of Kontsevich-Zagier*. A *KZ-period* is a complex number whose real and imaginary parts are values of absolutely convergent integrals of rational functions with rational coefficients over rational semi-algebraic domains in a real affine space. In particular, we are interested in the following open problems stated in [1]:

1. (KZ's Conjecture [1, p.7]): If a KZ-period has two integral representations, then one can pass from one formula to another using only three rules in a regular way: addition, change of variables and Stokes formula.
2. Find an analog of Liouville's theorem on rational approximation of algebraic numbers to KZ-periods.

Our main contribution is to exhibit a (quasi)canonical representation of a KZ-period as the volume of a compact semi-algebraic set, by using tools of (semi) algebraic geometry. The minimal dimension used in such representation defines a graduation over the $\bar{\mathbb{Q}}$ -algebra of KZ-periods. By choosing an approximation method for volumes of semi-algebraic sets, we define a natural rational approximation of KZ-periods used in [2] by Yoshinaga to construct an example of real number which is not a KZ-period.

REFERENCIAS

- [1] Kontsevich, M.; Zagier, D. Periods. *Mathematics unlimited—2001 and beyond* (2001), no. 3–4, 771–808.
- [2] Yoshinaga, M. Periods and elementary real numbers. Preprint, <http://arxiv.org/abs/0805.0349> (2008).

► THE GENERALIZED BBM-BURGERS EQUATIONS: CONVERGENCE RESULTS FOR SCALAR CONSERVATION LAW WITH DISCONTINUOUS FLUX FUNCTION

Claudete M. Webler Martins (cmwebler@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

Cezar Issao Kondo (dcik@dm.ufscar.br)

Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

Resumen. We consider conservation laws with discontinuous flux, which are regularized with generalized BBM-Burgers equations. We study the convergence of one sequence of solutions of these equations for one solution of the associated conservation law. In the multidimensional case we prove one convergence result using the H-measures and in the one-dimensional case we use the method of compensated compactness.

REFERENCIAS

- [1] Kondo, C.; Webler, C. M. The generalized BBM-Burgers equations: convergence results for scalar conservation law with discontinuous flux function *preprint*
- [2] C. Kondo, C. M. Webler. Higher-order for the multidimensional generalized BBM-Burgers equation: existence and convergence results. *Acta Applicandae Mathematicae*, v. 111, p. 45-64, 2010.
- [3] Holden H., Karlsen K. H., and Mitrovic D., Zero diffusion-dispersion-smoothing limits for a scalar conservation law with discontinuous flux function, *Int. J. Differ. Equ.*, Art. ID 279818, 33 pp, 2009.

Diseño y edición: **José Miguel Manzano** (jmmanzano@ugr.es)

Agradecimientos a **Francisco Torralbo**, creador del paquete $\text{\LaTeX}$ con el que este libro de resúmenes ha sido confeccionado, y a **Ana María Lerma**, por ceder las curvas que adornan las secciones, que son solitones del *curve shortening flow*.

Organizan y colaboran



Vicerrectorado Rel. Institucionales (Ext. Universitaria)

Vicerrectorado de Investigación (V Plan Propio)

Facultad de Matemáticas

E.T.S. de Ingeniería Informática

Departamento de Álgebra



Este evento forma parte del programa
de actividades del **IMUS** para 2013.