



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



I Reunión Conjunta
Sociedad Matemática Mexicana
Real Sociedad Matemática Española

Oaxaca, Oax. México

22 al 24 de julio 2009

Programa de Actividades



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



Índice

Comité Organizador	4
Comité de Programa	4
Comité Local	4
Coordinadores	5
Patrocinadores	8
Actividades de Interés General	9
Plenarias	10
Álgebra	14
Análisis	18
Análisis Funcional	23
Análisis Numérico	27
Biomatemáticas	30
Combinatoria	33
Ecuaciones Diferenciales	37
Estadística	40
Física Matemática	45
Geometría Algebraica	46



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



Geometría Diferencial	50
Geometría Computacional	54
Matemáticas en la Industria	58
Matemáticas en las Ciencias	61
Optimización	65
Probabilidad	69
Singularidades	72
Sistemas Dinámicos	75
Teoría de Control	81
Teoría de Números	87
Teoría de Operadores	93
Topología	96
Topología Algebraica	101



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



Comités, Coordinadores y Colaboradores

Comité Organizador

- Antonio Campillo
- Fernando Brambila Paz
- Isidoro Gitler
- Olga Gil Medrano
- Xavier Gómez Mont

Comité de Programa

- Antonio Campillo
- Hugo Arizmendi Peimbert
- Lourdes Palacios Fabila
- Luz de Teresa
- Marco A. López Cerdá
- Onésimo Hernández Lerma
- Oscar Blasco de la Cruz

Comité Local

- Armando Sánchez Argáez
- Carolina Romero Salazar
- Criel Merino
- Héctor Sánchez Mogardo
- Jaime Gutiérrez Gutiérrez



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



- Marciano Vargas Treviño
- Omar A. Hernández Flores
- Rolando Jiménez Benitez

Coordinadores

- **Algebra:** Ángel del Río (RSME) , Francisco Castro (RSME), José Ríos Montes (SMM)
- **Análisis:** Carlos Pérez (RSME), Martha Guzmán Partida(SMM), Salvador Pérez Esteva (SMM), Xavier Tolsa (RSME)
- **Análisis Funcional:** Jesús Bastero (RSME), José Bonet (RSME), Lourdes Palacios Fabila (SMM), Mayté Fernández Unzueta
- **Análisis Numérico:** Ander Murua, J. Sanz – Serna, José Luis Morales Pérez
- **Biomatemática:** Antoni Guillamón (RSME), Antonio López Quílez (RSME), Pablo Padilla Longoria (SMM), Rafael Bravo de la Parra (RSME).
- **Combinatoria:** Francisco Santos (RSME), Gabriela Araujo (SMM), Gelasio Salazar (SMM), Hortensia Galeana (SMM), Laureano Escudero (RSME), Oriol Serra (RSME).
- **Ecuaciones Diferenciales:** Ana Vargas (RSME), Antonio Capella (SMM), Juan Luis Vázquez (RSME), Renato Iturriaga (SMM).
- **Estadística:** Antonio Cuevas (RSME), Carlos Matrán (RSME), Eduardo Castaño (SMM), Eduardo Gutiérrez Peña (SMM), Joaquín Ortega (SMM)
- **Física Matemática:** Alejandro Corichi (SMM), Daniel Hernández Ruipérez (RSME), José Antonio Vallejo (SMM).
- **Geometría Algebraica:** Javier Elizondo (SMM), José Maria Muñoz Porras (RSME), Pedro Luis del Ángel (SMM).
- **Geometría Diferencial:** Catherine Searle (SMM), Luis Guijarro (RSME), Oscar A. Palmas Velasco (SMM), Rafael Herrera (SMM).



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



- **Historia de las Matemáticas:** Alejandro Garciadiego Dantan (SMM), Guillermo Zambrana (SMM), Jesús Hernández (RSME), Luis Español (RSME), Max Fernández de Castro (SMM).
- **Geometría Computacional:** Alberto Márquez (RSME), Jorge Urrutia (SMM).
- **Matemáticas y Lógica en la Computación:** Argimiro Arratia (RSME), Luis Miguel Pardo (RSME).
- **Matemáticas en la Industria:** Ángel Soriano (SMM), David Pardo (RSME), Gilberto Calvillo (SMM).
- **Matemáticas en las Ciencias:** Martín Alberto Díaz Viera (SMM), Miguel (RSME).
- **Optimización:** Javier Prieto (RSME), José Luis Morales Pérez (SMM), José Niño Mora (RSME), Onésimo Hernández-Lerma (SMM).
- **Probabilidad:** Begoña Fernández Fernández (SMM), Daniel Hernández (SMM), José Miguel Angulo (RSME), Marta Sanz (RSME).
- **Singularidades:** Alejandro Melle (RSME), Evelia García (RSME), José Seade (SMM), Santiago López de Medrano (SMM)
- **Sistemas Dinámicos:** Alfred Peris (RSME), Ángel Jorba (RSME), Ernesto Lacomba (SMM), Héctor Sánchez Mogardo (SMM)
- **Teoría de Control:** Carlos Castro (RSME), Ion Zaballa (RSME), Luz de Teresa (SMM), Onésimo Hernández-Lerma(SMM).
- **Teoría de Números:** Adolfo Quirós (RSME), Florian Luca (SMM), Javier Silleruelo (RSME), Moubarzi Garaev (SMM), Wilson Zúñiga (SMM).
- **Teoría de Operadores:** Daniel Girela (RSME), José Galé (RSME), Maribel Loaiza (SMM), Rubén Martínez Avendaño (SMM), Slavisa Djorđejevic (SMM).
- **Topología:** Richard Wilson (SMM), Salvador Hernández (RSME).
- **Topología Algebraica:** Aniceto Murillo (RSME), Ernesto Lupercio (SMM), Maite Lozano (RSME), Rolando Jiménez (SMM).



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



Equipo Sociedad Matemática Mexicana

- Alma María Díaz Barriga Casales
- Esmeralda Janett Chávez Verduzco
- Olivia Lazcano Abarca
- Oscar Méndez Bonilla
- Perla Amanda Chávez Verduzco



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



Patrocinadores

- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
- Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.
- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, IPN
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Fundación Universidad de la Américas, Puebla
- Instituto Tecnológico superior de Lerdo, Durango
- Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta
- Subsecretaría de Educación Básica, SEP
- Subsecretaría de Educación Media Superior, SEP
- Subsecretaría de Educación Superior, SEP
- Secretaría de Turismo del Estado de Oaxaca
- Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
- Universidad Autónoma Metropolitana
 - Unidad Iztapalapa
- Universidad de Sonora
- Universidad Autónoma de Zacatecas
- Universidad Nacional Autónoma de México
 - Instituto de Matemáticas
 - Facultad de Ciencias



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



Actividades de Interés General

Ceremonia de Inauguración

Miércoles 22 a las 08:45 Hrs.

Lugar: Auditorio Paraninfo, Escuela de Derecho UABJO

Av. Independencia s/n Centro Histórico Oaxaca, Oax. (Frente Catedral)

Brindis de Bienvenida

Miércoles 22 a las 20:00 Hrs.

Lugar: Jardín El Tule del Hotel Victoria

Registro de Participantes

Martes 21 de 12:00 a 15:00 Hrs. y 16:00 a 20:00Hrs.

Lugar: Lobby Hotel Victoria

Miércoles 22 de 07:00 a 08:00 Hrs.

Lugar: Lobby Hotel Victoria

Miércoles 22 de 15:30 a 17:00

Lugar: Lobby Hotel Camino Real

Jueves 23 y Viernes 24

Lugar: PB Facultad de Arquitectura UABJO

Cena de Clausura

Viernes 24 a partir 20:00 Hrs. .

Lugar: Salón Mitla Hotel Victoria



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



1. Plenarias

Recinto: Teatro Macedonio Alcalá (Miércoles 22 y Jueves 23)
Auditorio Paraninfo, Escuela de Derecho UABJO (Viernes 24)

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración		
09:45 - 10:30			
10:30 - 11:15			
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30			
12:30 - 13:15			
13:15 - 14:00			
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45	1.1	1.3	1.5
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45	1.2	1.4	1.6

1.1 Luis Miguel Pardo Vasallo (luis.pardo@unican.es)

Sobre el Problema 17 de Smale y la Teoría de la Eliminación

En Smale00, Stephen Smale propuso una serie de 18 Problemas que, a la manera de los famosos problemas de D. Hilbert, pueden ser problemas centrales para el desarrollo de la Matemática del siglo actual. Varios de esos problemas (los problemas 3,4 y 17) hacen referencia a un concepto no tan reciente pero poco admitido en el contexto de la Matemática al uso: complejidad computacional de algoritmos. Esta charla se centrará en la reciente resolución del Problema 17 y en su interacción previsible con los otros dos. El Problema decimoséptimo de Smale se enuncia del modo siguiente: *Can a zero of n complex polynomial*



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



equations in n unknowns be found approximately, on the average, in polynomial time with a uniform algorithm?

Este problema entronca en una serie de trabajos de Steve Smale con Michael Shub sobre la Fundamentación del Análisis Numérico. Pero el Problema que propusieron tiene un trasfondo más poderoso, entroncando también con la tradición (iniciada por L. Kronecker y D. Hilbert) sobre los Métodos Efectivos en Geometría Algebraica, sean de metodología Simbólica o Numérica. En la exposición trataremos de mostrar no solamente la solución obtenida, sino el complejo entramado de interrelaciones entre Computación, Complejidad, Numérico, Simbólico o Geometría Algebraica, mostrando algunos avances recientes y dejando algunos problemas abiertos.

1.2 Ernesto Lupercio Lara (lupercio@math.cinvestav.mx)
Que es una Super-Orbitad?

Una variedad diferenciable es el análogo a una superficie pero en dimensiones arbitrarias. Motivados por la fisico-matemática contemporánea hay dos generalizaciones importantes: las orbidades y las super-variedades. Motivados por nuestras excursiones en las teorías euclidianas cuánticas de campo mi estudiante doctoral Vladimir Vega y yo nos hemos visto motivados a introducir el concepto de super-orbitad. En esta charla explicare primero los notables resultados de la Tesis doctoral de Vladimir (The definition of a super-orbifold) en donde se introduce la categoría de super-orbitades, utilizando una hermosa idea que hemos tomado prestada de Grothendieck. Después tratare de dar el sabor de una teoría euclidiana de campo (a la Atiyah-Segal) con grupo de norma finito y una super-simetría que se deduce de inmediato de este trabajo. En la medida de lo posible la charla será poco técnica y apta para todo publico.

1.3 Raúl Quiroga Barranco (quiroga@cimat.mx)
Rigidez en la geometría de los grupos de matrices

El grupo de Lie $GL(n, \mathbb{R})$ que consta de las matrices $n \times n$ reales invertibles admite una estructura Riemanniana como conjunto abierto de un espacio vectorial de matrices; tal estructura no es invariante bajo las transformaciones que dan el producto de matrices por la izquierda y por la derecha. Sin embargo, es posible encontrar una métrica invariante bajo tales transformaciones (es decir, bi-invariante) en $GL(n, \mathbb{R})$ si nos permitimos trabajar con productos internos no degenerados pero no definidos. Tales estructuras son llamadas pseudo-Riemanniana y resultan ser naturalmente asociadas al grupo $GL(n, \mathbb{R})$. Más aún, se sabe que ciertos subgrupos de Lie de $GL(n, \mathbb{R})$ poseen una única (salvo factores constantes) de tales métricas, lo cual exhibe un propiedad de rigidez elemental en los espacios de matrices. Entre



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



tales grupos se encuentran $SL(n, \mathbb{R})$, $SO(p, q)$ y $SU(n)$. Gracias a la bi-invarianza de sus métricas, para este tipo de ejemplos existen cocientes compactos y de volumen finito que poseen “muchas” simetrías. Como prototipo de ello tenemos al cociente:

$$SL(n, \mathbb{R})/SL(n, \mathbb{Z})$$

con las simetrías dadas por la acción de $SL(n, \mathbb{R})$ por la izquierda. En una primera parte de la charla discutiremos estas propiedades.

Por otro lado, podemos considerar la posibilidad de encontrar tal tipo de comportamiento rígido en espacios más generales. En la segunda parte de la charla discutiremos resultados que prueban la existencia de tales tipos de rigidez más generales. En relación a ello, veremos que ciertas variedades M con métricas pseudo-Riemannianas de volumen finito que admiten una órbita densa de un grupo de Lie simple no compacto deben ser necesariamente obtenidas a través de espacios de matrices. Más específicamente, M es (salvo haces finitos) de la forma:

$$M = H / \Gamma$$

donde H es un grupo de Lie semisimple y Γ es un subgrupo discreto. Los resultados de los que hablaremos proporcionan evidencia positiva a la conjetura de Zimmer sobre la rigidez de acciones de grupos de Lie semisimples en espacios de medida finita.

1.4 José Bonet Solves (jbonet@mat.upv.es)

Reordenación de series en espacios de dimensión infinita. El teorema de Levy-Steinitz

El teorema de Levy-Steinitz es una extensión del clásico teorema de reordenación de series de números reales de Riemann. Afirma que el conjunto de sumas de las reordenaciones de una serie de vectores en un espacio vectorial real de dimensión finita es o bien vacío o bien el trasladado de un subespacio vectorial. Enunciado de este modo el resultado no es cierto para espacios de Banach de dimensión infinita reales. De hecho el conjunto de sumas puede reducirse a un número finito prefijado de puntos. En 1990 y 1993 Banaszczyk probó una extensión del teorema original de Levy-Steinitz para espacios metrizable completos nucleares. Demostró también que si el conjunto de sumas tiene cierta forma para cualquier serie, entonces el espacio debe ser nuclear. Estas cuestiones fueron estudiadas en un contexto más general por Bonet y Defant en 2000.

En la conferencia presentaremos las ideas de la demostración del teorema original de Levy-Steinitz y discutiremos resultados relacionados para espacios de dimensión infinita.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



1.5 José Niño Mora (jnino@est-econ.uc3m.es)

Índices de prioridad basados en productividad marginal para problemas de decisión Markovianos de tipo “restless bandits”

Una amplia variedad de aplicaciones motiva la investigación de problemas de diseño de políticas óptimas de asignación dinámica de prioridades, en el marco de modelos de decisión Markovianos. El cálculo de políticas óptimas mediante el método estándar basado en la resolución de las ecuaciones de programación dinámica resulta, típicamente, computacionalmente intratable debido a la llamada “maldición de la dimensionalidad”. Ello ha dado lugar al desarrollo de varias líneas de investigación cuyo objetivo es el diseño de políticas quasi-óptimas calculables la práctica. Una de tales líneas, en la cual se centra esta ponencia, tiene como ámbito una clase de problemas conocidos como “restless bandits”, que modelizan la asignación dinámica de prioridades a múltiples proyectos Markovianos. La ponencia presenta una panorámica del estado del arte en esta línea de investigación, en la que el ponente ha centrado su trabajo en los últimos años, abordando cuestiones de diseño, análisis, cálculo y aplicación de índices de prioridad para tales problemas, a partir del concepto unificador de “índice de productividad marginal”.

1.6 Santiago López de Medrano

Plática por anunciar



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



2. Álgebra

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración		
09:45 - 10:30	2.1	2.5	2.9
10:30 - 11:15	2.2	2.6	2.10
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	2.3	2.7	
12:30 - 13:15	2.4	2.8	
13:15 - 14:00			
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

2.1 Pascual Jara Non (pjara@ugr.es)

Non Commutative Spaces and Non Commutative Products

Two of the problems, related to the geometrical meaning of noncommutative algebras, we are interesting are: first to determine which are the simplest ones and second to develop a well founded method to glue algebras in a noncommutative way. In this work, inspired in the latest advances in Noncommutative Geometry, we study in detail the twisting tensor product of algebras starting from commutative ones.

2.2 Manuel Ladra (manuel.ladra@usc.es)

Extensiones centrales de módulos cruzados

Posteriormente, Carrasco, Cegarra y R.-Grandjeán probaron que CM es una categoría algebraica (i.e., existe un funtor tripleable de CM a la categoría de conjuntos). Este hecho conduce a la construcción de teorías de homología y cohomología para módulos cruzados. En



Arias, Ladra y R.-Grandjeán desarrollaron un estudio similar para la categoría de módulos precruzados *PCM*. En este trabajo extendieron a módulos precruzados la definición de centro de Norrie, y probaron que *PCM* es también una categoría algebraica. En los trabajos anteriormente citados se desarrollan algunos resultados de extensiones centrales de módulos cruzados. Por ejemplo, Norrie estudió la existencia de extensiones centrales universales en *CM*. Además, Carrasco, Cegarra y R. Grandjeán también clasificaron las extensiones centrales en *CM* mediante el segundo grupo de cohomología. En esta charla trataremos algunos de estos y otros resultados desarrollados en los últimos años acerca de las extensiones centrales en *PCM* y *CM*, con especial atención a la conexión entre extensiones centrales universales en ambas categorías. En general, extensiones centrales universales en *PCM* y *CM* no coinciden para un módulo cruzado perfecto. Por ejemplo, para un ideal bilátero I de un anillo R , existe un módulo cruzado perfecto $(E(I), E(R), i)$ de matrices elementales, con extensión central en *PCM*.

$$(K_2(I), K_2(R), \gamma) \twoheadrightarrow (St(I), St(R), \gamma) \twoheadrightarrow (E(I), E(R), i)$$

mientras que

$$(K_2(R, I), K_2(R), \bar{\gamma}) \twoheadrightarrow (St(R, I), \underline{St}(R), \bar{\gamma}) \twoheadrightarrow (E(I), E(R), i)$$

es su extensión central universal en *CM*, donde $St(I)$ y $K_2(I)$ son las relativizaciones de Stein de $St(R)$ y $K_2(R)$, y $St(R, I)$ y $K_2(R, I)$ denotan los grupos relativos de Loday y Keune.

2.3 Angel del Río (adelrio@um.es)

Group algebras in Coding Theory

Many classical linear codes, as for example Reed-Muller codes and cyclic codes, can be seen as left or two-sided ideals in group algebras. The existence of this algebraic structure in the codes is quite useful in the development of encoding and decoding protocols as well as in the study of the properties of the codes. On the other hand, Coding Theory brought some new challenging algebraic problems.

In this talk we will present some results obtained jointly with José Joaquín Bernal and Juan Jacobo Simón. Namely we will present a straightforward method to calculate all the structures of a given linear code as an ideal in a group algebra and will show how to apply this method to some large families of codes, as for example Cauchy codes and Affine-invariant codes.

2.4 José Antonio de la Peña (jap@matem.unam.mx)

Propiedades estructurales de redes medidas por los valores propios asociados

Consideramos redes hexagonales de átomos de carbono que forman moléculas orgánicas y las propiedades físicas de las moléculas predichas de acuerdo a los valores propios de la red. Aplicamos estas ideas a otras redes más generales.



2.5 Guillermo Cortiñas (gcorti@dm.uba.ar)

Un teorema de invarianza homotópica

La charla versará sobre un trabajo conjunto con A. Thom. En ese trabajo probamos un teorema de invarianza homotópica para funtores de \mathbb{C} -álgebras conmutativas en grupos abelianos. El teorema dice que si F satisface ciertas condiciones algebraicas, entonces el funtor que manda un espacio compacto de Hausdorff X a $F(C(X))$, es invariante homotópico. Aquí $C(X)$ es el álgebra de funciones continuas $X \rightarrow \mathbb{C}$. En la charla mostraremos algunas aplicaciones de este teorema, como por ejemplo la confirmación de una conjetura formulada por Rosenberg en 1990: para todo $n < 0$, el funtor $X \mapsto K_n(C(X))$ que envía a X en la K -teoría algebraica negativa de $C(X)$, es invariante homotópico.

2.6 Luis Narváez (narvaez@algebra.us.es)

Derivaciones de Hasse-Schmidt, potencias divididas y anillos de operadores diferenciales

Sea k un anillo conmutativo, A una k -álgebra conmutativa y D el anillo filtrado de los operadores diferenciales k -lineales de A . El caso particular de los anillos de polinomios sugiere las siguientes preguntas: ¿El anillo graduado $\text{gr}D$ posee una estructura natural de potencias divididas? ¿Es posible definir un morfismo canónico del álgebra universal de potencias divididas del módulo de las derivaciones de A , $\Gamma_A \text{Der}_k(A)$, en $\text{gr}D$? En esta ponencia expondremos las respuestas a estas preguntas contenidas en el trabajo “Hasse-Schmidt derivations, divided powers and differential smoothness” (ver <http://arxiv.org/abs/0903.0246>), a saber: El anillo graduado $\text{gr}D$ admite una inmersión canónica θ en el dual graduado del álgebra simétrica del módulo de las diferenciales $\Omega_{A/k}$, que siempre posee una estructura natural de potencias divididas por razones generales. Existe un morfismo canónico ϑ del álgebra universal de potencias divididas del módulo de las k -derivaciones *integrables* (en el sentido de Hasse-Schmidt) de A en $\text{gr}D$. Los morfismos θ y ϑ forman parte de un diagrama conmutativo canónico.

2.7 Alberto Gerardo Raggi (graggi@shi.matmor.unam.mx)

Funtores de Mackey y teoría de inducción

En esta plática se define la categoría de funtores de Mackey globales, se dan ejemplos, propiedades básicas, se estudia la teoría de inducción y se aplica a ciertos funtores de Mackey.



2.8 Hugo Alberto Rincón Mejía (hurincon@gmail.com)

Retículas de clases de módulos

Presentaremos resultados acerca de ciertas retículas grandes asociadas con un anillo R . Los elementos de estas retículas son clases de módulos, y las retículas se definen mediante propiedades de cerradura de estas clases de módulos. Veremos ejemplos acerca de cómo condiciones sobre estas grandes retículas determinan propiedades del anillo R .

2.9 Juan Jacobo Simón Pinero (jsimon@um.es)

Crossed products by twisted partial actions

Jointly work with M. Dokuchaev and R. Exel. Twisted partial actions of groups and corresponding crossed products were introduced in the theory of operator algebras, which permit to characterize important classes of algebras generated by partial isometries as such partial crossed products. We give a purely algebraic version of this concept, defining a twisted partial action α of a group G on a non necessarily unital, associative ring A as a collection of commuting idempotent two sided ideals A_g of A ($g \in G$), ring isomorphisms $\alpha_g : A_{g^{-1}} \rightarrow A_g$ ($g \in G$) and invertible multipliers (the twisting) $w_{g,h}$ of $A_g \cdot A_{gh}$ ($g, h \in G$), such that natural compatibility conditions with the group operation are satisfied, as well as a partial version of the 2-cocycle equality on the w 's. This definition makes it possible to construct the crossed product $A \rtimes_{\alpha} G$ which we prove to be associative.

Given a G -graded k -algebra $B = \bigoplus_{g \in G} B_g$ with the mild restriction of homogeneous non-degeneracy, a criteria is established for B to be isomorphic to the crossed product $B_1 \rtimes_{\alpha} G$ for some twisted partial action of G on B_1 . The equality $B_g B_{g^{-1}} B_g = B_g$ ($\forall g \in G$) is one of the ingredients of the criteria, and if it holds and, moreover, B has enough local units, then it is shown that B is stably isomorphic to a crossed product by a twisted partial action of G .

2.10 Rogelio Fernández – Alonso González (rfg@xanum.uam.mx)

Una clase de anillos cuya retícula de prerradicales no es un conjunto

Se definen los anillos coiniciales izquierdos (derechos) como aquellos anillos R donde el conjunto de ideales nR distintos de cero es coincidental en el copo de ideales izquierdos (derechos) de R distintos de cero, y se muestra que para los anillos coiniciales hereditarios de característica cero (por ejemplo, el anillo de los enteros) existe un radical tal que la sucesión de potencias ordinales correspondiente no es un conjunto.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



3. Análisis

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45			
09:45 - 10:30	3.1	3.6	3.11
10:30 - 11:15	3.2	3.7	3.12
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	3.3	3.8	3.13
12:30 - 13:15	3.4	3.9	
13:15 - 14:00	3.5	3.10	
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

3.1 **Daniel Faraco Hurtado** (daniel.faraco@uam.es)

Quasiconformal mappings explore the world

We will discuss two recent applications of the theory of planar quasiconformal mappings. The first is the solution of Tartar conjecture in the vectorial Calculus of Variations. The second is the solution to Calderón inverse Problem and related results.



3.2 Lino Feliciano Reséndis Ocampo (lfro@correo.azc.uam.mx)
Clases Bloch-Bergman hiperbólicas

Sea $B(\mathbb{D})$ el conjunto de todas las funciones analíticas $f : \mathbb{D} \rightarrow \mathbb{D}$. En 2005 Xianon Li introdujo la clase hiperbólica de Bloch \mathcal{B} , que consiste de todas las funciones $f \in B(\mathbb{D})$ tal que

$$\|f\|_{\mathcal{B}^*} = \sup_{\alpha \in \mathbb{D}} (1 - |\alpha|^2) f^*(\alpha)^2 < \infty,$$

donde la derivada hiperbólica f^* está definida como

$$f^*(z) = \frac{|f'(z)|}{1 - |f(z)|^2}.$$

Sea $0 \leq \alpha < \infty$. Decimos que $f \in B(\mathbb{D})$ pertenece a la *clase α -Bloch-Bergman* hiperbólica $\mathcal{B}_A^{\alpha*}$ si

$$\|f\|_{\mathcal{B}_A^{\alpha*}} = \sup_{z \in \mathbb{D}} (1 - |z|^2)^\alpha \frac{|f(z)|}{1 - |f(z)|^2} < \infty$$

y a la respectiva clase pequeña, $\mathcal{B}_{A,0}^{\alpha*}$ si

$$\lim_{|z| \rightarrow 1^-} (1 - |z|^2)^\alpha \frac{|f(z)|}{1 - |f(z)|^2} = 0.$$

En esta plática mostramos algunas propiedades y caracterizaciones de estas clases Bloch - Bergman ponderadas.

3.3 Luis Rodríguez Piazza (piazza@us.es)
Operadores de composición y medidas de Carleson

Dada una función holomorfa $\varphi : \mathbb{D} \rightarrow \mathbb{D}$ del disco unidad en sí mismo. El operador de composición con φ no es más que la aplicación

$$C_\varphi : f \mapsto f \circ \varphi.$$

Nos interesamos por el estudio del operador lineal C_φ definido entre algunos espacios de funciones analíticas; tratando de caracterizar las propiedades de este operador en función de las propiedades de φ (al que se suele llamar el símbolo del operador).

Nosotros nos centraremos principalmente en los espacios de Hardy $H^p()$ y de Orlicz-Hardy $H^\Psi()$. Repasaremos los resultados clásicos (de Shapiro y MacCluer) caracterizando la compacidad de C_φ en los espacios H^p . Después presentaremos resultados recientes que hemos obtenido en colaboración con P. Lefèvre, D. Li y H.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



Queffélec caracterizando la compacidad en H^Ψ . Es aquí donde intervienen diversas generalizaciones del concepto de medida de Carleson. Veremos también como estas caracterizaciones nos permiten dar nuevos ejemplos de operadores de composición con distintas propiedades.

3.4 Marcos López García (flopez@matem.unam.mx)

Ecuaciones funcionales asociadas a problemas de momento indeterminado

Mostraremos la caracterización de las soluciones a un par de ecuaciones funcionales, mostrando además que son soluciones a ciertos problemas de momento indeterminado.

3.5 Joaquim Ortega Cerdá (jortega@ub.edu)

El radio de Bohr del polidisco

Presentaremos una mejora de la desigualdad de Bohnenblust-Hille que nos permitirá resolver dos problemas: el comportamiento asintótico del radio de Bohr del polidisco y el estudio fino de la convergencia absoluta de series de Dirichlet.

3.6 Jorge Rivera Noriega (rnoriega@uaem.mx)

Algunos resultados sobre rectificabilidad uniforme en el sentido parabólico

En trabajos relativamente recientes de S. Hofmann, K. Nystrom y J. L Lewis se definen los conjuntos uniformemente rectificables en el sentido parabólico, y entre otras cosas se establecen algunos resultados en conexión con la llamada propiedad de pedazos grandes de gráficas. En la presentación se describen algunos desarrollos posteriores de esta teoría.

3.7 Carlos Pérez Moreno (carlosperez@us.es)

Integrales Singulares, desigualdades de Sobolev y teoría de pesos

Las desigualdades con pesos A_p para los operadores Integrales singulares de tipo Calderón-Zygmund al igual que para otros operadores se han investigado desde hace ya mucho tiempo. No obstante la dependencia de la norma del operador en términos de la constante del peso A_p no se ha considerado hasta tiempos recientes. Este interés se debe a la aplicación que se ha encontrado en otras áreas del análisis especialmente a partir de los trabajos de Astala, Iwaniec, y Saksman, y de Petermichl y Volberg. En esta conferencia expositoria pretendemos mostrar algunos problemas abiertos en el área al igual que resultados recientes. Una buena parte de la ponencia será dedicada a los operadores Integrales Singulares de tipo Calderón-Zygmund donde presentaremos



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



resultados en colaboración con A. Lerner y S. Ombrosi. Una segunda parte estará dedicada a desigualdades de tipo Sobolev y sus correspondientes Integrales Fraccionarias donde discutiremos resultados recientes con M. Lacey, K. Moen y R. Torres.

3.8 **Joan Mateu Bennassar** (mateu@mat.uab.cat)

Algunas acotaciones para la integral singular maximal

En esta charla consideraremos el problema de acotar la integral singular maximal T^*f por la integral singular Tf en algún sentido. Probaremos que podemos mejorar la desigualdad puntual de Cotlar y que cuando los núcleos tienen cierta regularidad y son pares obtenemos más buenas acotaciones que cuando los núcleos son impares. Estudiaremos también el caso de la composición de operadores y probaremos que, de nuevo, los núcleos pares tienen mejor comportamiento que los impares. Los resultados que presentamos en esta charla han sido obtenidos conjuntamente con J. Orobitg, C. Pérez y J. Verdera.

3.9 **Rafael René del Río Castillo** (delrio@leibniz.iimas.unam.mx)

Aplicaciones de un Teorema de Salem a la probabilidad de sobrevivencia

Se considera la transformada de Fourier de una medida y se estudia el comportamiento de esta transformada al infinito. Éste va a depender de la dimensión de Hausdorff del soporte de la medida. La transformada está asociada a la probabilidad de sobrevivencia que aparece en Mecánica Cuántica.

3.10 **José Manuel Rodríguez García** (jomaro@math.uc3m.es)

Geodésicas que escapan a infinito: azar y necesidad.

José L. Fernández y María V. Melián en su artículo “Escaping geodesics of Riemannian surfaces”, publicado en Acta Mathematica, prueban que dada una superficie de Riemann R con área infinita y curvatura constante -1 , y un punto p en R , el conjunto de direcciones v tales que la geodésica que parte de p con dirección v escapa a infinito (es decir, abandona eventualmente todo compacto de la superficie) tiene dimensión de Hausdorff 1. Este tipo de resultados se traduce en interesantes resultados sobre el comportamiento radial de funciones holomorfas del disco unidad en R . Nosotros hemos obtenido el resultado equivalente para superficies de curvatura negativa variable. El concepto de hiperbolicidad en el sentido de Gromov aísla en cierto sentido las propiedades esenciales de las variedades con curvatura negativa y por ello juega un importante papel en la prueba del teorema.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



- 3.11 Jaime Cruz Sampedro** (jacs@correo.uam.mx)
Asymptotic behavior of solutions to Newton's equation with angular potentials.
In this talk we describe some results about the asymptotic behavior of solutions to Newton's equation with angular potentials. First we sketch some classical results and then we present, in more detail, some recent contributions of the author.
- 3.12 Luis Escauriaza Zubiria** (luis.escauriaza@ehu.es)
El principio de incertidumbre de Hardy y convexidad
Describiré algunos límites sobre el decaimiento posible de soluciones de ecuaciones dispersivas o parabólicas, tanto lineales como no lineales. Los resultados generalizan el Principio de Incertidumbre de Hardy y son el resultado de una colaboración de L. Escauriaza, C.E. Kenig, G. Ponce y L. Vega.
- 3.13 Salvador Pérez Esteva** (salvador@matcuer.unam.mx)
Representación de soluciones de la ecuación espectral de Navier en el plano
Estudiamos representaciones de soluciones enteras de la ecuación espectral de Navier en el plano. Caracterizamos las ondas elásticas de Herglotz, es decir, soluciones enteras con patrones de campo en $L^2(S^1)$ a través de una norma L^2 pesada que involucra a la solución y su derivada angular. El espacio de ondas de Herglotz tiene una estructura de suma directa de espacios de Banach que consiste de ondas con patrones de campo lejanos angulares y transversales respectivamente. También estudiamos las soluciones enteras de la ecuación espectral de Navier cuyos potenciales de Lamé son distribuciones en el círculo.



4. Análisis Funcional

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45		4.1	4.7
09:45 - 10:30		4.2	4.8
10:30 - 11:15		4.3	4.9
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30		4.4	4.10
12:30 - 13:15		4.5	4.11
13:15 - 14:00		4.6	
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

4.1 Joan Cerdá Martín (jcerda@ub.edu)

Espacios de capacidades y espacios de Lorentz

Análisis funcional de los espacios de Lebesgue asociados a capacidades de la teoría del potencial y a entropías como las asociadas a normas de espacios de funciones, con aplicaciones a la teoría de los espacios de Lorentz clásicos.

4.2 Miguel Martín Suárez (mmartins@ugr.es)

Slicely Countably Determined Banach spaces

A (separable) Banach space X is slicely countably determined if for every closed convex bounded subset A of X there is a sequence of slices (S_n) such that each slice of A contains



one of the S_n -SCD - spaces form a joint generalization of spaces not containing ℓ_1 and those having the Radon - Nikodým property. We present many examples and several properties of this class. We give some applications to Banach spaces with the Daugavet and the alternative Daugavet properties, lush spaces and Banach spaces with numerical index 1.

4.3 Jesús Bastero Eleizalde (bastero@unizar.es)

Cuerpos convexos y la constante de isotropía para polítopos

Se ofrecerá una idea sobre la posición de isotropía y la conjetura del hiperplano.

4.4 Lino Feliciano Reséndis Ocampo (lfro@correo.azc.uam.mx)

Clases Q_p Armónicas

Sea \mathbb{D} el disco unitario en el plano complejo \mathbb{C} . Para $a \in \mathbb{D}$, sea $g(z, a) = \ln \left| \frac{1 - \bar{a}z}{a - z} \right|$,

la función de Green del disco unitario. Se denota por \mathcal{H} la clase de las funciones armónicas real valuadas $u : \mathbb{D} \rightarrow \mathbb{R}$ y se define para $0 < p < \infty$, $-2 < q < \infty$, $0 < s < \infty$, la familia de espacios euclidianos $\mathcal{HF}(p, q, s)$ como

$$\mathcal{HF}(p, q, s) = \{u \in \mathcal{H} : \{u\}_{p,q,s} = \sup_{a \in \mathbb{D}} \int_{\mathbb{D}} |\nabla u(z)|^p (1 - |z|^2)^q g^s(z, a) dx dy < \infty\} .$$

Se considera ahora la subclase \mathcal{H}^* , de funciones armónicas $u : \mathbb{D} \rightarrow (-1, 1)$, y se definen las correspondientes clases hiperbólicas

$$\mathcal{HF}^*(p, q, s) = \{u \in \mathcal{H} : \{u\}_{p,q,s} = \sup_{a \in \mathbb{D}} \int_{\mathbb{D}} \frac{|\nabla u(z)|^p}{(1 - |z|^2)^2} (1 - |z|^2)^q g^s(z, a) dx dy < \infty\} .$$

En esta plática mostraremos algunas propiedades y caracterizaciones de estos espacios y clases.

4.5 José Manuel Calabuig Rodríguez (jmcabu@mat.upv.es)

Propiedades de estructura de los espacios $L^1(m)$ a partir de su operador de integración

Sea E un espacio de Banach de funciones (respecto de una medida escalar positiva) orden continuo con unidad débil. Es bien conocido que es posible encontrar una medida vectorial (numerablemente aditiva), m , de manera que E es orden isométrico a $L^1(m)$. Esta representación no es única. Sin embargo, propiedades del operador integración asociado a alguna (o toda) medida vectorial que representa a E determinan algunas características del espacio E . De esta manera, propiedades del operador integración como la compacidad y la compacidad débil han sido recientemente estudiadas. En esta comunicación se estudian dos casos:



- ✓ [(1)] cuando el operador de integración es p -cóncavo en $L^p(m)$ ($1 \leq p < \infty$),
- ✓ [(2)] cuando el operador es positivamente p -sumante en $L^1(m)$.

Mediante un argumento de separación (usando el *Lema de Ky-Fan*) demostraremos que (1) es equivalente a decir que el espacio E contiene (continuamente) a un espacio $L^p(\lambda)$ siendo λ una medida (escalar y positiva) de control para m . En este sentido (2) puede ser entendido como un ‘caso extremo’. Más concretamente demostraremos que (2) es equivalente a decir que E es orden isomorfo a $L^1(\lambda)$.

4.6 Maite Fernández Unzueta (maite@cimat.mx)

Restricciones geométricas impuestas por la extensión de formas multilineales.

Más allá de los espacios isomorfos a un espacio de Hilbert, no se conocen ejemplos de espacios de Banach X para los cuales cualquier forma multilineal (o polinomio) definida en un subespacio suyo pueda ser extendida continuamente a todo X . Obtendremos un grupo de condiciones geométricas (en concreto en términos del tipo y el cotipo de X) necesarias para que X satisfaga tal propiedad. Estas condiciones se verá que son, efectivamente, muy restrictivas.

4.7 Manuel Maestre Vera (manuel.maestre@uv.es)

Cluster sets of analytic functions in infinite dimensions

We report on work with Richard Aron, Daniel Carando, Ted Gamelin and Silvia Lassalle. In the classical situation of a bounded analytic function $f \in H^\infty(D)$ and a point $z_0 \in \overline{D}$, the cluster set of f at z_0 is defined to be

$$\{w \in \mathbb{C} \mid \exists(z_n) \subset D, z_n \rightarrow z_0, \text{ such that } f(z_n) \rightarrow w\}.$$

A weak form of the Corona Theorem is known to hold for such sets. Namely, let \mathcal{M} denote the set of homomorphisms $\varphi : H^\infty(D) \rightarrow \mathbb{C}$.

Theorem: The cluster set of f at z_0 is equal to the set $\{\varphi(f) \mid \varphi \in \mathcal{M}, \varphi(z) = z_0\}$.

We extend these concepts and results to the case of algebras of analytic functions on the unit ball B_X of a complex Banach space X . Special cases, for which our results are reasonably complete, occur when $X = c_0$ and $X = \ell_2$.

4.8 Roberto Quezada Batalla (roqb@xanum.uam.mx)

Semigrupos de transformaciones completamente positivas: comportamiento asintótico

En un álgebra de operadores, el concepto de transformación completamente positiva es más restrictivo que la noción de transformación que preserva positividad. Los semigrupos de transformaciones completamente positivas que preservan la identidad, se llaman Semigrupos



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



Cuánticos de Markov (QMS) y se introdujeron en Física Cuántica para describir la evolución temporal de sistemas que interaccionan con su entorno. En esta plática consideraremos el comportamiento asintótico de algunos QMS concentrándonos en los siguientes aspectos:

- ✓ Existencia de estados estacionarios.
- ✓ Convergencia hacia los estados estacionarios.
- ✓ Cálculo (o estimación) de la tasa de convergencia hacia los estados estacionarios.

4.9 José Saúl Campos Orozco (sul@xanum.uam.mx)

Regularidades y subespectros en álgebras de Warlbroeck Localmente Convexas

Nosotros introducimos el concepto de regularidad en álgebras de Waelbroeck localmente convexas con subespectro global; de manera que cada regularidad define un espectro combinado sobre el álgebra que satisface la fórmula de la aplicación espectral.

4.10 Hugo Arizmendi Peimbert (harizmendimx@yahoo.com.mx)

On the advertibly completion of a topological algebra

Se construye la completación advertible de un álgebra topológica, misma que incluye a los inversos de ciertos elementos del álgebra original.

4.11 Rafael René del Río Castillo (delrio@leibniz.iimas.unam.mx)

Promedios Espectrales

Se consideran promedios de medidas espectrales asociadas a operadores autoadjuntos y estos promedios se usan para estudiar el espectro de estos operadores. En particular se obtienen resultados sobre la posible coexistencia de diferentes tipos espectrales.



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



5. Análisis Numérico

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración		
09:45 - 10:30	5.1		
10:30 - 11:15	5.2		
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	5.3		
12:30 - 13:15	5.4		
13:15 - 14:00	5.5		
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

5.1 Armando Arciniega (armando.arciniega@utsa.edu)

Métodos de disparo para soluciones numéricas de problemas estocásticos con valores en la frontera de tipo lineal y no lineal

Se propone un método numérico para aproximar soluciones numéricas de problemas estocásticos con valores en la frontera de tipo lineal y no lineal. Primero, se propone un método de disparo para resolver numéricamente un sistema lineal de problemas estocásticos con valores en la frontera de tipo "Stratonovich". Luego, el método de disparo se extiende para resolver problemas estocásticos no lineales con valores en la frontera. El método de disparo para resolver estos problemas estocásticos ya es conocido en problemas determinísticos. Se concluye que este método de disparo también es útil para resolver numéricamente problemas estocásticos. Se hace un análisis de error y se muestran algunas simulaciones.



5.2 Cesáreo Jesús González Fernández (cesareo@mac.uva.es)

Integradores exponenciales de orden alto para problemas casilineales parabólicos

En esta charla, se proponen integradores explícitos de orden alto para la discretización en tiempo de problemas parabólicos casilineales. Nuestros métodos numéricos están basados en métodos exponenciales. El problema de valores iniciales y frontera en sentido abstracto se puede escribir como un problema de valores iniciales en un espacio de Banach X $u'(t) = A(t, u(t))u(t)$, $0 \leq t \leq T$, $u(0)$ dado, donde $A(t, v): D(t, v) \rightarrow X$, $0 \leq t \leq T$, v en V incluido en X es un generador infinitesimal de un semigrupo analítico. Se va a analizar la estabilidad y convergencia del método numérico en la norma de los espacios intermedios entre $D(t, v)$ y X . Varias aplicaciones y un experimento numérico ilustrará los resultados teóricos.

5.3 José Durany Castrillo (durany@dma.uvigo.es)

Análisis de estabilidad de dispositivos mecánicos eje-cojinete mediante métodos numéricos

En este trabajo se presenta un modelo matemático y una combinación de métodos numéricos para la resolución de problemas termohidrodinámicos evolutivos en lubricación de pares eje-cojinete. En concreto, un método de elementos finitos para el problema hidrodinámico, junto a un algoritmo de dualidad para la parte no lineal de frontera móvil (cavitación). Además, un esquema de volúmenes finitos, de tipo cell-vertex de orden dos, para el cálculo de la temperatura del fluido, y un método de elementos de contorno para la térmica del cojinete. Una de las aplicaciones importantes, por su interés industrial, se refiere al análisis de la estabilidad del dispositivo mecánico. En este sentido, la resolución numérica que se presenta permite comparar el comportamiento dinámico del par eje-cojinete con la curva de estabilidad neutra que se obtiene al utilizar modelos analíticos simplificados.

5.4 José Luis Morales Pérez (jmorales@itam.mx)

Métodos rápidos para la resolución numérica de problemas de complementariedad lineal

En esta plática presentamos una familia de métodos muy eficientes para la resolución de problemas complementariedad lineal. Estos problemas aparecen en diversas áreas del conocimiento.

5.5 Natalia Romero Álvarez (natalia.romero@unirioja.es)

Eficientes modificaciones del método de Chebyshev

El objetivo de este trabajo es mejorar el índice de eficiencia y el computacional, de dos métodos iterativos bien conocidos como son los métodos iterativos de Newton [TRAUB] y Chebyshev [CAN]. Dado un proceso iterativo con función de iteración G , éstos índices denotados por IE y EC, respectivamente, viene dados ([TRAUB]) por $IE(G) := \rho(G) / |G|$

Con el objetivo de mejorar estos dos índices, introducimos aproximaciones que reduzcan el número de evaluaciones de funciones y el coste operacional, que intervienen en los algoritmos de



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



los procesos iterativos, manteniendo el orden de convergencia tan alto como sea posible. De manera que se construyen procesos iterativos multipunto de órdenes tres y cuatro con índices de eficiencia y computacional próximos e incluso mejores que los asociados a los métodos de Newton y Chebyshev. La construcción de los procesos iterativos se lleva a cabo a partir de modificaciones de dos técnicas ya conocidas: la serie de Taylor (véase [H]) y la dada por Traub en [TRAUB]. Analizaremos la convergencia semilocal de los métodos construidos en espacios de Banach, bajo condiciones típicas de Newton \square Kantorovich [KAN3] y, probaremos los órdenes de convergencia. Finalmente, mostraremos una aplicación de los métodos construidos a un problema stiff y a una ecuación integral no lineal de tipo Hammerstein mixto.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



6. Biomatemáticas

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45			6.1
09:45 - 10:30			6.2
10:30 - 11:15			6.3
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30			6.4
12:30 - 13:15			6.5
13:15 - 14:00			6.6
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

6.1 Tomás Alarcón Cor (a.tomas@imperial.ac.uk)

Modelización matemática de redes de regulación genética

El análisis de las propiedades de robustez de redes de regulación genética es capital para entender desde procesos evolutivos hasta el desarrollo de ciertas enfermedades tales como el cáncer. En esta charla, presento un modelo matemático basado en conceptos de redes complejas y teoría de grafos que nos permite avanzar en esta importante materia.

6.2 Damián Hernández Herrán (dam1378@yahoo.com)

Estudios en sistemas de reacción-difusión con difusión anómala

En este trabajo se estudian las consecuencias que tiene la difusión anómala en algunos fenómenos característicos de los sistemas de reacción-difusión. En particular en la inestabilidad de Turing y en la propagación de ondas en sistemas biestables. La causa de la difusión anómala que consideramos, es la aparición de distribuciones de Lévy en los



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



procesos estocásticos que caracterizan el movimiento difusivo. El fenómeno de superdifusión lo modelamos mediante la sustitución de las derivadas espaciales de la ecuación de difusión por derivadas fraccionarias de Riemman-Liouville, mientras que la subdifusión es modelada a través de la sustitución de la derivada temporal por la derivada fraccionaria de Caputo en el tiempo.

En el contexto de la inestabilidad de Turing, mostramos que el concepto de relación de dispersión puede ser extendido al caso subdifusivo general, en el cual los reactivos se (sub)difunden a diferentes velocidades. Demostramos también, que dicha relación de dispersión generalizada es una guía confiable para predecir la respuesta lineal del sistema ante pequeñas perturbaciones con longitud de onda arbitraria. Mostramos también que en presencia de subdifusión las condiciones necesarias para la existencia de una inestabilidad de Turing pueden ser relajadas, lo que a su vez implica que cinéticas químicas que en presencia de difusión normal no producen patrones de Turing, puedan hacerlo.

En el caso de propagación de ondas con cinéticas biestables en una dimensión y en presencia de superdifusión, encontramos que la velocidad de éstas es menor a la velocidad de propagación correspondiente a difusión normal. Mostramos que cuando la superdifusión es asimétrica, existen frentes que se mueven a velocidad constante incluso cuando los puntos fijos de la cinética son igualmente estables, además que dependiendo de la intensidad de dicha asimetría en el proceso difusivo, vemos que es posible que el estado metaestable se expanda a costa del estado estable.

6.3 Manuel Falconi Magaña (mjfalconi@gmail.com)

Modelos Depredador-Presa con Estructura de Edades

El estudio de modelos con estructura es un tópico de interés en la ecología. Muchos depredadores se especializan en un determinado tamaño de la presa. Por otra parte, ésta puede presentar mecanismos de defensa basados en su tamaño poblacional. Otro fenómeno interesante en la relación depredador-presa es la preferencia que algunos depredadores muestran, por la clase más conspicua de la población de presas.

En la plática, se plantea el análisis del efecto de la estructura de edades de la presa en la dinámica de un modelo depredador-presa a tiempo continuo. Específicamente, se tratará el caso de la depredación sobre una clase no-reproductiva de la presa con y sin mecanismo de defensa.

6.4 José Alfredo Cobián Campos (cobian@matematicas.unam.mx)

Finanzas: modelo depredador presa entre comercio formal e informal

Propongo una conferencia en la cual mostraré, por medio de la ecuación para modelar un tipo particular de interacción entre dos poblaciones, que es la relación “depredador-presa”.

El modelo que considero es el modelo de Lotka-Volterra. Con el entorno del la economía y la problemática de comercio formal e informal.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



6.5 Beatriz Fuentes Pardo (bfpardo@servidor.unam.mx)

Los cambios en la actividad circadiana inducidos por la presencia de hormonas sexuales en el acocil macho. Un modelo matemático (Parte I)

Debido a la presencia de un acocil hembra o una solución de ecdisterona, el ritmo circadiano del Electrorretinograma (ERG) del acocil macho muestra una perturbación irreversible en la amplitud, la frecuencia y el nivel de excitación. El análisis de estos resultados mediante series de tiempo muestra un recorte de la longitud del periodo circadiano, así como la presencia de periodos ultradianos sobreimpuestos en la oscilación circadiana. Estos resultados nos llevaron a construir un modelo matemático con tres osciladores acoplados entre sí: dos de ellos describiendo el ritmo ERG y el tercero explicando la presencia de actividad ultradiana surgida como consecuencia de perturbaciones externas. Por todo lo anterior se concluye que el trabajo experimental y su modelación matemática proponen que los ritmos ultradianos y los circadianos coexisten y que juntos participan en la organización de la maquinaria del reloj del acocil.

6.6 Miguel Lara Aparicio (laraapariciomiguel@gmail.com)

Los cambios de la actividad circadiana inducidos por la presencia de hormonas sexuales en el acocil macho. Un modelo matemático (Parte II)

Debido a la presencia de un acocil hembra o una solución de ecdisterona, el ritmo circadiano del Electrorretinograma (ERG) del acocil macho muestra una perturbación irreversible en la amplitud, la frecuencia y el nivel de excitación. El análisis de estos resultados mediante series de tiempo muestra un recorte de la longitud del periodo circadiano, así como la presencia de periodos ultradianos sobreimpuestos en la oscilación circadiana. Estos resultados nos llevaron a construir un modelo matemático con tres osciladores acoplados entre sí: dos de ellos describiendo el ritmo ERG y el tercero explicando la presencia de actividad ultradiana surgida como consecuencia de perturbaciones externas. Por todo lo anterior se concluye que el trabajo experimental y su modelación matemática proponen que los ritmos ultradianos y los circadianos coexisten y que juntos participan en la organización de la maquinaria del reloj del acocil.



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



7. Combinatoria

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración	7.4	7.7
09:45 - 10:30	7.1		
10:30 - 11:15		7.5	7.8
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	7.2		
12:30 - 13:15		7.6	7.9
13:15 - 14:00	7.3		
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

7.1 Javier Bracho Carpizo (roli@matem.unam.mx)

Un Teorema de Hadwiger coloreado

Se prueba una versión coloreada del Teorema de Hadwiger para líneas transversales a convexos planos cuya demostración es básicamente combinatoria.

7.2 Amanda Montejano Cantoral (amanda@ma4.upc.edu)

Coloraciones rainbow-free en grupos abelianos

Dada una coloración de un conjunto X , decimos que un subconjunto $Y \subseteq X$ es *rainbow*, si a cada elemento de Y se le asigna un color diferente. El estudio de estructuras *rainbow* en universos coloreados, se encuentra ubicado dentro de la teoría anti-Ramsey. A partir de 2003, Jungić et al. estudiaron versiones aritméticas de esta teoría, en las cuales se garantiza la existencia de estructuras *rainbow*, independientemente de la existencia de estructuras monocromáticas. En esencia, dichos autores, demostraron que la existencia de estructuras *rainbow* se encuentra condicionada por el tamaño de las clases cromáticas; más



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



precisamente, por el tamaño de la clase cromática más pequeña. En particular, se enfocaron en el estudio de progresiones aritméticas con tres elementos, donde el universo coloreado es un grupo cíclico ó un intervalo de números naturales. Recordemos que una progresión aritmética con tres elementos $AP(3)$, es un conjunto de tres elementos (x, y, z) que satisfacen $x + y = 2z$. Diremos que una coloración es *rainbow-free*, si no existen $AP(3)$'s que sean rainbow bajo dicha coloración. En este trabajo, nuestro objetivo ha sido estudiar las coloraciones rainbow-free en grupos abelianos. Nos interesa, no sólo determinar el tamaño de las clases cromáticas, sino además describir la estructura de estas coloraciones. Así pues, presentaremos un resultado que describe completamente la estructura de aquellas coloraciones rainbow-free en grupos abelianos de orden impar. Como corolario a este resultado, confirmaremos una conjetura de Jungić et al. concerniente al tamaño de la clase cromática más pequeña, en coloraciones rainbow-free de grupos cíclicos. Nuestro teorema principal se enuncia de la siguiente forma:

Sea G un grupo abeliano finito de orden impar. Sea c una 3-coloración de G con clases cromáticas no vacías A, B, C . Entonces, c es rainbow-free, si y sólo si, bajo una translación adecuada, existe un subgrupo propio $H < G$ y una clase cromática, digamos A , tales que:

- (i) $A \subseteq H$, y la 3-coloración inducida en H es rainbow-free,
- (ii) $\tilde{B} + H = \tilde{B}$ and $\tilde{C} + H = \tilde{C}$,
- (iii) $\tilde{B} = -\tilde{B} = 2\tilde{B}$ and $\tilde{C} = -\tilde{C} = 2\tilde{C}$.

donde $\tilde{B} = B \setminus H$ y $\tilde{C} = C \setminus H$.

7.3 Luis Montejano Peimbert (luis@matem.unam.mx)

Topología y transversales

7.4 Jesús García López de Lacalle (jglopez@eui.upm.es)

Modelos discretos de computación cuántica

El modelo cuántico de computación es una extensión del modelo clásico y, al ser continuo, su viabilidad se ve comprometida por la dificultad que entraña el control de la propagación de los errores. En esta charla introducimos modelos discretos de computación cuántica, como posibles alternativas para facilitar el control de errores.

Estos modelos, además de su interés en computación cuántica, tienen algunas propiedades matemáticas interesantes, relacionadas con las teorías de números, grupos y complejidad, y plantean numerosos problemas sobre computabilidad y simulación.



7.5 José Manuel Rodríguez García (jomaro@math.uc3m.es)

Estudio Espectral de Parámetros en Grafos

En la ponencia se pondrá de manifiesto cómo el uso de las técnicas y objetos matemáticos del álgebra lineal permiten estudiar parámetros en grafos. En particular se analizan las propiedades matemáticas del índice topológico de Randić definido como:

$$R(\Gamma) = \sum_{v_i \sim v_j} \frac{1}{\sqrt{\delta_i \delta_j}},$$

donde $v_i \sim v_j$ significa que v_i y v_j son vecinos, y δ_i es el número de vecinos de v_i .

Respecto a este parámetro se obtienen resultados tales como los siguientes.

Sea Γ un grafo simple de orden n y medida m . Si $\vartheta_1 \geq \vartheta_2 \geq \dots \geq \vartheta_n$ son los autovalores de la matriz de adyacencia de Γ y $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n$ son los autovalores de la matriz grado-adyacencia de Γ , entonces $R(\Gamma) \leq \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |\lambda_i \vartheta_i|$.

Sea c_2 el segundo coeficiente del polinomio característico de la matriz grado-adyacencia de Γ , y Δ el grado máximo de los vértices del grafo. Un grafo es regular si, y sólo si, su orden es $2|c_2| \Delta$.

Respecto a la cohesión en grafos, se estudian las alianzas defensivas. Para cada $k \in \mathbb{Z}$ tal que $-\Delta \leq k \leq \Delta$, un conjunto no vacío de vértices $S \subseteq V$ es llamado k -alianza defensiva si para todo $v \in S$, $\delta_S(v) \geq \delta_{\bar{S}}(v) + k$, donde $\delta_S(v)$ es la cantidad de vecinos que tiene v en S y \bar{S} es el complemento de S . En tal sentido se tiene por ejemplo que para todo grafo conexo Γ de orden n y conectividad algebraica μ , el cardinal de la mínima k -alianza defensiva $a_k(\Gamma)$ verifica $a_k(\Gamma) \geq \left\lceil \frac{n(\mu+k+1)}{n+\mu} \right\rceil$. Todas las cotas que se presentarán a lo largo del trabajo son tensas.

7.6 Camino Balbuena Martínez (m.camino.balbuena@upc.edu)

Algunos avances en problemas sobre jaulas

Una $(r; g)$ -jaula es un grafo r -regular de cintura g que tiene el menor número posible de vértices en la clase de los grafos r -regulares de cintura g . La investigación en jaulas ha recibido mucha atención desde que Erdős y Sachs en 1963 probaron que estos grafos existen para cualquier regularidad y cualquier valor de la cintura. Evaluar el número de vértices de una $(r; g)$ -jaula, denotado por $n(r; g)$, es muy difícil para $r \geq 3$ y $g \geq 5$. En esta charla presentaremos algunas técnicas para construir grafos r -regulares de cinturas $g = 6, 8, 12$, que permiten mejorar las cotas superiores conocidas de $n(r; g)$ para $g = 6, 8, 12$. En lo relativo a propiedades estructurales de las jaulas también presentaremos alguna contribución



sobre la conjetura que afirma que las jaulas son maximalmente conexas. Finalmente, discutiremos otras variaciones del problema de las jaulas.

7.7 Carlos Marijuán López (marijuan@mat.uva.es)

Digrafos fuertemente conexos minimales

Ciertos problemas espectrales inversos requieren estudiar la estructura cíclica y la estructura conectiva de un digrafo y estas se pueden reducir al estudio de la estructura de orden de un digrafo acíclico y al de la estructura cíclica de un digrafo fuertemente conexo. Daremos caracterizaciones de la estructura de orden de un digrafo acíclico. Propondremos la construcción de digrafos fuertemente conexos a partir de digrafos fuertemente conexos minimales y daremos una caracterización constructiva secuencial de estos últimos. Haremos observaciones enumerativas y espectrales naturales en el contexto y describiremos algunos problemas abiertos.

7.8 Ruy Fabila Monroy (ruy@ciencias.unam.mx)

La Gráfica de Fichas

Dada una gráfica G con n definimos a $F_k(G)$ como la gráfica cuyo conjunto de vértices son todos los subconjuntos de vértices de G de tamaño k , siendo dos de ellos adyacentes si su diferencia simétrica es un par de vértices adyacentes en G .

Esta definición se puede interpretar como el poner k fichas (indistinguibles una de otra y a lo más una ficha por vértice) en los vértices de G ; construyendo después una nueva gráfica cuyos vértices son todas las posibles configuraciones distintas de estas k fichas, haciendo dos configuraciones adyacentes si se puede pasar de una a la otra deslizando una ficha a lo largo de una arista, desde su posición inicial hasta un vértice desocupado.

En esta plática estudiaremos a $F_k(G)$ en términos de G .

7.9 Isidoro Gitler (igitler@math.cinvestav.edu.mx)

Graficas Irreducibles

Dada una gráfica $G = (V, E)$, un transversal es un conjunto de vértices $U \subseteq V$ tal que para toda arista $e \in E$, $e \cap U \neq \emptyset$. La mínima cardinalidad de un transversal de G se denota por $\tau(G)$. Una gráfica se dice (*ir*)reducible si (no) existe una bipartición de V , $(U, \bar{U}) = V$, tal que $\tau(G) = \tau(G[U]) + \tau(G[\bar{U}])$.

Durante la exposición se darán diversos resultados sobre gráficas irreducibles. Específicamente veremos condiciones necesarias/suficientes para que una gráfica sea irreducible, algunos ejemplos interesantes, la relación de esta familia con las gráficas perfectas y finalmente su relación con aspectos del álgebra conmutativa.



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



8. Ecuaciones Diferenciales

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración	8.5	
09:45 - 10:30	8.1	8.6	
10:30 - 11:15	8.2		
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	8.3		
12:30 - 13:15	8.4		
13:15 - 14:00			
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

8.1 Keith Rogers (keith.rogers@uam.es)

Concentración de masa para la ecuación de Schrödinger no elíptica y cúbica

Consideramos la ecuación de Schrödinger no elíptica y cúbica definida por $i\partial_t u + (\partial_{xx} - \partial_{yy})u = |u|^2 u$ con dato inicial en $L^2(\mathbb{R}^2)$. Demostramos que si la solución deja de existir en tiempo finito, entonces hay un fenómeno de concentración de masa. Recientemente, Killip, Tao y Visan utilizaron un fenómeno analogo para la ecuación elíptica y *defocussing* para demostrar existencia global en datos radiales. Una de las ingredientes claves es un refinamiento de la estimación de Strichartz.

8.2 Pavel Naumkin (pavelni@matmor.unam.mx)

Ecuación de Schrödinger no lineal no local en intervalo

Consideramos el problema de valor inicial con frontera para la ecuación no lineal no local del tipo Schrödinger. Estudiamos la existencia local y global de las soluciones, además probamos que si el dato inicial $u \in L^\infty$ es pequeño, entonces existe una única solución



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



$u \in C([0, \infty); L^\infty)$ del problema de valor inicial con condiciones en frontera. Más aún, si $u(x, t) \in C([0, \infty), L^\infty(0, a))$ es una única solución global del problema y $\|u(x, t)\|_{L^\infty(0, a)} \leq t^{-1/\alpha}$, entonces existe una constante A tal que la solución tiene la siguiente asintótica para tiempos grandes $u(x, t) = \theta a(x) A t^{-1/\alpha} \Lambda((x/(t^{1/\alpha}))) + O(t^{-((1+\delta)/\alpha)})$, uniformemente con respecto a $x \in (0, a)$ y $t \rightarrow \infty$.

8.3 María del Mar González Noguerras (mar.gonzalez@upc.edu)

Global existence and uniqueness of solutions to a model of price formation

We study a model, due to J.M. Lasry and P.L. Lions, describing the evolution of a scalar price which is realized as a free boundary in a 1D diffusion equation with dynamically evolving, non-standard sources. We establish global existence and uniqueness. This is joint work with L. Chayes, M. Gualdani and I. Kim.

8.4 Elena Kaikina (ekaikina@matmor.unam.mx)

Ecuaciones disipativas no lineales con derivada modulo-fraccionaria sobre una semirrecta

Consideramos el problema de valor inicial y de frontera para ecuaciones no lineales con derivada módulo-fraccionaria. Mostraremos una técnica para construir la función de Green del problema lineal asociado a dichas ecuaciones. Esta técnica consiste en transformar el problema en una ecuación integral singular que a su vez equivale a una condición de frontera para un problema del tipo Riemann-Hilbert.

8.5 Vladislav Kravchenko (vkravche@yahoo.com)

Resolviendo ecuaciones lineales de la física matemática con el uso de la teoría de funciones pseudoanalíticas

Como es bien sabido, dada una solución particular de una ecuación diferencial ordinaria lineal de segundo orden, esta ecuación puede ser reducida a una ecuación lineal de primer orden, lo cual nos permite obtener la solución general de la ecuación original. En el caso de las ecuaciones lineales en derivadas parciales de segundo orden, el conocer una solución particular usualmente no nos proporciona mucha información sobre la solución general de la ecuación. Sin embargo, el objetivo de la plática es mostrar que esta situación ya cambió. Junto con algunos otros resultados se presentará una nueva técnica la cual hace posible bajo condiciones bastante generales obtener en forma explícita sistemas infinitos e incluso completas de soluciones de ecuaciones lineales en derivadas parciales de segundo orden si se tiene una solución particular de la ecuación. Esta técnica está basada en una factorización de la ecuación en derivadas parciales, así como en la aplicación de la teoría de funciones pseudoanalíticas.

En la plática se estudian las ecuaciones de Schrödinger, de Klein-Gordon, de conductividad y algunas otras de la física matemática, se establece su relación con la teoría de funciones pseudoanalíticas, se explica cómo se pueden construir sistemas de sus soluciones, se



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



consideran ejemplos y se muestra que entre otras posibles aplicaciones los resultados presentados proporcionan una nueva y poderosa herramienta para el análisis numérico de modelos correspondientes.

8.6 Ramón Plaza (plaza@mym.iimas.unam.mx)

Estabilidad de ondas de post-fertilización

Se estudia la estabilidad asintótica no lineal de soluciones en forma de onda viajera al modelo unidimensional propuesto por Lane et al. (IMA J. Math. Appl. Med. Biol. 4, no. 4, 1987) para estudiar el comportamiento de ondas de post-fertilización, es decir, el fenómeno químico-mecánico observado en huevos de vertebrados después de ser fertilizados, y que consiste en la aparición de una onda elástica de deformación sobre la superficie del huevo, y un frente en la concentración de calcio libre. La familia de ondas está parametrizada por un parámetro que mide los efectos de la contracción en la variable elástica sobre la concentración de calcio. Los métodos usuales para el estudio espectral y lineal de las ecuaciones linealizadas alrededor de la onda no son aplicables debido a la presencia de variables mixtas en el espacio y en el tiempo en la ecuación elástica. Por lo tanto, se construye directamente el semigrupo asociado y se prueba decaimiento exponencial en el complemento al espacio generado por translaciones de la onda. Finalmente, usando la teoría de modulaciones de Whitham, se prueba que perturbaciones pequeñas generan soluciones a las ecuaciones no lineales que decaen asintóticamente a una onda modulada en la fase. Este trabajo fue desarrollado en colaboración con Gilberto Flores (IIMAS - UNAM).



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



9. Estadística

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración		
09:45 - 10:30	9.1	9.5	
10:30 - 11:15	9.2	9.6	
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	9.3	9.7	
12:30 - 13:15	9.4	9.8	
13:15 - 14:00		9.9	
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

9.1 Antonio Cuevas González (antonio.cuevas@uam.es)

Algunas contribuciones recientes a la teoría de estimación de conjuntos

La estimación no paramétrica de conjuntos tiene por objeto estimar (es decir, aproximar estocásticamente) un conjunto compacto del espacio euclídeo a partir de la información proporcionada por muestras aleatorias de puntos. Esta teoría participa de la metodología no paramétrica, de la geometría estocástica y de algunos conceptos de teoría geométrica de la medida. La estimación de conjuntos tiene aplicaciones en diferentes campos como el control estadístico de calidad, el análisis de productividad en econometría y el análisis de conglomerados (clustering).

En esta charla se esboza una nueva aplicación de esta teoría en la obtención de tests estadísticos de uniformidad en el espacio euclídeo R^d en el caso en que el soporte de la distribución uniforme es desconocido o, dicho de otro modo, cuando se trata de contrastar la



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



hipótesis de que “la distribución subyacente tiene distribución uniforme en algún soporte”. Se presenta asimismo un nuevo resultado de consistencia “casi universal” (es decir, válido bajo condiciones sumamente generales) para la estimación de la medida de la frontera (definida en términos del contenido de Minkowski) de un soporte compacto en el espacio euclídeo a partir de muestras aleatorias de puntos. Esta charla ofrece un resumen de reciente trabajo en colaboración con diversos coautores: José Ramón Berrendero (Universidad Autónoma de Madrid), Ricardo Fraiman (Universidad de San Andrés, Argentina), László Györfi (Budapest University of Technology and Economics) y Beatriz Pateiro (Universidad de Santiago de Compostela).

9.2 J. Andrés Christen Gracia (jac@cimat.mx)

Modelo estadístico robusto para el análisis de fechamientos de radiocarbono

El método que actualmente se utiliza para analizar fechamientos de radiocarbono Y depende de la desviación estándar s , que es reportada por los laboratorios de radiocarbono y refleja la incertidumbre en el proceso de fechamiento. Esta desviación estándar se mide considerando aspectos empíricos y teóricos sobre el proceso de fechamiento. No obstante, desde el comienzo de la disciplina se considera a s como una cantidad conocida. En este trabajo se propone un método para el análisis de fechamientos con radiocarbono en el que se considera a la varianza asociada como el producto de una constante desconocida α por la suma de la varianza reportada por el laboratorio y la varianza de la curva de calibración. Con este enfoque, asumiendo que Y sigue una distribución normal y que, a priori, la distribución de α es una distribución gamma inversa, el modelo que resulta es una distribución t . La introducción de los parámetros de la gamma inversa permite un análisis más robusto en presencia de datos atípicos y al mismo tiempo incorpora la incertidumbre asociada con la determinación del error. Al comparar con el modelo normal tradicional se observa que el modelo propuesto produce distribuciones a posteriori más suaves y que es una alternativa al análisis estándar de fechamientos atípicos. Por otro lado, este nuevo modelo ayuda a explicar la sobredispersión en fechamientos que siempre se ha observado en estudios inter-laboratorio.

9.3 Joaquín Ortega Sánchez (jortega@cimat.mx)

Análisis de Datos Funcionales Aplicado al Perfil de las Olas

Presentamos una aplicación del análisis de datos funcionales al perfil de olas registradas durante una tormenta de varios días de duración en el Mar del Norte. El análisis se enfoca en la relación entre la altura significativa para periodos de 20 minutos y la forma de la ola promedio durante estos periodo. Se analiza también la dependencia de la primera y segunda derivadas de la ola promedio y se analiza el diagrama de fase como función de la altura significativa. Adicionalmente hacemos un análisis de los modos de variación de las olas durante distintos periodos y también para olas en condiciones normales utilizando componentes principales funcionales, a fin de comparar similitudes y diferencias.



9.4 Carlos Matrán Bea (matran@eio.uva.es)

Análisis de similaridad de muestras a través de recortes

A diferencia de los contrastes de homogeneidad, el análisis de similaridad busca concluir si dos muestras provienen o no de distribuciones "parecidas". En un contexto no paramétrico esta disyuntiva puede establecerse a partir de la hipótesis de que las dos probabilidades, P y Q , desde las que se han generado los datos pueden descomponerse como $P=(1-a)R+aP'$ y $Q=(1-a)R+aQ'$, donde $0 \leq a \leq 1$ y R, P', Q' son probabilidades. Bajo esta situación diríamos que P y Q son similares a nivel a , situación que podríamos también describir en forma equivalente, en términos de la distancia de la variación total, como $VT(P,Q) \leq a$, o, en términos de recortes, diciendo que existe un recorte de nivel a de P que también es un recorte de nivel a de Q . En nuestro planteamiento utilizaremos la última caracterización, analizando recortes de ambas muestras que son los que consiguen la menor distancia entre las muestras recortadas resultantes. La distancia involucrada es la L_2 de Wasserstein, y aprovecharemos el sobreajuste que se produce cuando se recorta más de lo estrictamente necesario, para plantear una metodología bootstrap en la que basar nuestra decisión de similaridad o no, a nivel a .

9.5 Alicia Nieto Reyes (alicia.nieto@unican.es)

Contraste de Gaussianidad en Procesos Estacionarios Vía Proyecciones

La mayor parte de los procedimientos conocidos hasta el momento para contrastar si un proceso estacionario es gaussiano, en realidad únicamente contrastan si son gaussianas sus marginales unidimensionales. Obviamente, esto da lugar a tests que, aunque potentes para una gran cantidad de alternativas, no rechazan algunos procesos no gaussianos como aquellos procesos no gaussianos que tienen marginales gaussianas. En este trabajo proponemos un test para contrastar la normalidad de un proceso estacionario consistente contra toda alternativa estacionaria. El test se obtiene combinando el método de proyecciones aleatorias con algún test del tipo de los mencionados previamente. De esta forma, dado un proceso estacionario, $\{X_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$, estamos interesados en construir un test para la hipótesis nula $H_0 : \{X_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$ es gaussiano. Es bien conocido que H_0 se satisface si y sólo si todas las marginales finito-dimensional de $(X_1, \dots, X_n, \dots)^T$ son gaussianas y, utilizando el método de proyecciones aleatorias, esto es, hablando imprecisamente, equivalente a que una proyección aleatoria unidimensional de $(X_1, \dots, X_n, \dots)^t$ sea gaussiana. Esto nos permite trasladar el problema a comprobar si las marginales de una transformación aleatoria de $\{X_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$ son gaussianas, lo que puede realizarse con los tests conocidos hasta el momento. Para concretar, utilizaremos el conocido test de Epps y el de asimetría curtosis de LobatoVelasco. También usaremos una combinación de ambos para así incrementar la potencia. Por último, decir que el test de Epps consiste en comprobar si la función característica de la marginal unidimensional



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



del proceso estacionario coincide en un conjunto finito de puntos con la función característica de una distribución gaussiana. Como esto no daría consistencia contra toda alternativa no gaussiana, proponemos elegir también al azar el conjunto finito de puntos de comprobación y así tener consistencia en el test que proponemos.

9.6 José Aurelio Villaseñor Alva (jvillasr@colpos.mx)

Una prueba de bondad de ajuste para normalidad multivariada

Es bien conocido que una de las mejores pruebas de bondad de ajuste para normalidad univariada es la prueba de Shapiro-Wilk. Con base en las propiedades de la distribución normal multivariada y la prueba univariada de Shapiro-Wilk, se propone una prueba para normalidad multivariada, la cual resulta ser simple de calcular y más potente al compararla con otras pruebas conocidas respecto a varias alternativas estudiadas por simulación de Monte Carlo.

9.7 Gabriel Rodríguez Yam (gbrielrodriguez@yahoo.com)

Aplicación de la aproximación de la verosimilitud de un modelo de volatilidad estocástica para estimar puntos de cambio

En este trabajo se propone estimar el número y las posiciones de los puntos de cambio de un modelo cuyos segmentos son modelos de volatilidad estocástica. El método que se propone se basa en el principio de la longitud mínima de descripción (MDL por sus siglas en inglés) desarrollado por Rissanen en los finales de los 80, para seleccionar modelos. Para resolver el problema de optimización que resulta se emplean algoritmos genéticos. En las iteraciones de este algoritmo se requiere estimar los parámetros de un modelo de volatilidad estocástica. Para esto se emplea el estimador que se obtiene al optimizar una aproximación a la función de verosimilitud, la cual no requiere de simulación, como típicamente es el caso para estimar los parámetros de un modelo no lineal de espacio de estados. Este es un trabajo conjunto con Richard A. Davis (Universidad de Columbia) y Thomas Lee (Universidad de Hong Kong).

9.8 Manuel Febrero Bande (manuel.febrero@usc.es)

Técnicas de suavizado en predicción espacial y espacio-temporal

En esta presentación se extienden varias técnicas de suavización de la estimación no paramétrica de la regresión a la estimación del variograma que es la función clave para realizar predicciones espaciales (o espacio-temporales) en geoestadística.

9.9 Javier Cárcamo Urtiaga (javier.carcamo@uam.es)

Un nuevo método para detectar sobre-dispersión

Se dice que un conjunto de datos presenta “sobre-dispersión” (con respecto a un determinado modelo probabilístico subyacente) si los datos observados muestran una variabilidad significativamente mayor que la que predice el modelo. Este fenómeno se observa en datos procedentes de muchas disciplinas aplicadas como, por ejemplo, Ciencias de la Salud



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



y Control de Calidad o Seguros, entre otras. En este trabajo proponemos un nuevo método para detectar este tipo de situaciones. La idea clave es asumir que la sobre-dispersión ocurre porque la verdadera distribución de probabilidad de la que provienen los datos domina, en un orden estocástico de variabilidad adecuado, al modelo asumido inicialmente. Como aplicación principal, introducimos un nuevo contraste para detectar exceso de ceros en modelos ZIP (Zero-inflated Poisson models). Presentamos también un algoritmo bootstrap para aproximar los p-valores de los contrastes propuestos y, finalmente, analizamos un ejemplo con datos reales usando los métodos descritos. Los resultados son fruto de un trabajo conjunto con Amparo Baíllo y José Ramón Berrendero del Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Madrid.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



10. Física Matemática

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración	10.2	10.3
09:45 - 10:30	10.1		
10:30 - 11:15			
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30			
12:30 - 13:15			
13:15 - 14:00			
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

10.1 Alexandre Grebennikov

Solución de problemas directos e inversos de Física Matemática por el método de rayos generales

10.2 Rubén Flores Espinoza

Perturbaciones de sistemas Hamiltonianos generados por deformaciones del paréntesis de Poisson

10.2 Haret Rosu Barbus

Plática por anunciar



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



11. Geometría Algebraica

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración	11.5	11.8
09:45 - 10:30	11.1	11.6	11.9
10:30 - 11:15	11.2	11.7	11.10
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	11.3		
12:30 - 13:15	11.4		
13:15 - 14:00			
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

11.1 Francisco Monserrat (framonde@mat.upv.es)

Sistemas lineales en superficies racionales

Se mostrarán algunos resultados relacionados con la conjetura de Harbourne-Hirschowitz sobre sistemas lineales. Una consecuencia de esta conjetura es una predicción de la estructura del cono de Mori de la superficie obtenida mediante explosiones del plano proyectivo centradas en puntos situados en posición muy general. En particular, se mostrará un resultado que proporciona evidencias de esta estructura y cuya prueba involucra las propiedades de una familia de foliaciones algebraicas introducida por A. Lins Neto.

11.2 Leticia Brambila Paz (lebp@cimat.mx)

Espacios moduli de haces inestable

Sea X una curva algebraica proyectiva no - singular sobre \mathbb{C} . Los haces vectoriales sobre X han sido estudiados desde al siglo pasado. En particular, el espacio moduli de haces



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



vectoriales estables ha sido estudiado de distintos puntos de vista y se conoce mucho de su estructura. Los haces semiestables dan una compactificación natural del espacio moduli de los estables. Sin embargo, es poco lo que se conoce de los haces inestables. En esta plática, fijando el algebra de endomorfismos, construiremos el espacio moduli de haces inestables de rango 2.

11.3 Ignacio Luengo Velasco (iluengo@mat.ucm.es)

Algebraic theory of dicritical divisors

I will report on a joint work with S. S. Abhyankar. We algebraicize the analytical theory of dicritical divisors proving that the main result are valid also for nonzero characteristic as well as mixed characteristic.

11.4 Wilson Álvaro Zúñiga Galindo (wazuniga@math.cinvestav.edu.mx)

Motivic Zeta Functions For Curve Singularities

I will present the results of my preprint Motivic Zeta Functions for Curve Singularities, written jointly with J. J. Moyano-Fernandez.

Let X be a complete, geometrically irreducible, singular, algebraic curve defined over a field of characteristic p big enough. Given a local ring $O_{\{P,X\}}$ at a rational singular point P of X , we attached a universal zeta function which is a rational function and admits a functional equation if $O_{\{P,X\}}$ is Gorenstein. This universal zeta function specializes to other known zeta functions and Poincare series attached to singular points of algebraic curves. In particular, for the local ring attached to a complex analytic function in two variables, our universal zeta function specializes to the generalized Poincare series introduced by Campillo, Delgado and Gusein-Zade.

11.5 Herbert Kanarek Blando (herbert@cimat.mx)

Teorema infinitesimal de Torelli para cubrientes cíclicos de espacios simétricos

Durante la plática diremos como son las cubrientes cíclicas de espacios simétricos hermitianos compactos y daremos un teorema infinitesimal de Torelli efectivo para estos espacios.

11.6 Vicente Navarro Aznar (vicenc.navarro@ub.edu)

Motivos Puros Y Algebras De Lie Dg Formales

En el estudio de la topología de las variedades algebraicas complejas, es bien conocido, por el teorema de Deligne-Griffiths-Morgan-Sullivan (1975), que el tipo de homotopía racional de una variedad proyectiva no singular es formal, esto es está determinado por su álgebra de



cohomología singular. Desde entonces se ha venido constatando la importancia de la formalidad en diversos contextos, por ejemplo, el teorema de no obstrucción de Bogomolov-Tian-Todorov para las variedades de Calabi-Yau puede formularse en términos de la formalidad del álgebra de Lie dg de Kodaira-Spencer que controla las deformaciones de una variedad compleja. En esta exposición presentaré algunos resultados que tienden a precisar la relación entre formalidad y pureza de motivos de Grothendieck, con especial referencia a las álgebras de Lie dg que aparecen en la teoría de deformaciones.

11.7 Antonio Campillo López (campillo@agt.uva.es)

Equisingularidad de curvas planas en característica positiva

En trabajo conjunto con G.M.Greuel y Ch.Lossen, siguiendo iniciativa previa de S.Recillas, estudiamos la equisingularidad de curvas planas en característica positiva a partir de diversos funtores de deformaciones (equimúltiples, equipoligonales, equisingulares) con sección o no. Todos estos funtores resultan disponer de deformaciones semiuniversales con base fija, y los estrados equisingulares a los que dan lugar resultan no singulares después de un cambio de base puramente inseparable. Caracterizamos cuando el cambio de base es trivial (es decir dado por la identidad) en términos numéricos (mediante un invariante discreto), mostrando que en tal caso ninguna patología especial sucede con respecto al caso de característica cero. Más aún, mostramos que ello sucede para curvas genéricas dentro de su espacio de moduli por equisingularidad, de tal forma que las patologías sólo ocurren (de hecho) para curvas especiales (con automorfismos infinitesimales).

11.8 Jorge Caravantes Tortajada (caravant@dima.unige.it)

Conexión universal y extensión de funciones formales

Sea Y un subesquema cerrado de un esquema irreducible proyectivo X . Sea X/Y la completión formal de X a lo largo de Y . Se sabe que existe un monomorfismo de anillos unitarios $\alpha : K(X) \rightarrow K(X/Y)$, desde el cuerpo de funciones racionales de X al anillo de funciones formales de X a lo largo de Y . Hironaka y Matsumura definen que Y es $G3$ en X cuando α es un isomorfismo (i.e. cuando toda función formal de X a lo largo de Y es una función racional).

Durante la conferencia, se recordará la relación entre la extensión de funciones formales y la conexión universal. También se introduce un resultado de tipo Bertini para grassmannianas en la línea del resultado de Faltings para \mathbb{P}^n o la reciente generalización de Badescu para productos de espacios proyectivos.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



11.9 Jesús Muciño Raymundo (muciray@matmor.unam.mx)

Invariantes de 1-formas racionales bajo $PSL(2, \mathbb{C})$.

El espacio de 1-formas diferenciales racionales con s polos sobre la línea proyectiva compleja es una variedad compleja de dimensión $2s - 1$. De manera natural $PSL(2, \mathbb{C})$ actúa sobre dicho espacio. Describimos algunos invariantes de esta acción. (Trabajo conjunto con Eduardo Frías.)

11.10 Alexis García Zamora (alexiszamora06@gmail.com)

Variedades Abelianas con automorfismos

Presentaremos un resumen de los principales resultados obtenidos en una serie de trabajos sobre el estudio del lugar singular del moduli A_g de variedades abelianas principalmente polarizadas de dimensión $g \geq 3$. Concretamente, estudiamos las componentes irreducibles de este lugar singular, que como es bien conocido, corresponde a variedades abelianas con grupo de automorfismo no trivial. Además de un estudio infinitesimal de las deformaciones de variedades abelianas con automorfismos y un estudio de propiedades generales de un grupo actuando sobre una variedad abeliana, nuestro principal resultado caracteriza a las componentes irreducibles $V \subset \text{Sing}A_g$ en término del grupo de automorfismos del elemento general de V .



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



12. Geometría Diferencial

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45			
09:45 - 10:30	12.1	12.5	12.9
10:30 - 11:15	12.2	12.6	12.10
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	12.3	12.7	12.11
12:30 - 13:15	12.4	12.8	12.12
13:15 - 14:00			
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

12.1 Ivonne Hernández (ivonne_hernandez@correo.unam.mx)
Título por anunciar

12.2 Fernando Galaz García (galazg@math.umd.edu)
On nonnegatively curved low-dimensional fixed point homogeneous Riemannian manifolds.

Let G be a compact Lie group acting isometrically on a compact Riemannian manifold M with nonempty fixed point set $\text{Fix}(M, G)$. We say that M is fixed point homogeneous if G acts transitively on a normal sphere to some component of $\text{Fix}(M, G)$. Fixed point homogeneous manifolds with positive sectional curvature have been completely classified. We will discuss the structure of fixed point homogeneous Riemannian manifolds with nonnegative curvature and their classification in low dimensions.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



12.3 Gregor Weingart (gw@matcuer.unam.mx)

Integrales de Curvaturas Seccionales

Esta plática se trata de la calculación explícita de funcionales por variedades Riemannianas compactas, que se puede definir utilizando solamente las curvaturas seccionales de la variedad argumento.

12.4 Miguel Brozos Vázquez (mbrozos@udc.es)

Realización geométrica de modelos algebraicos

Sea V un espacio vectorial, $\langle \cdot, \cdot \rangle$ un producto escalar definido positivo y A un tensor curvatura algebraico. Llamemos a este triple $(V, \langle \cdot, \cdot \rangle, A)$ un *modelo algebraico*. Es bien conocido que todo modelo algebraico es realizable geoméricamente por una variedad Riemanniana.

En esta charla trataremos la realización geométrica de modelos algebraicos pero con condiciones adicionales sobre la variedad. Por ejemplo, veremos que todo modelo $(V, \langle \cdot, \cdot \rangle, A)$ es realizable geoméricamente por una variedad Riemanniana de curvatura escalar constante, o que si el modelo tiene tensor de Weyl nulo, entonces es realizable geoméricamente por una variedad localmente conformemente llana.

El mismo tipo de cuestiones surgen también en un contexto Hermítico. Así, hablamos de modelos complejos si además de los objetos algebraicos anteriores tenemos una isometría de V, J , verificando $J^2 = -Id$. Daremos condiciones necesarias y suficientes para que un modelo complejo sea realizable geoméricamente por una variedad Hermítica.

En los contextos anteriores analizaremos la importancia de que la métrica sea definida positiva, extendiendo los resultados a signatura arbitraria y estudiando el caso para-Hermítico en signatura neutra.

12.5 Isabel Fernández Serrano (isafer@us.es)

Superficies de curvatura media constante en espacios homogéneos. El problema de Bernstein en el espacio de Heisenberg.

La teoría de superficies de curvatura media constante (CMC) en espacios 3 dimensionales homogéneos ha sufrido un espectacular desarrollo en los últimos años. Una característica remarcable de esta teoría es una correspondencia tipo Lawson entre superficies de CMC en los distintos espacios, dando lugar a pares de "superficies hermanas".

En esta charla revisaremos algunos aspectos generales de esta teoría, ocupándonos principalmente de uno de los casos más estudiados de superficies hermanas: las superficies de CMC 1/2 en el espacio producto $H^2 \times \mathbb{R}$, siendo H^2 el plano hiperbólico, y las superficies minimales en el espacio de Heisenberg Nil^3 . A través de la relación entre estas dos clases de superficies resolveremos el llamado problema de Heisenberg en Nil^3 , es decir, la clasificación de todos los grafos minimales enteros en este espacio. En la



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



resolución de este problema tiene un papel destacado la construcción de una aplicación de Gauss armónica para estas superficies.

12.6 Magdalena Rodríguez Pérez (magdalena@mat.ucm.es)
Cómo pegar superficies mínimas

Explicaremos un método desarrollado por Frank Pacard para construir superficies mínimas propias y sin autointersecciones a partir de otras conocidas. En concreto, construiremos familias de superficies mínimas propias, sin autointersecciones en el Espacio Euclídeo, que son simplemente periódicas y tienen género finito (arbitrario) pegando trozos de ejemplos de Costa-Hoffman-Meeks, que tienen género finito mayor o igual que uno, y trozos de superficies mínimas doblemente periódicas con género uno en el cociente por sus periodos (llamadas ejemplos KMR o Toroidal Halfplane Layers). Éste es un trabajo conjunto con Laurent Hauswirth y Filippo Morabito recientemente publicado en el "Pacific Journal of Mathematics".

12.7 Pierre Bayard (bayard@ifm.umich.mx)
Evolución de una hipersuperficie del espacio de Minkowski por su curvatura escalar

Probamos la existencia en el espacio de Minkowski de hipersuperficies enteras de curvatura escalar constante y de direcciones asintóticas dadas. Construimos el flujo de curvatura escalar de una hipersuperficie entera y probamos la convergencia del flujo a una hipersuperficie de curvatura escalar constante.

12.8 Gil Solanes Farrés (solanes@mat.uab.cat)
Curvatura total en el espacio hiperbólico

Presentaremos una fórmula de tipo Gauss-Bonnet para la integral de la curvatura extrínseca de superficies completas en el espacio hiperbólico. En dicha fórmula aparece un término relacionado con la geometría conforme del borde ideal. Se trata de una integral doble sobre la curva en el infinito semejante a las que aparecen en la teoría de las energías conformes de nudos. Por otro lado, en la fórmula que presentamos también aparece una versión finita del área de la superficie. Ésta se describe en el lenguaje de la geometría integral como la medida de secantes no triviales y viene motivada por la definición de Banchoff-Pohl del área delimitada por una curva en el espacio. Pasando a dimensiones superiores, veremos cómo la geometría integral ofrece una interpretación muy sencilla de la fórmula de Gauss-Bonnet para hipersuperficies compactas en espacios de curvatura constante.

12.9 Pablo Suárez Serrato (psuarez@cimat.mx)
Sobre el grupo de flux volumétrico en variedades de dimensión 4

Explicaremos porque el grupo de flux volumétrico puede ser útil para distinguir estructuras diferenciables. Clasificaremos las superficies compactas complejas que tienen



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



grupo de flux volumétrico no trivial. Veremos también ciertas propiedades de variedades de dimensión 4 con grupo de flux volumétrico no trivial y grupo fundamental de crecimiento sub-exponencial. (Este es un trabajo en colaboración con Jimmy Petean).

12.10 Olga Gil Medrano (olga.gil@uv.es)

Area minimizing vector fields on round 2-spheres.

A vector field V on a n -dimensional round sphere S defines a submanifold $V(S)$ of the tangent bundle TS . The Gluck and Ziller question is to find the infimum of the n -dimensional volume of $V(S)$ among smooth unit vector fields. This volume is computed with respect to the natural metric on the tangent bundle as defined by Sasaki. Surprisingly, the problem is only solved for dimension three. In this communication we tackle the question for the 2-sphere. Since there is no globally defined unit vector field on S the infimum is taken on singular unit vector fields without boundary. These are vector fields defined on a dense open set and such that the closure of their image is a surface without boundary. In particular if the vector field is area minimizing it defines a minimal surface of TS . We show that the unit vector fields, with one singularity, obtained by parallel translating a given vector along any great circle passing through a given point, are the vector fields without boundary minimizing the area in the unit 2-sphere. This result is contained in the paper:

V. Borrelli, O. Gil-Medrano Area minimizing vector fields on round 2-spheres. To appear in *J. für reine und angewandte Mathematik*

12.11 Jimmy Petean Humen (jimmy@cimat.mx)

Soluciones a la ecuación de Yamabe en productos

Dada una clase conforme de métricas Riemannianas en una variedad diferenciable, soluciones positivas a la ecuación de Yamabe dan precisamente los factores conformes que producen métricas de curvatura escalar constante. El caso particular de productos es importante en el estudio del invariante de Yamabe porque productos aparecen naturalmente al estudiar el comportamiento del invariante por cirugías. En esta charla voy a contar algunos resultados sobre soluciones (tanto positivas como nodales) que dependen de uno solo de los factores.

12.12 Haydee Herrera Guzmán (haydeeh@camden.rutgers.edu)

Complex contact manifolds and S^1 actions

We prove rigidity and vanishing theorems for several holomorphic Euler characteristics on complex contact manifolds admitting holomorphic circle actions preserving the contact structure. Such vanishings are reminiscent of those of LeBrun and Salamon on Fan contact manifolds but under a symmetry assumption instead of a curvature condition.



13. Geometría Computacional

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45			
09:45 - 10:30		13.4	13.7
10:30 - 11:15	13.1		
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	13.2	13.5	
12:30 - 13:15	13.3		
13:15 - 14:00		13.6	13.8
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

13.1 Clara Grima Ruiz (grima@us.es)

Agrupando puntos en nubes dicromáticas

Dada una nube bicromática de puntos en el plano, estudiamos distintas formas de agrupar los puntos del mismo color. Comprobando la existencia de k -factores (posiblemente con la adición de algún punto de Steiner) o la existencia de convexos casimonocromáticos.

13.2 Hernán González Aguilar (hernan@matem.unam.mx)

Polígonos con medidas universales de áreas

Trabajo conjunto con: O. Aichholzer y J. Urrutia

En este trabajo se resolvemos el siguiente problema: construir un polígono convexo P del cual podamos tomar subpolígonos convexos P_1, \dots, P_k cuyas áreas son de valor entero, todas diferentes, maximizando el valor de k .



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



Presentamos la construcción de polígonos con n lados para los cuales el valor de k es de orden $O(n)$, $O(n^2)$, $O(n^3)$.

13.3 Alfredo García Olaverri (olaverri@unizar.es)

Ampliación de grafos geométricos planos

Dado un grafo geométrico plano, $G=(V,E)$, un problema natural es el de ampliar ese grafo con un nuevo conjunto de ejes E' de forma que el grafo geométrico ampliado obtenido, $G'=(V,E+E')$, siga siendo plano y cumpla alguna propiedad preestablecida. Por ejemplo, dado un grafo geométrico ampliarlo de forma que el grafo ampliado sea 2-conexo. Dos cuestiones básicas aparecen en este tipo de problemas, la primera, determinar cuando una tal ampliación existe y la segunda, en el caso de existencia, encontrar una ampliación óptima en algún sentido (la que añade menos ejes, la de menor longitud, etc). Un caso particular especialmente interesante aparece cuando el conjunto E es vacío, es decir estamos hablando de la existencia y construcción de grafos geométricos óptimos (como árboles, ciclos, matchings). Otro caso particular interesante aparece cuando sólo nos interesan las propiedades del conjunto ampliado E' , por ejemplo, si exigimos que E' sea un árbol o un matching, etc.

En esta charla describiremos varios de estos problemas de ampliación, las herramientas utilizadas para su resolución y las principales cuestiones abiertas.

13.4 Ruy Fabila Monroy (ruy@ciencias.unam.mx)

Triángulos monocromáticos vacíos.

Sea S un conjunto de n puntos en posición general en el plano. Una 2-coloración de S es una partición de S en dos conjuntos R y A , llamados rojos y azules respectivamente. Un triángulo monocromático es un triángulo cuyos vértices están en S y son todos rojos o todos azules.

Decimos que un triángulo con vértices en S es vacío si no contiene elementos de S en su interior.

En esta plática estudiaremos el problema de determinar el número mínimo de triángulos monocromáticos vacíos en toda 2-coloración de S .

13.5 Pedro Ramos Alonso (pedro.ramos@uah.es)

Rectas equilibradas: cotas y resultados relacionados

Sea S un conjunto de r puntos rojos y $b = r + 2\delta$ puntos azules en posición general en el plano, con $\delta \geq 0$. Una recta ℓ definida por dos puntos es *equilibrada* si en cada semiplano abierto definido por ℓ la diferencia entre el número de puntos azules y el número de puntos rojos es δ . El resultado principal del trabajo demuestra que cualquier conjunto S en las condiciones anteriores tiene, al menos, r rectas equilibradas. Las



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



técnicas utilizadas son las k -rotaciones y una generalización, la rotación deslizante, introducida en este trabajo. Incluiremos también un resumen de las conexiones de este resultado con otros de complejidad de polítopos y combinatoria de conjuntos de puntos. Trabajo conjunto con D. Orden y G. Salazar.

13.6 Jorge Urrutia Galicia (urrutia@matem.unam.mx)
Sobre problemas de iluminación con modems.

Abstract

En esta plática, hablaremos sobre una familia de problemas que surgen del siguiente problema práctico: Donde colocar, y cuantos modems inalámbricos nos hacen falta para asegurarnos que en cualquier lugar de un edificio dado, una computadora recibe una señal lo suficientemente estable para poder conectarse a INTERNET? En la mayoría de las casas, el principal problema que encontramos, no es la distancia que nos separa de un modem, si no el número de muros que la señal tiene que cruzar. Por tanto modelamos nuestro problema de la siguiente manera: Sea P un polígono simple con n aristas, y supongamos que tenemos disponibles modems inalámbricos tales que la señal que emiten es capaz de cruzar k paredes. Cuantos modems necesitamos para cubrir el polígono?

Trabajo realizado con Ruy Fabila Monroy y Andres Ruiz Vargas.

13.7 David Flores Peñaloza (dflorespenaloza@gmail.com)

Eliminación de aristas y subconfiguraciones planas en gráficas geométricas

Una gráfica geométrica es una gráfica $G=(V,E)$ dibujada en el plano, tal que V es un conjunto de puntos en posición general y E es un conjunto de segmentos de rectas cuyos puntos finales pertenecen a V . Estudiamos los siguientes problemas extremales para gráficas geométricas: ¿Cuántas aristas pueden eliminarse de una gráfica geométrica completa con n vértices, de tal manera que la gráfica que resulta contiene una cierta gráfica sin cruces dada? Las gráficas sin cruces que consideramos son emparejamientos perfectos, subárboles de un tamaño dado, y triangulaciones. En cada caso, damos cotas justas al número máximo de aristas eliminables.

13.8 Alberto Márquez Pérez (almar@us.es)

Representaciones de grafos (gráficas) en el plano

Un grafo (gráfica) además de su clásica representación mediante puntos y curvas uniendo dichos puntos, admite otras representaciones que se pueden adaptar mejor a



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



diversas situaciones o modelar de forma más apropiada problemas reales. En esta ponencia repasamos algunas de dichas representaciones alternativas, estudiando sus características esenciales.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



14. Matemáticas en la Industria

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración		14.3
09:45 - 10:30			14.4
10:30 - 11:15			14.5
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30		14.1	14.6
12:30 - 13:15		14.2	14.7
13:15 - 14:00			14.8
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

14.1 Santos González Jiménez (santos@uniovi.es)

La Empresa Matemática

En esta ponencia se presentan diferentes aspectos reales de cómo, desde la formación matemática y con esta disciplina como herramienta central, es posible acercarse a la empresa y crearla también, siendo, sin duda, uno de los mayores motores en el proceso de transferencia tecnológica, producción riqueza y generación de empleo.

14.2 José Manuel Vega (josemanuel.vega@upm.es)

Utilidad Industrial de los Modelos Reducidos

Los modelos reducidos son esenciales en la descripción y optimización de procesos complejos, cuya simulación numérica directa es imposible o demasiado costosa computacionalmente. Tales procesos son frecuentes en sistemas de utilidad industrial que, por



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



ejemplo, involucren fluidos o sustratos biológicos. La situación de mercado global que se da en la actualidad conduce a escenarios cada vez más competitivos, en que los tiempos y costes de diseño, fabricación de prototipos, y puesta en el mercado son factores cruciales que pueden marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso. Por ello, se da una necesidad creciente de modelos que permitan cálculos rápidos y fiables. Los modelos basados es una combinación adecuada de métodos de tipo Descomposición Ortogonal Propia y Proyección de tipo Galerkin pueden cumplir esa función, tal como se ilustrará con algunos ejemplos relevantes en el cálculo del flujo aerodinámico alrededor de aeronaves, el cálculo de flujos en micro-cambiadore de calor (de utilidad en la refrigeración de componentes electrónicas), y la simulación de dinámica caótica en ecuaciones de tipo Ginzburg-Landau. Finalmente, se extraerán varias conclusiones sobre el papel de las Matemáticas como la herramienta (conceptual e instrumental) que está llamada a jugar un papel esencial en el desarrollo tecnológico a medio y largo plazo.

14.3 Mikel Lezaun Iturralde (mikel.lezaun@ehu.es)

Transferencia de Tecnología Matemática: Optimización y análisis de datos

En esta comunicación presentamos diversos proyectos de transferencia de tecnología matemática para optimizar la planificación del trabajo en empresas ferroviarias de transporte de viajeros - Metro Bilbao, EuskoTren y FEVE - y para mejorar el reaprovisionamiento de una empresa de la gran distribución - Eroski -. En estos proyectos utilizamos modelos de programación binaria, de estadística, de análisis de datos y de series temporales. Todos los proyectos han sido financiados por las empresas involucradas, y en el caso de Eroski también por el proyecto i-MATH, ingenio-MATHEMATICA.

14.4 David Pardo (dzubiaur@gmail.com)

Simulación de Herramientas de Prospección Petrolífera Basadas en el Electromagnetismo Utilizando un Método de Elementos Finitos

Para la detección y caracterización de pozos petrolíferos se utilizan herramientas de prospección petrolífera que son capaces de estimar las propiedades del subsuelo. Estas herramientas se basan en distintos fenómenos físicos tales como acústica, electromagnetismo y fenómenos nucleares. En este trabajo nos centramos en la simulación de herramientas electromagnéticas. Actualmente, se utilizan distintos tipos de herramientas electromagnéticas de prospección petrolífera que se dividen en dos grupos: Galvánicas (por ej., 'Laterolog' y 'Through Casing') y de inducción (por ej., 'Logging-While-Drilling' y 'Triaxial Induction'). La correcta simulación numérica de estas herramientas es complicada debido al alto contraste en la conductividad de los materiales y al diseño de las herramientas que está orientado a la cancelación del campo eléctrico primario. En esta presentación describimos un algoritmo auto-adaptativo 'orientada a un objetivo' para un Método de Elementos Finitos en hp, donde variamos simultáneamente el tamaño de cada elemento h y el orden de aproximación polinomial p . El error de discretización de este método converge exponencialmente en



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



términos del tamaño del problema, por lo que dicho método permite obtener soluciones de gran precisión utilizando recursos computacionales limitados.

Utilizamos este algoritmo auto-adaptivo para producir un gran número de simulaciones de alta precisión en dos y tres dimensiones para todas las herramientas de prospección petrolífera mencionadas anteriormente. El desarrollo de este software ha sido patrocinado por veinte empresas petrolíferas: Chevron, Shell, TOTAL, Instituto Mexicano del Petróleo, Schlumberger, etc. Algunas de estas empresas utilizan este software para el diseño y estudio de nuevas herramientas de prospección.

Más información: www.bcamath.org/pardo.

14.5 Raymundo Peralta

Título por anunciar

14.6 Vicente Ángel Soriano Ramírez

Un modelo opciones reales para recursos renovables para una pesquerías + dos productos de investigación en la industria petrolera

14.7 Ernesto Barrios Zamudio

Diseños experimentales Plackett-Burman y selección bayesiana de factores

14.8 Manuel Febrero Bande (manuel.febrero@usc.es)

Metodología y aplicaciones de la Estadística al control medioambiental

En los últimos años los gobiernos han implementado acciones políticas para la protección del medioambiente dañado por el desarrollo económico incontrolado. En particular estas acciones obligan a las empresas a desarrollar planes de control medioambiental de la calidad del aire, agua y suelo. En esa línea, nuestro grupo de investigación viene desarrollando, desde 1992, diversos modelos de predicción de diversos indicadores de polución en el entorno de una central termica de carbón. En particular, para la predicción de óxidos de azufre se han desarrollado multitud de modelos: modelos semiparamétricos, parcialmente lineales, redes neuronales, con respuesta binaria, geoestadísticos y con datos funcionales. Recientemente, una nueva central de ciclo combinado de gas natural ha provocado que aparte del interés en los óxidos de azufre, se considere relevante la concentración de óxidos de nitrógeno. La modelización es por tanto más compleja, tanto en la predicción que debe ser simultánea en los dos indicadores, como también en el problema de clasificar el causante de un episodio de contaminación. En esta charla se procederá a describir los diversos modelos estadísticos desarrollados desde el inicio del estudio en nuestro problema hasta la actualidad con los retos que actualmente tenemos con problemas de clasificación entre las variables objetivo.



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



15. Matemáticas en la Ciencia

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45			15.1
09:45 - 10:30			15.2
10:30 - 11:15			15.3
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30			15.4
12:30 - 13:15			15.5
13:15 - 14:00			15.6
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

15.1 José M- Mazón Ruiz (mazon@uv.es)

Ecuaciones de difusión con velocidad de propagación finita

Se estudia un tipo de ecuaciones de difusión que aparecen para resolver el problema de la velocidad de propagación infinita que tiene las soluciones de las clásicas ecuaciones de difusión que se obtienen de la ley de Frick.

15.2 Arturo Erdely Ruiz (arturoerdely@yahoo.com.mx)

Modelación bivariada por medio de cópulas de dependencias no lineales en Ciencias de la Tierra

En varias disciplinas de Ciencias de la Tierra como meteorología, petrofísica, mecánica de suelos, hidrogeología y minería, por mencionar algunas, se explota la dependencia intrínseca presente en un conjunto de propiedades (variables secundarias) para modelar y consecuentemente predecir el comportamiento de propiedades (variables



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



primarias) en ubicaciones donde no se posee información. Las variables secundarias usualmente están más densamente muestreadas ya que son más accesibles y/o resultan de más fácil medición, y por lo tanto se tiene un buen conocimiento de sus propiedades estadísticas, en contraste con las variables primarias respecto a las cuales hay mucho menor información por estar menos muestreadas, normalmente debido a que son más difíciles de medir.

En el contexto del análisis multivariado, las cópulas son funciones que representan la estructura de dependencia entre variables aleatorias, independientemente (por lo general) de la naturaleza probabilística marginal de las variables involucradas, que permiten capturar tipos de dependencia que no es posible modelar mediante técnicas estadísticas tradicionales basadas en supuestos rígidos de linealidad y/o en la elipticidad de la distribución conjunta, así como en la existencia de momentos finitos de las variables aleatorias involucradas. Se presenta la implementación de un modelo probabilístico bivariado no paramétrico para analizar y simular variables dependientes, en particular relaciones de variables primarias y secundarias en Ciencias de la Tierra.

15.3 Graciela del Socorro Herrera Zamarrón (ghz@geofisica.unam.mx)

Diseño óptimo de redes de monitoreo del agua subterránea

El diseño de redes de monitoreo de aguas subterráneas resulta indispensable para el estudio y solución de problemas de sobreexplotación y contaminación de acuíferos, pero al mismo tiempo representa una componente de gran costo de dichos estudios, por los gastos asociados con la operación de los pozos de monitoreo y los que representa el análisis de las muestras que se obtienen de los pozos de observación de la calidad del agua. Por este motivo el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea de costo mínimo es un problema de suma importancia. En esta plática se presentarán un grupo de métodos desarrollados por la ponente y varios de sus colaboradores para el diseño de redes de monitoreo de este tipo utilizando métodos geoestadísticos y modelos matemáticos estocásticos de flujo y transporte acoplados con métodos de optimización.

15.4 David Pardo (dzubiaur@gmail.com)

Desarrollo de un Método de Elementos Finitos para Realizar Simulaciones Multifísicas de Gran Precisión

Para determinar las características de una reserva petrolífera (o para la detección de cáncer), es usual invertir mediciones geofísicas (o médicas) que se obtienen utilizando distintos tipos de sensores (transmisores y receptores). Dichos sensores son normalmente colocados en distintas posiciones, adquiriéndose así múltiples mediciones que, en general, se basan en distintos fenómenos físicos tales como acústica, electromagnetismo y fenómenos nucleares. Cuando simulamos mediciones de cualquier tipo, las interacciones entre distintas físicas suelen ser ignoradas, ya que dichas interacciones son débiles y



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



difíciles de interpretar físicamente. Sin embargo, las interacciones existentes en problemas inversos entre físicas de distinta naturaleza son mucho más intensas que en problemas directos. De hecho, es posible observar una gran correlación entre las mediciones correspondientes a distintas físicas, como queda claramente reflejado, por ejemplo, en las mediciones sónicas y electromagnéticas que se obtienen en pozos petrolíferos o para la detección de cáncer.

En nuestra opinión, estas correlaciones deben ser estudiadas en detalle, ya que facilitan la correcta caracterización de una reserva petrolífera o de un posible tumor (forma, localización, extensión, y características físicas). Además, estas interacciones entre distintas físicas pueden ser utilizadas para reducir la no unicidad del problema inverso.

En esta presentación describiremos una infraestructura de software que estamos desarrollando para la simulación e inversión de fenómenos multifísicos, lo que permitirá la inversión conjunta de procesos multifísicos para la correcta caracterización de distintos materiales vía mediciones no invasivas. Esta infraestructura está fundamentada en diversos conceptos matemáticos que explicaremos en detalle, tales como el 'diagrama de Rham', elementos finitos de orden superior, y el problema adjunto, y cuenta con sofisticados algoritmos para su ejecución en ordenadores en paralelo, y la correcta generación de mallados óptimos, lo que permite obtener soluciones de gran precisión. También mostraremos resultados preliminares de aplicaciones de este método a la correcta caracterización de pozos petrolíferos.

15.5 Antonio Marquina (antonio.marquina@uv.es)

Súper-resolución de imágenes y aplicación al procesamiento de imágenes médicas

Presentamos un modelo de súper-resolución de imágenes basado en la regularización de la Variación Total. Las imágenes de baja resolución que consideraremos son imágenes naturales y en tres dimensiones de scanners anatómicos MRI de pacientes. La mejora de la resolución de la imagen está basada en la fusión de varias imágenes observadas de baja resolución. También demostraremos el efecto del proceso iterativo de Bregman que permite recuperar escalas finas de la imagen reconstruida.

15.6 Martín Alberto Díaz Viera (mdiazv@imp.mx)

Modelo de flujo multifásico y transporte multicomponente en medios porosos a escala de laboratorio

En el presente trabajo se implementa un modelo de flujo multifásico y transporte multicomponente a escala de núcleo usando el método de elementos finitos. El modelo implementado permite describir los fenómenos físicos, químicos y biológicos que ocurren durante las pruebas en laboratorio de los procesos de recuperación de hidrocarburos.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



La formulación del modelo de flujo es una variante del modelo de petróleo negro basada en la presión de la fase aceite y la velocidad total dada por Z. Chen (2000), donde la presión capilar es tomada en cuenta.

El modelo incluye la variación dinámica de la porosidad debida a la adsorción/desorción de algunas componentes sobre la superficie de los granos de la roca, el crecimiento y decaimiento de los componentes biológicos, el movimiento quimiotáctico de los componentes biológicos en respuesta al gradiente de concentración de los componentes químicos, así como el consumo de estos últimos por los biológicos.

El modelo se valida comparando los resultados numéricos para algunos problemas simples reportados por otros autores y posteriormente se emplea para evaluar su desempeño en un caso de estudio de inundación simultánea de microorganismos y nutrientes a través de un núcleo de arenisca Berea.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



16. Optimización

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45		16.5	
09:45 - 10:30		16.6	
10:30 - 11:15	16.1	16.7	
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	16.2	16.8	
12:30 - 13:15	16.3	16.9	
13:15 - 14:00	16.4	16.10	
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

16.1 Erick Moreno Centeno (emc@ieor.berkeley.edu)

Toma de decisión en grupos: el caso de rankings incompletos

Uno de los problemas centrales en la Teoría de Decisión en Grupos es el de obtener un consenso a partir de los rankings dados por los miembros del grupo. El problema de toma de decisiones en grupo con rankings completos ha sido estudiado extensamente. En esta investigación, extendemos varios de los resultados obtenidos en dichos estudios al problema de toma de decisiones en grupo con rankings incompletos (problemas donde cada miembro del grupo proporciona un ranking que comprende sólo un subconjunto de los objetos considerados). También desarrollamos una nueva metodología para obtener un consenso en problemas de toma de decisión en grupo con rankings incompletos. Esta metodología tiene diversas ventajas: puede ser usada para obtener un consenso con rankings incompletos y completos, está basada en modelos de flujo en redes por lo que se obtiene el



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



ranking consensual eficientemente, es la única metodología que utiliza información cardinal y ordinal para poder obtener un mejor consenso y detectar intentos de manipulación por parte de los individuos del grupo.

16.2 Tomás Prieto Rumeau (tprieto@ccia.uned.es)

Control óptimo con restricciones de cadenas de Markov ergódicas en tiempo continuo

Se estudia un sistema estocástico dinámico modelado por una cadena de Markov ergódica en tiempo continuo. El objetivo es encontrar políticas que maximicen la ganancia promedio del sistema, sujeto a restricciones sobre una cierta función de costo. Utilizando la técnica de los multiplicadores de Lagrange, se obtienen políticas óptimas para la ganancia promedio y, también, para la ganancia por trayectorias. Se muestra una aplicación a un problema de control óptimo de una epidemia.

16.3 Roger Z. Ríos Mercado (roger@yalma.fime.uanl.mx)

Un modelo de programación entera para un problema de máxima dispersión territorial en el reciclaje de aparatos electrodomésticos

Los problemas de diseño territorial consisten en agrupar pequeñas unidades geográficas en zonas geográficas de mayor tamaño, llamadas territorios, de tal forma que se satisfagan ciertos criterios de planeación. El problema que se presenta es motivado por un caso práctico que se presenta en la recolección de aparatos electrodomésticos en países europeos. De acuerdo a una nueva ley dictada en la Unión Europea, cada compañía vendedora de aparatos electrónicos tiene la obligación de recolectar y reciclar una cantidad de artículos devueltos proporcional a su porcentaje de ventas en el mercado. El problema se formula como un modelo de diseño territorial donde se busca, debido al carácter anti monopólico de la ley, que los centros de recolección (unidades básicas) sean asignados a compañías recolectoras (territorios) sujeta a varias restricciones de planeación. En esta charla se discute un modelo de programación entera para dicho problema y se presentan algunos resultados que ilustran la valía y el efecto de diversas medidas de dispersión territorial.

16.4 Antonio Flores Tlacuahuac (antonio.flores@uia.mx)

Diseño Molecular Óptimo de Solventes Sustentables en la Producción de BioCombustibles

En este trabajo proponemos abordar el diseño de un nuevo tipo de solventes sustentables (los así llamados Líquidos Iónicos) usando técnicas de programación matemática. El diseño del nuevo tipo de solventes se formula como un problema mixto-entero no lineal cuya solución proporciona el mejor solvente con las características deseadas. En particular diseñamos un nuevo tipo de líquido iónico para la separación de mezclas de etanol/agua que se obtienen durante la producción de bioethanol partiendo de residuos celulósicos. Los resultados obtenidos identifican un nuevo tipo de líquido iónico que puede realizar esta separación, considerada difícil y compleja en la industria química



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



debido a la presencia de conducta azeotrópica, usando nuevos solventes que son menos agresivos con el medio ambiente.

16.5 Alberto Olivares González (alberto.olivares@urjc.es)

Hybrid optimal control approach to commercial aircrafts trajectory planning

In this work, we present a methodology for optimal trajectory planning for commercial aircrafts based on hybrid optimal control. Given a sequence of flight modes necessary to execute the flight plan, and the initial and final states of the aircraft, the proposed procedure finds the inputs, the corresponding trajectory of the aircraft, and the switching times between flight modes that minimize the fuel consumption. The flight modes represent different ways of operation of the aircraft and correspond to dealing with different dynamic systems, assigning different constraints to some variables and controlling different variables in the aircraft dynamics. We model the system as an autonomous switching hybrid control system, that is, a control system that involves continuous dynamics and controls, as well as phenomena which change dynamics when the state verifies certain conditions. The trajectory planner uses a detailed dynamic model of the aircraft, weather forecasting data about the wind magnitude and direction, and designs the optimal trajectory using a collocation method, which implies the resolution of a large highly NLP problem. Finally, some computational results regarding the numerical performance of the procedure is presented including a comparison with the free-flight benchmark.

16.6 Marco Antonio López Cerdá (marco.antonio@ua.es)

A mathematical programming algorithm for strongly separating two sets in a normed space

We present an infinite-dimensional optimization approach to the strong separation of two bounded sets in a normed space. In particular, we propose an approximation procedure, called Algorithm (A), such that a semi-infinite optimization problem must be solved at each **step**. Its global convergence is established under certain natural assumptions, and a stopping criterion is also provided. The particular case of strong separation in the space $L_p(X, A, \mu)$ is approached in detail. We also propose Algorithm (B), which is an implementable modification of Algorithm (A) for separating two bounded sets in $L_p([a, b])$, with $[a, b]$ being an interval in \mathbb{R} . Some illustrative computational experience is reported, and a particular stopping criterion is provided for the case of functions of bounded variation in $L([a, b])$.

16.7 José Luis Morales Pérez (jmorales@itam.mx)

Un método SQP que utiliza una fase extra de igualdad.

En esta ponencia presentamos un método nuevo de programación cuadrática sucesiva que utiliza una fase extra de igualdad. La fase tiene como finalidad agilizar la identificación del conjunto activo.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



16.8 Zeferino Parada García (zeferino@itam.mx)

Un problema de ruta vehicular en el sector salud

El programa Caravanas de la Salud es implementado por el gobierno federal, a través de la Secretaría de Salud, con el objetivo de proporcionar servicio médico y odontológico a la población que habita zonas con el mayor índice de marginación del país. Para ello, se forman caravanas, que consisten en equipos de salud itinerantes y unidades médicas móviles, que trabajan de forma complementaria, auxiliados con otros medios de transporte de personal en salud y el apoyo de unidades médicas fijas ubicadas en las rutas de atención ambulatoria. Con el objetivo de optimizar los recursos destinados al programa, la Secretaría de Salud desea asignar a las caravanas el conjunto de rutas que minimicen el gasto total por concepto de transporte y atención a pacientes. En esta plática analizaremos las dificultades matemáticas y técnicas del problema y mostraremos un sistema desarrollado en la heurística de Clarke-Wright para dar una solución aproximada. Trabajo conjunto con Carlos Abad López (ITAM-BBVA Bancomer).

16.9 Francisco Javier Domínguez Mota (dmota@umich.mx)

Smoothness and convex area functionals – Revisited

The smoothness functional has been very important in the context of the discrete variational grid generation problem, since its optimal grids are suitable for accurate numerical calculations. However, to mesh a very irregular plane region often turns out to be a rather complicated optimization problem due to the boundary geometry, which is close related to some condition numbers for that problem. In this talk, we discuss the properties of a new smoothness functional which features a much better performance than the standard functionals when minimized, as it is shown through some numerical tests run over a battery of several interesting irregular $2D$ regions.

16.10 José Rigoberto Gabriel Argüelles (jgabriel@uv.mx)

La programación lineal infinita

En esta plática se extenderá el concepto de programa lineal en espacios de dimensión finita a un programa de programación lineal en espacios de dimensión infinita y se darán ejemplos de problemas de optimización en espacios de medidas. En particular se mostrará el Problema de Transferencia de Masas de Monge-Kantorovich, el cual es una extensión del Problema del Transporte.



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



17. Probabilidad

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45			17.2
09:45 - 10:30			17.3
10:30 - 11:15			17.4
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30		17.1	17.5
12:30 - 13:15			17.6
13:15 - 14:00			17.7
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

17.1 José María González Barrios Murguía (gonzaba@sigma.iimas.unam.mx)

Pruebas de Asociatividad y Simetría para Cópulas

En esta plática se presentarán dos nuevas estadísticas $An \vdash$ y Tn para probar si unos datos aleatorios de tamaño n , provenientes de una pareja de variables aleatorias continuas con cópula C , satisfacen la condición de asociatividad y simetría respectivamente, es decir si la cópula satisface las condiciones $C(x, C(y, z)) = C(C(x, y), z)$ para todas $x, y, z \in [0, 1]$ y $C(x, y) = C(y, x)$ para todas $x, y \in [0, 1]$, Estas condiciones son básicas para que la cópula C pertenezca a la familia de cópulas Arquimedeanas. También se incluirán algunos ejemplos para checar la potencia de las pruebas. Finalmente se harán algunos comentarios acerca del comportamiento asintótico de la estadística $An \vdash$, y se mencionarán algunos aspectos acerca del concepto de asociatividad.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



- 17.2 Carlos Rovira Escofet** (carles.rovira@ub.edu)
Ecuaciones diferenciales estocásticas con retraso para $H > 1/2$: convergencia cuando el retraso va a cero.
Se demuestra la existencia y unicidad para la solución de una ecuación diferencial estocástica con retraso dirigida por un movimiento Browniano fraccionario con parámetro de Hurst $H > 1/2$. La integral estocástica se interpreta como una integral de Riemann-Stieltjes trayectorial.
Se estudia después la convergencia de las soluciones cuando el retraso converge hacia cero, obteniendo la convergencia cuasi segura y en L_p hacia la solución de la ecuación sin retraso.
- 17.3 Jorge Alberto León Vázquez** (jleon@ctrl.cinvestav.mx)
Una Fórmula de Itô anticipante para procesos de Lévy
En esta plática usamos las técnicas del cálculo de Malliavin para obtener una versión anticipante de la fórmula de Itô para procesos de Lévy.
- 17.4 Miguel González Velasco** (mvelasco@unex.es)
Procesos de Ramificación Controlados
Los procesos de ramificación controlados con control aleatorio son modelos estocásticos que permiten describir el desarrollo de poblaciones en las que, por diferentes razones, ambientales, sociales, etc., es necesario un control. Éste se realiza sobre el número de progenitores existente en cada generación. En esta charla se analizarán diferentes características probabilísticas asociadas a estos procesos: determinación de condiciones de extinción, comportamiento asintótico, etc.
- 17.5 Netzahualcóyotl Castañeda Leyva** (ncastane@uaa.mx)
Valuación de derivados en mercados financieros con costos de transacción
En un mercado financiero binomial de un período con costos de transacción es obtenido el intervalo del precio libre de arbitraje de opciones europeas, así como su precio de indiferencia. También, se obtienen soluciones explícitas de los problemas de cobertura y de maximización de utilidad esperada, cuando se tiene a la función de utilidad exponencial como criterio de riesgo y dada cualquier posición inicial del inversionista en una cuenta bancaria y un activo con riesgo (en \mathbb{R}^2). El mercado financiero incluye una amplia clase de costos de transacción, como fijos o proporcionales.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



- 17.6 Xavier Bardina Simorra** (Xavier.Bardina@uab.cat)
Una descomposición y aproximaciones débiles del movimiento Browniano subfraccional
Presentaremos una descomposición del movimiento Browniano subfraccional como suma de un movimiento Browniano fraccional y un proceso estocástico con trayectorias absolutamente continuas. Como aplicaciones de esta descomposición veremos la relación existente entre los espacios de funciones integrables respecto estos procesos y un resultado de convergencia débil hacia el movimiento Browniano subfraccional
- 17.7 Ana Meda Guardiola** (ana.meda@ciencias.unam.mx)
Grandes Desviaciones para procesos de riesgo
Se prueban resultados de Grandes Desviaciones para procesos de Cramér.



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



18. Singularidades

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración		
09:45 - 10:30	18.1	18.6	
10:30 - 11:15	18.2	18.7	
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	18.3	18.8	
12:30 - 13:15	18.4		
13:15 - 14:00	18.5	18.9	
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

- 18.1 Javier Fernández de Olazábal** (javier@mat.csic.es)
Sobre el problema de Nash para singularidades de superficie
Presentare algunos avances recientes en el problema de Nash

- 18.2 Jawad Snoussi** (jsnoussi@matcuer.unam.mx)
Fibración de Milnor, caso real y complejo

Si $f : (X, 0) \rightarrow (, 0)$ es una función holomorfa sobre un germen de espacio analítico complejo, vamos a construir una fibración a la Milnor que induce las dos fibraciones clásicas de Milnor: sobre la esfera y sobre el tubo. Cuando $f : (n, 0) \rightarrow (p, 0)$ es un mapeo analítico real con valor crítico aislado, vamos a dar condiciones necesarias y suficientes para tener fibraciones a la Milnor.



18.3 Carlos Galindo Pastor (galindo@mat.uji.es)

La serie de Poincaré de ideales multiplicadores de un ideal completo simple

Los ideales multiplicadores constituyen una importante herramienta en teoría de singularidades y geometría biracional. Tienen la virtud de dar información sobre una singularidad asociada a un ideal, divisor o métrica, satisfaciendo además varios teoremas de anulación lo que los hace muy útiles. Asociada a una singularidad como antes y muy relacionada con los correspondientes ideales multiplicadores, existe una familia de números racionales, llamada de “jumping numbers”, que son invariantes de la singularidad en cuestión. En nuestra charla, consideraremos un ideal completo simple \mathfrak{p} del anillo local en un punto cerrado de una superficie algebraica compleja lisa. Introduciremos la serie de Poincaré de \mathfrak{p} , $P_{\mathfrak{p}}$, que es un objeto algebraico que agrupa los “jumping numbers” y las dimensiones de los espacios vectoriales dados por ideales multiplicadores consecutivos asociados a \mathfrak{p} y probaremos que $P_{\mathfrak{p}}$ es una función racional, dando una expresión explícita de la misma.

18.4 Beatríz Limón Gutiérrez (betlimon@matcuer.unam.mx)

La teoría de Morse en el estudio de foliaciones holomorfas con singularidad aislada

Se dará un panorama de los estudios realizados sobre la topología de foliaciones holomorfas alrededor de una singularidad aislada, en los casos de: 1) foliaciones lineales (desarrollado por Camacho, Kuiper y Palis y posteriormente por López de Medrano), 2) foliaciones de dimensión 1 (estudiado por Gómez-Mont, Seade y Verjovsky), 3) foliaciones de codimensión 1, estos dos últimos mediante el uso de teoría de Morse, siguiendo las ideas desarrolladas por R. Thom en su artículo "Généralisation de la théorie de Morse aux variétés feuilletées". Particularmente se presentaran algunos resultados relacionados con la variedad de contacto (en el sentido de Thom) entre una foliación F y la foliación por esferas, en los casos de polinomios homogéneos y polinomios de Brieskorn.

18.5 Lucía López de Medrano Álvarez (lucia@matcuer.unam.mx)

Ejemplos de tropicalizaciones

Tomando como ejemplos los puntos críticos de la proyección de una hypersuperficie a un subespacio lineal y los puntos de inflexión de curvas planas, se darán algunas relaciones entre una variedad definida por un ideal, su tropicalización y las subdivisiones duales de los polígonos de Newton asociados a dicho ideal. En ambos ejemplos veremos aplicaciones de la Geometría tropical a la Geometría algebraica real.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



18.6 León Kushner Schnur (kushner@servidor.unam.mx)

Cuárticas y Quinticas en dos Variables

En esta plática veremos las cuárticas y quinticas en dos variables y sus estabilizadores. También la relación entre ellas y la determinación finita relativa. Se deja la parte topológica para una futura plática.

18.7 Alejandro Melle Hernández (amelle@mat.ucm.es)

Curvas racionales cuspidales y pencils de curvas

En esta charla discutiremos problemas abiertos relacionados con curvas complejas proyectivas planas racionales cuspidales y estudiaremos sistemas lineales asociados a dichas curvas en el caso unicuspidal.

18.8 Fuensanta Aroca Bisquert (fuen@matcuer.unam.mx)

Extensión del método de Newton-Puiseux a dimensión y codimensión arbitraria

Damos un algoritmo para calcular "término a término" series de Puiseux en varias variables que parametrizan localmente una singularidad. El método es una extensión del método de Newton Puiseux reemplazando el polígono por la variedad tropical.

18.9 Haydeé Aguilar Cabrera (haydee@matcuer.unam.mx)

Aureolas de singularidades reales

Consideremos las funciones $F: \mathbb{C}^3 \rightarrow \mathbb{C}$ de la forma
$$F(x, y, z) = \overline{xy}(x^p + y^q) + z^r,$$

donde $(p, q) = 1$ y $z > 1$. Veremos que F es un polinomio casi-homogeneo polar y describiremos a la aureola de la singularidad en el origen como una variedad de Seifert. También veremos que tenemos fibraciones de Milnor equivalentes sobre el tubo de Milnor y sobre la esfera; por último, estudiaremos la topología de la fibra de Milnor.



19. Sistemas Dinámicos

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración		19.4
09:45 - 10:30			19.5
10:30 - 11:15			19.6
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30		19.1	19.7
12:30 - 13:15		19.2	19.8
13:15 - 14:00		19.3	19.9
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

19.1 Alfred Peris (aperis@mat.upv.es)

Operadores desplazamiento distribucionalmente caóticos

La noción de conjunto “scrambled” es un concepto central en la definición de caos, desde el artículo de Li y Yorke en 1975. Recordamos que un subconjunto $S \subset X$ de un espacio métrico (X, d) que contiene al menos dos puntos es un conjunto “scrambled” respecto a un sistema dinámico $f : X \rightarrow X$ si para cualesquiera $x, y \in S$ tales que $x \neq y$ se cumple $\liminf_n d(f^n(x), f^n(y)) = 0$ y $\limsup_n d(f^n(x), f^n(y)) > 0$. Usualmente los conjuntos scrambled son no numerables. La noción de Schweizer y Smítal de caos distribucional conllevó un paso más allá midiendo cuan frecuentemente las órbitas de dos puntos diferentes en un conjunto scrambled se separan más de una cierta distancia, y se juntan más que un ε arbitrariamente



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



pequeño. Más precisamente, si el conjunto scrambled S es no numerable y, además, existe $\delta > 0$ tal que para todo $\varepsilon > 0$ y cada par $x, y \in S$ de puntos distintos tenemos

$$\liminf_n \frac{|\{k \leq n : d(f^k(x), f^k(y)) < \delta\}|}{n} = 0$$

y

$$\limsup_n \frac{|\{k \leq n : d(f^k(x), f^k(y)) < \varepsilon\}|}{n} > 0,$$

entonces el sistema dinámico se llama uniformemente distribucionalmente caótico. En estudiamos el caos distribucional para operadores desplazamiento en espacios de sucesiones. El objetivo de esta charla es presentar y analizar ejemplos de desplazamientos distribucionalmente caóticos tales que todo el espacio X es un conjunto scrambled.

19.2 Renato Calleja Castillo (rcalleja@math.utexas.edu)

Colapso de analiticidad en sistemas dinámicos y mecánica estadística

Presentamos un criterio para determinar el colapso de analiticidad de soluciones cuasi-periódicas en modelos de sistemas dinámicos y mecánica estadística. Hemos justificado rigurosamente este criterio. Usando la prueba hemos desarrollado algoritmos robustos y muy eficientes con los que hemos estimado el valor de los parámetros donde ocurre el rompimiento para sistemas dinámicos clásicos y modelos de mecánica estadística que no cumplen la condición ferromagnética.

19.3 Ernesto Pérez Chávella (epc@xanum.uam.mx)

El problema de los n -cuerpos en espacios de curvatura negativa

En este trabajo se generaliza el clásico problema Newtoniano de los n -cuerpos a espacios de curvatura constante. Se derivan las ecuaciones de movimiento para el caso 2-dimensional. Cuando la curvatura es negativa usamos el modelo del hiperboloide de Weierstrass de la geometría hiperbólica. Mostraremos varios resultados sobre configuraciones centrales, equilibrios relativos y probaremos la conjetura de Saari en este modelo.

19.4 Leopoldo Morales López (mleo@mat.uab.cat)

Un ejemplo de una banda pinchada núcleo fuertemente invariante.

En los autores definieron el concepto de *banda pinchada núcleo*. Hasta ahora no se ha dado un ejemplo de un objeto de este tipo que sea fuertemente invariante bajo una función cuasi periódica triangular y que no sea una curva. En esta charla describiremos como



construir un ejemplo.

19.5 Joaquín Delgado Fernández (jdf@xanum.uam.mx)

A Bogdanov-Takens bifurcation in a traffic flow model

Macroscopic traffic models are based in the analogy with a continuous 1-dimensional flow. Conservation of number of cars leads to conservation of mass $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial \rho V}{\partial x} = 0$, where $\rho(t, x)$ density and $V(t, x)$ the average velocity. A common postulate in traffic flow is the existence of an empirical “fundamental relationship” $V = V_e(\rho)$ which increases for low values of ρ but vanishes for traffic jam $\rho = \rho_j$. In the Kerner-Konhäuser model, a kinematical pressure relationship is posed as $\mathcal{P} = \rho\Theta_0 - \eta_0 \frac{\partial V}{\partial x}$, where Θ_0 is “temperature” and η_0 “viscosity”, here supposed constants. The full equations admit the conservative form $\frac{\partial \vec{U}}{\partial t} + \frac{\partial \vec{F}}{\partial x} = 0$, where $\vec{U} = (\rho, \rho V)^T$ and $\vec{F} = (\rho V, \rho V^2 + \mathcal{P})$. By looking for travelling wave solutions either with periodic boundary conditions or with finite energy we are lead to an ODE of the form

$$\mathcal{M} \frac{d^2 V}{d\xi^2} + \mathcal{D}_1 \frac{dV}{d\xi} + \mathcal{D}_2 \left(\frac{dV}{d\xi} \right)^2 = \mathcal{F}$$

where V is function of $\xi = x + V_q t$, V_q the velocity group of the travelling wave, and the coefficients are functions of V , V_q and Q_q , the last one being an arbitrary parameter with units of flux, obtained after integration of the conservation mass equation: $\rho(V + V_q) = Q_q$. Adimensionalization of the variables, here denoted by corresponding small letters, leads to the dynamical system

$$\begin{aligned} \frac{dv}{dz} &= y \\ \frac{dy}{dz} &= \lambda q_g \left[1 - \frac{\theta_0}{(v + v_g)^2} \right] y - \mu q_g \left(\frac{v_e(v) - v}{v + v_g} \right) \end{aligned}$$

where $v_e(v)$ corresponds to the fundamental relationship and λ, μ are numerical values. For specific values of the parameters v_g, q_g typical numerical solutions of the ODE and the PDE are presented. We prove that taking v_g, q_g as parameters, a codimension two bifurcation known as the Bogdanov Takens bifurcation occurs. Thus there exists homoclinic solutions of the ODE and codimension 1 Hopf bifurcations. This theoretical results are sustained by numerical simulations. José A. Conejero



19.6 José A. Conejero Casares (aconejero@mat.upv.es)

Comportamiento caótico de las soluciones de ciertas ecuaciones en derivadas parciales

Sea X un espacio de Banach de funciones. Dado un operador en derivadas parciales lineal y continuo de X en X , $A \in L(X)$, se puede definir la familia de los operadores solución del correspondiente problema de valores iniciales asociado a A . Dicha familia, que denotaremos por $\{T_t\}_{t \geq 0}$, es un C_0 -semigrupo de operadores en $L(X)$. En este contexto, la hiperciclicidad, también conocida como caos en el sentido de Auslander y Yorke, trata del estudio de la existencia de condiciones iniciales $x_0 \in X$ para las cuales la solución del problema de valores iniciales propuesto anteriormente tiene un comportamiento caótico en el siguiente sentido: la trayectoria descrita por x_0 , i.e. $\{T_t x_0 : t \geq 0\}$, es densa en X . En este caso se dice que x_0 es un vector hipercíclico para el semigrupo. Una propiedad más fuerte que la anterior es la de *caos en el sentido de Devaney* que consiste en la hiperciclicidad y la existencia de un conjunto de condiciones iniciales cuyas trayectorias sean periódicas. En nuestro contexto, estas dos propiedades implican una tercera: la *dependencia sensible respecto de las condiciones iniciales*. Hasta la década de los 90 todos estos conceptos parecían reservados a sistemas dinámicos gobernados por ecuaciones diferenciales no lineales. Sin embargo, a partir de los trabajos de Kitai, Gethner, Godefroy y Shapiro se observó que estos fenómenos también se podían dar en ciertos sistemas dinámicos lineales definidos en espacios de Banach separables y de dimensión infinita, como es el caso de algunos espacios de sucesiones sumables o de algunos espacios de funciones integrables. En la presente comunicación presentamos algunos de los ejemplos, unos ya existentes y otros nuevos, de operadores en derivadas parciales para los que el correspondiente C_0 semigrupo solución presenta un comportamiento caótico. Trabajo conjunto con Alfredo Peris y Macarena Trujillo

19.7 Rubén Flores Espinoza (rflorese@gauss.mat.uson.mx)

Reducibilidad de Sistemas Hamiltonianos no lineales y periódicos con simetrías independientes del tiempo con simetrías

En este trabajo, se prueba la reducibilidad en el sentido de Lyapunov, de sistemas hamiltonianos no lineales y periódicos en el tiempo con simetrías. Aplicando una generalización de la Teoría de Floquet a sistemas periódicos no lineales definidos sobre grupos de Lie, se prueba la existencia de una transformación canónica periódica que transforma el sistema inicial en un sistema hamiltoniano con coeficientes constantes. Se muestra la existencia de una subálgebra de integrales primeras periódicas para el sistema no lineal. Se aplican los técnicas de arriba al problema de Hamiltonización de sistemas hamiltonianos periódicos por fibras definidos en un haz vectorial simplectico. Se presentan ejemplos.



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



19.8 Víctor Jiménez López (vjimenez@um.es)

Sobre la medida de Lebesgue de los pares de Li-Yorke para funciones analíticas del intervalo

En la teoría de sistemas dinámicos en el intervalo, en especial en lo que se refiere a su uso en las Ciencias Aplicadas, existen dos maneras estándar de representar la idea de complejidad (véanse por ejemplo, en el ámbito de la Economía, [Richard H. Day, *Complex economic dynamics*, MIT Press, Cambridge, 1994] o [M. Majumdar, T. Mitra y K. Nishimura, ed., *Optimization and chaos*, Springer Verlag, Berlín, 2000]. Una es el *caos topológico*, es decir, la existencia de un conjunto *scrambled* no numerable (en el sentido de [T. Y Li y J. A. Yorke, *Period three implies chaos*, Amer. Math. Monthly **82** (1975), 985–992]). La otra es el *caos ergódico*, es decir la existencia de una medida de probabilidad invariante y absolutamente continua respecto a la medida de Lebesgue (*acip*, por sus siglas en inglés). Ambas tienen sus defectos. Pueden darse condiciones sencillas que garanticen la existencia de caos en el sentido de Li-Yorke y su estabilidad bajo pequeñas perturbaciones (por ejemplo, la existencia de una órbita periódica de periodo no una potencia de dos). Sin embargo, este caos no tiene por qué ser “observable”: por ejemplo, la mencionada órbita periódica puede muy bien atraer la de casi todo punto (en el sentido de la medida de Lebesgue) del intervalo. Por su parte, el caos ergódico asegura un comportamiento dinámico complejo para un conjunto grande de puntos, pero los resultados disponibles en la literatura en los que se demuestra existencia de *acips* demandan condiciones bastantes restrictivas que no son a menudo satisfechas en la práctica. En este trabajo probamos que es posible obtener caos observable en el sentido de Li-Yorke para funciones multimodales suaves cuando existe un punto crítico cuya órbita es densa en un intervalo que contiene a dicho punto. Paradójicamente estas aplicaciones no pueden tener conjuntos *scrambled* de medida positiva. Más exactamente demostramos, entre otros resultados, el siguiente:

Teorema principal. *Sea $f : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ una aplicación de clase C^3 cuyos puntos críticos son no planos. Entonces:*

[a)] La aplicación f no tiene conjuntos *scrambled medibles de medida positiva*.

▪ [b)] Si el conjunto de puntos límite de la órbita de algún punto crítico contiene a un intervalo que a su vez contiene al punto crítico, entonces el conjunto de los pares de puntos Li-Yorke tiene medida (bidimensional) de Lebesgue positiva.



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



Aquí decimos que un *punto crítico* c (es decir, un punto c tal que $f'(c) = 0$) es *no plano* si f es de clase C^{k+2} en un entorno de c y $f^{(k)}(c) \neq 0$ para algún $k \geq 2$. Obsérvese que todos los puntos críticos de las funciones analíticas (no constantes) son no planos, así que nuestro teorema se aplica, en particular, a las funciones analíticas. Un par de puntos (x, y) se llama *LiYorke* if $\limsup_n |f^n(x) - f^n(y)| > 0$, $\liminf_n |f^n(x) - f^n(y)| = 0$. Se dice que un conjunto S es *scrambled* si cada par de sus puntos es LiYorke. Debe admitirse que la condición sobre el punto crítico no puede verificarse en la práctica “a mano” (aunque puede chequearse fácilmente con un ordenador, y es de hecho la propiedad que se utiliza para dibujar los conocidos diagramas de bifurcación de periodo). Esto, por desgracia, es inevitable: es bien sabido que el comportamiento dinámico fuertemente caótico es, a la par que relativamente frecuente, intrínsecamente inestable (tal es el contenido del célebre teorema de Jakobson). Esta ponencia se basa de un trabajo conjunto, todavía en progreso, con H. Bruin, University of Surrey, Reino Unido.

19.9 Laura Ortiz Bobadilla (laura@matem.unam.mx)

Invariantes y rigidez de ecuaciones diferenciales y foliaciones

La teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales ordinarias tiene su origen en el siglo XIX con los trabajos de Poincaré. Gracias a éstos las ecuaciones dejarán de ser estudiadas mediante la obtención explícita de sus soluciones (que rara vez puede encontrarse) y pasarán a ser estudiadas mediante el análisis geométrico, topológico y analítico de los campos vectoriales que las definen. El paso al dominio complejo y el uso de las formas normales fueron elementos claves introducidos por Poincaré en el estudio de las ecuaciones: aquéllas, para decirlo brevemente, son las formas más sencillas a las que puede ser llevada una ecuación mediante cambios topológicos, diferenciables o analíticos, según sea el tipo de clasificación que se busque. Estudios recientes han demostrado que los invariantes que surgen de esta clasificación pueden ser en algunos casos sumamente simples y en otros puede aparecer un moduli funcional. En la plática hablaremos sobre estos invariantes y sobre los resultados de rigidez que han sido obtenidos al estudiar los campos vectoriales analíticos en $(C^2, 0)$.



20. Teoría de Control

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45		20.6	
09:45 - 10:30	20.1	20.7	
10:30 - 11:15	20.2	20.8	
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	20.3	20.9	
12:30 - 13:15	20.4	20.10	
13:15 - 14:00	20.5		
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

20.1 Eduardo Casas Rentería (eduardo.casas@unican.es)

Estimaciones del Error en la Aproximación Numérica de Problemas de Control Frontera sobre Dominios Smooth

En esta conferencia se consideran problemas de control óptimo gobernados por ecuaciones en derivadas parciales elípticas semilineales, el control siendo el dato Dirichlet o Neumann sobre la frontera. El dominio Ω es smooth, por lo que para afrontar la aproximación numérica del problema se requiere la aproximación de la frontera Γ de Ω . Es habitual aproximar Ω por un polígono Ω_h , con frontera Γ_h . Consecuentemente los controles continuos están definidos sobre Γ_h y los discretos sobre Γ_h . Para estimar la diferencia $\bar{u} - \bar{u}_h$ entre la solución del problema continuo y la del problema discreto necesitamos considerar parametrizaciones adecuadas de Γ y Γ_h para referir ambos controles al mismo dominio. A las



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



estimaciones habituales que se encuentran en la literatura para dominios fijados debemos añadir la influencia de la aproximación del dominio, evaluando cómo afecta al orden de la aproximación.

20.2 Javier Rosenblueth Laguette (jfrl@servidor.unam.mx)

Eliminación de restricciones en control óptimo

El objetivo principal de esta plática consiste en mostrar cómo la teoría de aumentabilidad en optimización se puede aplicar a problemas de control óptimo. En particular, para problemas que involucran restricciones en el estado y el control, veremos cómo se pueden eliminar dichas restricciones agregando un término de penalización e, imponiendo una hipótesis de aumentabilidad en vez de la hipótesis usual de normalidad, derivar condiciones necesarias tanto de primero como de segundo orden.

20.3 Joaquín Álvarez Gallegos (jqalvar@cicese.mx)

Sincronización de una clase de sistemas lagrangianos

Sincronización significa coincidencia de hechos o fenómenos en el tiempo, o bien correlación o correspondencia en tiempo entre dos o más sistemas dinámicos. Esta situación se puede presentar en procesos naturales o producirse en sistemas de ingeniería, ocasionando que un conjunto de sistemas interconectados realice una función o tarea de manera coordinada. Esta característica puede ser de mucha utilidad, y en algunos casos es indispensable en algunos sistemas de ingeniería, como generadores de potencia, o arreglos de mecanismos con aplicaciones industriales como pintura, ensamble o transporte.

Cuando la sincronización no se presenta de forma natural, se requiere agregar interconexiones entre los diversos sistemas a sincronizar, o agregar un sistema adicional cuyo objetivo sea generar señales de acoplamiento o control para sincronizar los diversos sistemas. De esta forma la sincronización puede verse como un problema de control, llamada en este caso sincronización controlada.

En esta conferencia se describirá una técnica de diseño de señales de acoplamiento con las cuales sea posible sincronizar de manera robusta un conjunto de sistemas lagrangianos. Esto significa que la sincronización entre los diversos sistemas pueda lograrse aún cuando se presenten perturbaciones paramétricas o externas. El diseño de las señales de acoplamiento se basa en técnicas de análisis de sistemas dinámicos discontinuos en el estado, que generan modos deslizantes de diverso orden. Dichas técnicas permiten, a su vez, diseñar un observador robusto de estado con el cual es posible aplicar con éxito diversos algoritmos de control sin que sea necesario medir la velocidad, y permite además estimar las perturbaciones desconocidas, incrementando notablemente el desempeño y la robustez de la sincronización. El uso adecuado de algunas propiedades de este tipo de sistemas discontinuos permite también generar señales de acoplamiento libres de oscilaciones de alta frecuencia ("chattering"), típicas de este tipo de controladores.

Las configuraciones analizadas corresponden a la sincronización maestro/esclavo,



bidireccional y de redes más generales de sistemas lagrangianos. El desempeño de los algoritmos propuestos se ilustra mediante resultados numéricos, así como su aplicación a diversos mecanismos y circuitos electrónicos.

20.4 Miguel Carriegos (miguel.carriegos@unileon.es)

Álgebra aplicada a la teoría de control

Sea E un espacio de Banach de funciones (respecto de una medida escalar positiva) orden continuo con unidad débil. Es bien conocido que es posible encontrar una medida vectorial (numerablemente aditiva), m , de manera que E es orden isométrico a $L^1(m)$. Esta representación no es única. Sin embargo, propiedades del operador integración asociado a alguna (o toda) medida vectorial que representa a E determinan algunas características del espacio E . De esta manera, propiedades del operador integración como la compacidad y la compacidad débil han sido recientemente estudiadas. En esta comunicación se estudian dos casos:

- ✓ [(1)] cuando el operador de integración es p -cóncavo en $L^p(m)$ ($1 \leq p < \infty$),
- ✓ [(2)] cuando el operador es positivamente p -sumante en $L^1(m)$.

Mediante un argumento de separación (usando el *Lema de Ky-Fan*) demostraremos que (1) es equivalente a decir que el espacio E contiene (continuamente) a un espacio $L^p(\lambda)$ siendo λ una medida (escalar y positiva) de control para m . En este sentido (2) puede ser entendido como un ‘caso extremo’. Más concretamente demostraremos que (2) es equivalente a decir que E es orden isomorfo a $L^1(\lambda)$.

20.5 Ion Zaballa Tejada (ion.zaballa@ehu.es)

Control Modal de Sistemas Cuadráticos

Las ecuaciones cuadráticas lineales sirven como modelos simples para analizar el comportamiento de algunos sistemas que vibran y/o rotan. El concepto de control modal hace referencia a la posibilidad de diagonalizar o desacoplar un sistema mediante cambios (invertibles) de las variables de estado y de control. Para sistemas sin amortiguamiento y con matrices de coeficientes simétricas (semi)definidas positivas el control modal es siempre posible. Y para sistemas generales se conocen, desde hace tiempo, condiciones necesarias y suficientes para que tal control modal exista. Los sistemas que modelizan máquinas que rotan no cumplen estas condiciones debido a que los efectos giroscópicos y de Coriolis hacen que la matriz de amortiguamiento tenga una componente antisimétrica muy fuerte. Para este tipo de sistemas ha surgido recientemente la idea de generalizar el concepto de control modal y sustituir las matrices constantes que realizan éste por binomios matriciales. Tales matrices polinómicas se denominan filtros y, bajo ciertas condiciones, todavía son físicamente



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



implementables. En esta exposición se caracterizarán los sistemas que son desacoplables mediante filtros y se dará una parametrización de los filtros que relacionan un sistema dado y el correspondiente sistema desacoplado. Tal parametrización se ve como una etapa fundamental para poder caracterizar los filtros que se pueden implementar físicamente.

20.6 Xavier Puerta Coll (francisco.javier.puerta@upc.edu)

Formas canónicas para sistemas bimodales lineales y aplicaciones

Un sistema conmutado bimodal lineal es un sistema definido por dos sistemas lineales que operan cada uno a un lado de un hiperplano.

Dichos sistemas exhiben comportamientos típicamente no lineales, como trayectorias límite, caos, etc.

A efectos de estudiar distintos problemas de control, como la controlabilidad, etc. es útil disponer de ecuaciones simplificadas, obtenidas mediante un cambio en las variables de estado. Aquí, además, consideraremos dos sistemas equivalentes si pueden transformarse uno en otro mediante realimentaciones de estado.

Para esta relación de equivalencia encontramos una forma reducida, que es canónica en una amplia variedad de casos. Como aplicación, caracterizamos la controlabilidad del sistema en términos de los invariantes de la clase del sistema.

La metodología introducida es extendible a una clase más amplia de sistemas conmutados.

20.7 Manuel González Burgos (manoloburgos@us.es)

Algunos resultados recientes sobre controlabilidad exacta a trayectorias para sistemas parabólicos.

En esta charla mostraremos algunos resultados recientes sobre la controlabilidad exacta a trayectorias de sistemas parabólicos cuando ejercemos sobre el sistema controles distribuidos o frontera. En concreto, describiremos algunos resultados de controlabilidad para la ecuación escalar del calor planteada sobre un dominio que puede ser acotado o no acotado. A continuación trataremos el problema de controlabilidad para algunos sistemas parabólicos: entre otros, sistemas de reacción-difusión, ecuaciones de Navier-Stokes, sistema de Boussinesq, etc. Los resultados de controlabilidad para los problemas anteriores serán obtenidos como consecuencia de desigualdades globales de Carleman satisfechas por los correspondientes problemas adjuntos.

20.8 Luz de Teresa (deteresa@matem.unam.mx)

Resultados de prolongación única para ecuaciones parabólicas acopladas

Es bien sabido que el control aproximado de una EDP es equivalente a un resultado de prolongación única para su ecuación adjunta. Veremos un resultado de prolongación única para un sistema de dos ecuaciones parabólicas acopladas. Presentaré varios problemas abiertos que muestran la complejidad del control de sistemas acoplados.



20.9 Felipe Monroy Pérez (fmp@correo.azc.uam.mx)

Control óptimo en grupos de Lie y geometría sub-Riemanniana: el caso nilpotente

Una distribución $\Delta = \{X_1, \dots, X_k\}$ de campos vectoriales invariantes por la izquierda en un grupo de Lie G , con $k < \dim(G)$, y el producto interno $\langle X_i, X_j \rangle_g = \delta_{ij}$ que varía suavemente en los planos $\Delta_g \subset T_g G$, determinan en forma natural sobre G dos problemas equivalentes: un problema de control óptimo con costo cuadrático y un problema geodésico sub - Riemanniano.

En efecto, curvas horizontales correspondientes a la distribución Δ son, por definición, curvas absolutamente continuas $t \mapsto g(t)$ que cumplen $\dot{g}(t) \in \Delta_{g(t)}$ a.e., o sea que satisfacen la ecuación

$$\dot{g}(t) = u_1 X_1(g(t)) + \dots + u_k X_k(g(t)),$$

para algunas funciones medibles u_1, \dots, u_k . Consecuentemente, la energía de una curva horizontal $t \mapsto g(t)$, $t \in [0, T_g]$ se escribe como sigue:

$$\mathcal{E}(g) = \int_0^{T_g} \langle \dot{g}(t), \dot{g}(t) \rangle dt = \int_0^{T_g} u_1^2 + \dots + u_k^2.$$

El problema geodésico sub-Riemanniano correspondiente a la estructura $(\Delta, \langle \cdot, \cdot \rangle)$ definida en G , consiste en la minimización del funcional \mathcal{E} en la clase de curvas horizontales. Este problema es equivalente al problema de control óptimo definido por la planta (eq:planta) y el costo (eq:costo).

El caso de \mathbb{R}^3 con la multiplicación de Heisenberg y la distribución

$$X_1 = \frac{\partial}{\partial x} + y \frac{\partial}{\partial z}, \quad X_2 = \frac{\partial}{\partial y} - x \frac{\partial}{\partial z},$$

ha sido extensamente estudiada por diferentes autores empezando por R.W. Brockett.

Presentamos en esta charla algunos resultados sobre geodésicas para ciertos grupos nilpotentes de paso 2, derivamos las propiedades de las curvas optimales mediante la aplicación del Principio Máximo de Pontryagin.

20.10 Carlos Castro Barbero (carlos.castro@upm.es)

Optimization problems for conservation laws in presence of shocks



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



We outline a number of difficulties when approximating numerically optimization problems for conservation laws in higher dimensions. In particular, the gradient calculus of the cost functional and its numerical approximation to implement gradient type methods is discussed. In presence of shocks, this gradient cannot be computed in a classical way and shock displacements must be included in the calculus. The one-dimensional case has been treated recently. We focus in the 2-d case where discontinuities in shock waves are located in curves and the numerical treatment requires new developments.



21. Teoría de números

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45	Inauguración	21.6	
09:45 - 10:30	21.1	21.7	
10:30 - 11:15	21.2	21.8	
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	21.3	21.9	
12:30 - 13:15	21.4	21.10	
13:15 - 14:00	21.5	21.11	
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

21.1 Javier Cilleruelo Mateo (franciscojavier.cilleruelo@uam.es)

Congruencias aditivas y conjuntos de Sidon

Una congruencia aditiva es una congruencia del tipo

$$u_1 + \dots + u_k \equiv \lambda \pmod{m}$$

donde $u_i \in U_i$ para algunos conjuntos (or multiconjuntos) $U_i \subset m$.

Muchos problemas famosos pueden ser interpretados de esta manera: La ecuación de Fermat p , la distribución de k -potencias en pequeños intervalos o la distribución de pequeñas potencias de raíces primitivas en p .

Cuando los conjuntos U_i tienen alguna clase de estructura (k -potencias, intervalos, etc..) es posible calcular el número de soluciones de la congruencia con un término de error que



se puede acotar estimando las sumas trigonométricas que aparecen de manera natural en cada problema. Este método fue inventado por Vinogradov y es bien conocido.

Otros problemas aditivos (módulo p) han sido estudiados recientemente por otros autores. Por ejemplo Sarkozy ha estudiado las congruencias $x_1x_2 - x_3x_4 \equiv \lambda \pmod{p}$ y $x_1x_2 + x_3 + x_4 \equiv \lambda \pmod{p}$, $x_i \in X_i$ para conjuntos generales X_i . Otro ejemplo es la estimación suma-producto $|A + A||AA| \gg \min\left(p|A|, \frac{|A|^4}{p}\right)$ debida a Garaev. También ellos usan sumas trigonométricas para tratar estos problemas.

En este trabajo presentamos un método nuevo para estudiar este tipo de problemas. Nuestro método es simple, puramente combinatorio y evita el uso de sumas trigonométricas.

Nuestra principal herramienta serán los conjuntos de Sidon, que son aquellos subconjuntos de un grupo con la propiedad de que todas las diferencias de dos elementos del subconjunto son distintas.

21.2 Santos Hernández Hernández (shh@mate.reduaz.mx)

Números de Fibonacci que se escriben como suma de tres factoriales

Sea $(F_n)_{n \geq 0}$ la sucesión de Fibonacci dado mediante $F_0 = 0$, $F_1 = 1$ y la fórmula de recurrencia $F_{n+2} = F_{n+1} + F_n$ para todo $n \geq 0$. Recientemente, Grossman y Luca probaron que si $k \geq 1$ es cualquier entero positivo fijo entonces la ecuación Diofantina

$$F_n = m_1! + m_2! + \dots + m_k!$$

tiene a lo más una cantidad finita de soluciones enteras positivas (n, m_1, \dots, m_k) efectivamente calculable. Se conocen resultados precisos en los casos $k = 1, 2$. En esta plática se darán todas las soluciones enteras positivas para el caso $k = 3$. El resultado que se presenta es un trabajo conjunto entre M. Bollman y F. Luca.

21.3 Josep González Rovira (josepg@ma4.upc.edu)

Finitud de las álgebras de endomorfismos de la variedades abelianas modulares con multiplicación compleja

Sea A_f la variedad abeliana asociada por Shimura a una forma nueva normalizada $f \in S_2(\Gamma_1(N))$. Probamos que el conjunto de pares de álgebras de endomorfismos $((A_f) \otimes_{\mathbb{C}} (A_f) \otimes_{\mathbb{C}})$ obtenidas a partir de todas las formas nuevas normalizadas f con multiplicación compleja tales que $\dim A_f = n$ es finito. Determinamos explícitamente este conjunto para el caso particular $n = 2$, que tiene exactamente 83 pares. Discutimos una conjetura relacionada con la finitud del conjunto



de cuerpos de números $(A_f) \otimes$ obtenidos cuando f no tiene multiplicación compleja y $\dim A_f = n$.

21.4 Pedro J. Miana Sanz (pjmiana@unizar.es)

Moments of combinatorial and Catalan numbers

Recently the moments of squares of combinatorial numbers

$\left(\binom{2n}{n-p} \right)_{1 \leq p \leq n}$ and Catalan numbers $(B_{n,p})_{1 \leq p \leq n, 1 \leq n}$ where

$$B_{n,p} := \frac{p}{n} \binom{2n}{n-p}, \quad 1 \leq p \leq n,$$

are been studied in [CC] and [GHMN].

In this talk we give the moments Φ_m of squares of certain combinatorial numbers defined by

$$\Phi_m(n) := \sum_{p=1}^{n+1} (2p-1)^m \binom{2n+1}{n+1-p}^2, \quad n \in \mathbb{N}, m \in \cup\{0\}.$$

From this, we obtain the moments in the Catalan triangle whose (n, p) entry is defined by

$$A_{n,p} := \frac{2p-1}{2n+1} \binom{2n+1}{n+1-p}, \quad n, p \in \mathbb{N}, p \leq n+1.$$

New identities involving the well-known Catalan numbers are proven.

21.5 Moubariz Garaev (garaev@matmor.unam.mx)

Una estimación de suma de Kloosterman con números primos y aplicación

Sea p un número primo grande, $(a, p) = 1$. Sumas trigonométricas de la forma

$$\sum_{n \in A} e^{2\pi i a n^* / p},$$

donde A es un conjunto de números enteros coprimos con p , aparecen en muchos trabajos, con variedades de resultados y aplicaciones aritméticas (aquí n^* denota el menor entero positivo tal que $nn^* \equiv 1 \pmod{p}$). Un caso interesante es la suma



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



$$S_N = \sum_{q \leq N} e^{2\pi i a q^* / p},$$

donde q corre sobre números primos. Estimaciones de S_N se encuentran en trabajos de J. Bourgain, E. Fouvry, P. Michel. En esta plática planeo presentar una nueva estimación de S_N . En particular, una aplicación de nuestra estimación mejora un resultado de Friedlander, Kurlberg y Shparlinski sobre una congruencia ternaria con números primos.

21.6 Pedro Berrizbeitia

Generalización del Teorema de Proth y del Teorema Lucasiano.

Presentamos resultados generales de los cuales se desprenden algoritmos que determinan la primalidad de ciertos números n que satisfacen que $n^f - 1$ es divisible por una potencia suficientemente grande de un entero positivo m . Si $m = 2$, $f = 1$, se obtiene el teorema de Proth de 1878. Si $m = 2$ y $f = 2$, se obtiene el Teorema Lucasiano. Los resultados generales dependen de las propiedades del m -ésimo símbolo de potencia residual definidos en extensiones abelianas del m -ésimo cuerpo ciclotómico $\mathbb{Q}[\zeta_m]$. Las aplicaciones a primalidad dependen de obtener la factorización del m -ésimo polinomio ciclotómico en $\mathbb{Z}_n[x]$. La complejidad del algoritmo es $\tilde{O}(f(\log n)^2)$. Los resultados son producto de una investigación en curso que realizo en conjunto con Tom Berry, Daniel Sadornil y Juan Tena Ayuso.

21.7 Adolfo Quirós Gracián (adolfo.quirós@uam.es)

Aplicaciones aritméticas de los operadores diferenciales de nivel superior

La eficacia de los métodos cohomológicos está bien establecida en diversos campos de las matemáticas. Un ejemplo aritmético notable es la demostración por Deligne de las conjeturas de Weil sobre número de puntos en variedades algebraicas X definidas sobre cuerpos finitos k de característica $p > 0$ (es decir, número de soluciones simultáneas de ecuaciones algebraicas) basada en la existencia de lo que se llama una cohomología de Weil. En este caso concreto la cohomología era la étale l -ádica, donde l es un primo distinto de p del cuerpo base. El hueco en p dificultaría en principio obtener estimaciones p -ádicas sobre el número de puntos (en la línea, por ejemplo, de los resultados clásicos de Ax y de Chevalley-Waring) o estudiar fenómenos que dependen de la torsión módulo p en la cohomología. Dicho hueco en p fue cubierto para X/k propio y liso por la cohomología cristalina de P. Berthelot. Quizás el primer logro aritmético de esta nueva teoría fue la demostración por B. Mazur de una conjetura de N. Katz apuntando que “la descomposición de Hodge de la cohomología de un levantado de X condiciona las propiedades aritméticas de X (vía acción de Frobenius)”. La cohomología cristalina



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



presenta dificultades para esquemas abiertos o singulares, pero en los últimos años la cohomología rígida se ha asentando como una buena cohomología p -ádica. Sin embargo, la cohomología rígida proporciona K -espacios vectoriales, donde K es el cuerpo de fracciones de un anillo de valoración discreta V de característica 0 con cuerpo residual k , y por tanto no explica adecuadamente fenómenos “enteros”, como son los problemas relacionados con la p -torsión, o la relación entre la acción de Frobenius y la filtración de Hodge. Una posibilidad para recuperar una cohomología p -ádica “entera” es el uso de la cohomología cristalina de nivel $m \geq 0$, donde el nivel $m=0$ corresponde a la cohomología cristalina clásica. Su primera virtud es que, para X propio aunque no necesariamente liso, la cohomología rígida se puede obtener como límite de las cohomologías cristalinas de nivel m tendiendo a infinito, pero de nuevo esto ignora la torsión.

En esta comunicación empezaremos por explicar algunos resultados clásicos que relacionan cohomología y aritmética (Katz, Mazur,...). A continuación presentaremos un método reciente para calcular la cohomología cristalina de nivel m utilizando técnicas “a la de Rham”, que involucran las llamadas diferenciales de nivel superior y que no ignora la torsión. Terminaremos dando algunas aplicaciones aritméticas de esta construcción y otras relacionadas:

- Cálculo de formas diferenciales invariantes de nivel superior, en particular, cómo el rango de este espacio detecta las curvas elípticas supersingulares.
- Relación entre cohomologías de de Rham y cristalina en nivel superior en el caso de variedades abelianas.
- Correspondencia de Simpson (Teoría de Hodge no abeliana) en característica p .

21.8 Wilson Alvaro Zúñiga Galindo (wazuniga@math.cinvestav.edu.mx)

A p -adic Multivariate Version of Igusa's Stationary Phase Method

We extend Igusa's stationary phase method to the case of oscillatory integrals depending on several parameters. As a particular case, we obtain estimations for the modulus of Gaussian exponential sums depending on several parameters.

21.9 José Alejandro Lara Rodríguez (lrodri@uady.mx)

Conjeturas acerca de los valores multizeta sobre $F_q[t]$

La zeta de Carlitz y la multizeta de Thakur se definen sobre $F_q[t]$. En la plática se presentan algunas conjeturas acerca de cómo el producto de dos zetas de Carlitz, se puede expresar como el producto de multizetas de Thakur. También se presenta un bosquejo acerca de cómo probar algunas conjeturas.

21.10 Julio Fernández González (julio@ma4.upc.edu)

Realización elíptico-modular de representaciones de Galois octaédricas

Dado un primo p , la acción de Galois sobre los puntos de p -torsión de una \mathbb{Q} -curva, es decir, de una curva elíptica definida sobre un cuerpo de números K que



Gal(
sea isógena a sus curvas conjugadas, da lugar a una representación de \mathbb{Q}/\mathbb{Q}) en el grupo proyectivo $\mathrm{PGL}_2(\mathbb{F}_p)$. Para el caso básico $K = \mathbb{Q}$, una tal representación tiene determinante ciclotómico, y las curvas elípticas de las que proviene están dadas por los puntos racionales de dos *twists* de la clásica curva modular $X(p)$. El análogo problema de *moduli* para el caso en que K es un cuerpo cuadrático tiene una doble vertiente, en función de si el discriminante de la representación dada es ciclotómico o no. Nuestro objetivo es presentar una solución a dicho problema, proporcionando los *twists* de curvas modulares cuyos puntos racionales parametrizan las \mathbb{Q} -curvas cuadráticas de las que proviene la representación. Restringiéndonos después a representaciones con imagen $\mathrm{PGL}_2(\mathbb{F}_3)$, estudiamos explícitamente los casos en que las curvas modulares asociadas tienen género 3.

21.11 Florian Luca (fluca@matmor.unam.mx)

Contando extensiones dihedrales y cuaternionicas

Damos fórmulas asymptoticas para el número de extensiones bicuadráticas de \mathbb{Q} que admiten una extensión cuadrática cuyo grupo de Galois es isomorfo con un grupo dado de 8 elementos, por ejemplo, con el grupo dihedral \mathbf{D}_4 ó con el grupo cuaternionico \mathbf{H} . Nuestro método es basado en una combinación entre la teoría de los sistemas de formas cuadráticas junto con herramientas analyticas como el teorema de Siegel–Walfisz y teoremas de oscilación doble.



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



22. Teoría de operadores

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45			
09:45 - 10:30		22.1	22.5
10:30 - 11:15		22.2	
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30			
12:30 - 13:15		22.3	22.6
13:15 - 14:00		22.4	22.7
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

22.1 Oscar Blasco de la Cruz (oscar.blasco@uv.es)

Un espacio de Proyecciones sobre espacio de Bergman

Se define una familia de proyecciones sobre el espacio de Bergman de funciones analíticas en el disco, parametrizadas por ciertas funciones en un espacio afin de funciones analíticas. Esta familia contiene las proyecciones de tipo Forelli-Rudin como caso muy particular.

22.2 Hugo Arizmendi Peimbert (harizmendimx@yahoo.com.mx)

On the extended spectrum, radius and topological invertibility.

In this talk we establish that the spectrum $\Sigma(x)$; defined by W. Zelazko, of an element x of a topological algebra A is closed in \mathbb{C}_∞ if and only if it coincides with the spectrum $\sigma_A(x)$; defined by G.Allan. Also we find some relations between several extended spectral radii of $x \in A$, defined by W. Zelazko and the lower extended spectral radius of x ; defined by H. Arizmendi



I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009



22.3 **Pedro J. Miana Sanz** (pjmiana@unizar.es)

Cálculo funcional H^∞ y modelos tipo Nagy - Foias

En esta ponencia probamos que un operador sectorial admite un cálculo funcional H^∞ si y solo si tiene un modelo tipo Nagy - Foias en un cierto ángulo. Es más, damos una fórmula concreta para la función característica de tal operador. Este planteamiento también se puede aplicar a operadores sectoriales que no admiten cálculo funcional H^∞ modificando ligeramente la norma inicial. Este trabajo ha sido elaborado conjuntamente con los profesores José E. Galé y Dmitry V. Yakubovich.

22.4 **Rubén Martínez Avendaño** (rubenma@uaeh.edu.mx)

Operadores Hipercíclicos en Subespacios

Consideremos el siguiente problema: dado un operador T en un espacio de Hilbert y M un subespacio no trivial, ¿es posible que la adherencia de la intersección de M con la órbita de T sea igual a M ? Es fácil ver que tal situación es posible para casos triviales. En esta plática, mostraremos algunos ejemplos no triviales y hablaremos de algunas propiedades de estos operadores.

22.5 **Lourdes Palacios Fabila** (pafa@xanum.uam.mx)

*Multiplicadores y Álgebras localmente H^**

Si A es un álgebra topológica, un mapeo acotado $T : A \rightarrow A$ es llamado un *multiplicador izquierdo (o derecho)* de A si $T(xy) = (Tx)y$ (o $x(Ty)$, respectivamente) para cada $x, y \in A$. El conjunto de todos los multiplicadores izquierdos (o derechos) de A es denotado por $M_l(A)$ (o $M_r(A)$, respectivamente) y por $M(A) = M_l(A) \cap M_r(A)$ el conjunto de los *multiplicadores* de A .

En esta plática presentamos nuestra contribución a la teoría en el caso en que A es un álgebra localmente H^* y presentamos algunos resultados similares a los de Joita.

22.6 **Joaquín Martín Pedret** (jmartin@mat.uab.cat)

Isoperimetría y simetrización en desigualdades de Sobolev logarítmicas

Mediante el uso de propiedades isoperimétricas y simetrización proporcionaremos un marco unificado para estudiar las desigualdades clásicas y logarítmicas de Sobolev. Se obtendrán nuevas desigualdades gaussianas de simetrización y se establecerá su conexión con las desigualdades logarítmicas de Sobolev y las desigualdades de tipo Poincaré. El método que presentaremos es muy general y se puede adaptar fácilmente a contextos más generales.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



22.7 **Josué Ramírez Ortega** (jro3001@hotmail.com)

Núcleos reproductores de espacios poly-Bergman con peso del semiplano superior.

Sea Π el semiplano superior. Los espacios poly - Bergman con peso sobre Π son los subespacios de $L_2(\Pi, (\lambda + 1)(2y)^\lambda dx dy)$ conformados por las funciones que satisfacen la ecuación $\left(\frac{\partial}{\partial \bar{z}}\right)^n f = 0$. En el caso $\lambda = 0$ se establecen nuevas representaciones de los núcleos reproductores por medio de la diferenciación de ciertas funciones racionales. En el caso general, los núcleos reproductores se expresan por medio de la acción de grupos de operadores unitarios sobre bases ortonormales de polinomios de Laguerre.



23. Topología

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45			
09:45 - 10:30	23.1	23.6	23.11
10:30 - 11:15	23.2	23.7	23.12
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30	23.3	23.8	23.13
12:30 - 13:15	23.4	23.9	23.14
13:15 - 14:00	23.5	23.10	23.15
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

23.1 Luis Miguel Villegas Silva (lmvs@xanum.uam.mx)

Un problema de dos cardinales con omisión de tipos

En esta plática describiremos un problema de dos cardinales con omisión de tipos así como su solución usando una moras.

23.2 Carles Casacuberta Vergés (carles.casacuberta@ub.edu)

Producto simétrico infinito y localización de grupos topológicos

En la década de 1990 se demostró que toda localización homotópica de un grupo topológico abeliano tiene el tipo de homotopía de un grupo topológico abeliano. La primera demostración que se obtuvo de este hecho usaba las buenas propiedades del producto simétrico infinito SP^∞ . En un trabajo reciente con Gutiérrez, Moerdijk y Vogt hemos generalizado este resultado a diversas estructuras algebraicas, principalmente módulos sobre monoides topológicos, mediante el uso de opéradas. Por otra parte,



recurriendo de nuevo al producto simétrico infinito, hemos demostrado que la restricción a los grupos topológicos abelianos de cualquier localización respecto a una aplicación continua es equivalente a una localización respecto a un morfismo continuo de grupos. Este resultado también se generaliza a otras estructuras algebraicas.

23.3 Juan José Nuño Ballesteros (Juan.Nuno@uv.es)

Clasificación topológica de gérmenes de aplicaciones finitamente determinados

En esta charla abordaremos el problema de la clasificación topológica de gérmenes de aplicaciones finitamente determinados $f : (\mathbb{R}^n, 0) \rightarrow (\mathbb{R}^p, 0)$, con $n \leq p$. Según un teorema de T. Fukuda, f tiene una estructura de cono sobre su “link”, el cual se obtiene como la intersección de la imagen de f con una esfera S_ϵ^{p-1} suficientemente pequeña centrada en el origen de \mathbb{R}^p . Por el teorema de Fukuda, la imagen inversa $\tilde{S}_\epsilon^{n-1} = f^{-1}(S_\epsilon^{p-1})$ es difeomorfa a la esfera S^{n-1} y la restricción de f a \tilde{S}_ϵ^{n-1} es una aplicación topológicamente estable (C^∞ - estable si estamos en las “buenas dimensiones” de Mather). Discutiremos algunos de los resultados obtenidos, principalmente en el caso $n = 2$, en el cual el link es una curva estable en la esfera y la palabra de Gauss proporciona un invariante topológico completo.

23.4 Richard G. Wilson (rgw@xanum.uam.mx)

The poset of T_3 - topologies on a set

We study the subposet $\Sigma_3(X)$ of the lattice $\mathcal{L}_1(X)$ of all T_1 - topologies on a set X , being the collections of all T_3 topologies on X , with a view to determining which elements of this partially ordered set have and which do not have immediate predecessors. We show that each regular topology which is not R - closed does have such a predecessor and as a corollary we obtain a result of Costantini that each non - compact Tychonoff space has an immediate predecessor in $\Sigma_3(X)$. We also consider the problem of when an R - closed topology is maximal R - closed.

23.5 Yolanda Torres Falcón (ytf@xanum.uam.mx)

Subgrupos de σ - productos de grupos abelianos segundo numerables

En 1977 Amirdzhanov demostró que cualquier Σ - producto de espacios de Tychonoff de pseudocarácter numerable contiene un subespacio denso de pseudocarácter numerable. Nosotros investigamos el caso en el que todos los espacios son grupos topológicos y damos condiciones algebraicas bajo las cuales el σ - producto $\sigma G^{\mathbb{N}}$ de un grupo topológico segundo numerable G tiene un subgrupo denso de pseudocarácter numerable.



23.6 Adalberto García Maynez

Título por anunciar

23.7 Vladimir Tkachuk Vladimirovich (vova@xanum.uam.mx)

Espacios numerables sin compactificaciones conexas

Es un trabajo conjunto con Alan Dow. Un espacio X se llama Tychonoff conectificable si existe un compacto Hausdorff conexo K tal que X es homeomorfo a un subespacio denso de K . Probaremos que a todo espacio de Tychonoff numerable sin puntos aislados se le puede agregar un solo punto de tal manera que la extensión resultante sea de Tychonoff sin ser Tychonoff conectificable. En particular, el espacio Q de los racionales tiene una extensión unipuntual que no es Tychonoff conectificable. Este resultado da una respuesta completa en ZFC a un problema publicado en 1996 por Alas, Tkachenko, Tkachuk y Wilson.

23.8 Lawrence Narici (Narici@Gmail.Com)

On The Hahn-Banach Theorem

I love the Hahn-Banach theorem. I love it the way I love Casablanca and the Fontana di Trevi. It is something not so much to be read as fondled. What is "the Hahn-Banach theorem?" Let f be a continuous linear functional defined on a subspace M of a normed space X . Take as the Hahn-Banach theorem the property that f can be extended to a continuous linear functional on X without changing its norm. Innocent enough, but the ramifications of the theorem pervade functional analysis and other disciplines (even thermodynamics!) as well. Where did it come from? Were Hahn and Banach the discoverers? The axiom of choice implies it, but what about the converse? Is Hahn-Banach equivalent to the axiom of choice? (No.) Are Hahn-Banach extensions ever unique? They are in more cases than you might think, when the unit ball of the dual is "round," as for ℓ_p with $1 < p < \infty$, for example, but not for ℓ_1 or ℓ_∞ . Instead of a linear functional, suppose we substitute a normed space Y for the scalar field and consider a continuous linear map $A: M \rightarrow Y$. Can A be continuously extended to X with the same norm? Well, sometimes. Unsurprisingly, it depends on Y , more specifically, on the "geometry" of Y : If the unit ball of Y is a "cube," as for $Y = (\mathbb{R}^n, \|\cdot\|_\infty)$ or $Y = \text{real } \ell_\infty$, for example, then for any subspace M of any X , any bounded linear map $A: M \rightarrow Y$ can be extended to X with the same norm. This is not true if $Y = (\mathbb{R}^n, \|\cdot\|_p)$, $n > 1$, for $1 < p < \infty$, despite the topologies being identical. The cubic nature of the unit ball does not suffice, however---if $Y = c_0$, the extendibility dies. This article traces the evolution of the analytic form as well as subsequent developments up to 2004.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



23.9 Jorge Galindo Pastor (jgalindo@mat.uji.es)

El teorema de Stone-Weierstrass para funciones con valores en grupos

El objetivo de la presente ponencia es el de discutir la existencia de teoremas de aproximación del tipo Stone - Weierstrass para grupos de funciones continuas con valores en un grupo topológico. Nuestra aproximación al problema estará basada en los conceptos de grupo constructivo y de función condensadora introducidos por Sternfeld (*Dense subgroups of $C(K)$ -Stone - Weierstrass - type theorems for groups*, Constr. Approx. 6 (1990)). Estos conceptos tratan de capturar una conocida (y sencilla) propiedad del caso real: un subespacio vectorial de $C(K, \mathbb{R})$ estable bajo la composición con ciertas aplicaciones (como por ejemplo $x \mapsto x^2$) es necesariamente una subálgebra; si, además, contiene a las constantes y separa puntos de K , este subespacio será, en virtud del teorema de Stone - Weierstrass, uniformemente denso.

A lo largo de la charla discutiremos las propiedades básicas de los grupos constructivos (que son grupos que satisfacen una versión muy débil del teorema de Stone-Weierstrass) y de las funciones condensadoras (que son funciones $G \rightarrow G$ que proporcionan un criterio menos exigente para la densidad de los subgrupos de $C(K, G)$). Caracterizaremos en particular aquellos grupos localmente compactos que son constructivos y describiremos las funciones condensadoras de algunos de ellos.

23.10 Fernando Sánchez Taxis (satefe@ece.buap.mx)

Espacios débilmente κ - ohio completos

En esta charla introducimos una clase de espacios topológicos estrechamente relacionados con los Ohio completos y damos respuesta parcial a la siguiente pregunta de J. van mill: Es todo subespacio cerrado de un Ohio completo, un Ohio completo.

23.11 Mikhail Tkachenko (mich@xanum.uam.mx)

Espacios compactos autocomplementarios sin puntos aislados

En la ponencia presentaremos resultados tanto conocidos como nuevos respecto a las topologías transversales y/o independientes continuando así el estudio correspondiente iniciado por E.F. Steiner y A.K. Steiner en los años sesenta y por S. Watson en los noventa del siglo pasado.



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



23.12 Salvador Hernández Muñoz (hernande@mat.uji.es)

Métodos de dualidad en los grupos topológicos abelianos

Esta ponencia se dedica a informar sobre algunos resultados recientes relacionados con la dualidad de los grupos topológicos abelianos. En especial, se exponen las propiedades de los grupos determinados y la aplicación de los métodos de dualidad en el cálculo de algunos cardinales invariantes topológicos. 0.25in

(*) Investigación realizada en colaboración con María V. Ferrer. Una parte de la ponencia se relaciona también con varias investigaciones previas realizadas en colaboración con diferentes autores: C. Chis, S. Macario, J. Trigos-Arrieta, and B. Tsaban.

23.13 Constancio Hernández García (chg@xanum.uam.mx)

Espacios pseudocompactos versus grupos topológicos, paratopológicos y semitopológicos pseudocompactos

Se hace un comparativo de las características y propiedades que tienen los espacios pseudocompactos con las propiedades de los grupos topológicos, paratopológicos y semitopológicos pseudocompactos.

23.14 Luis Recoder Núñez (recoderl@ccsu.edu)

Nontrivial reflexive P-groups and nonreflexive P-groups

In this talk, we provide a series of examples of nondiscrete reflexive P-groups as well as non-compact reflexive ω -bounded groups. This answers a question posed by S. Hernández and P. Nicholas and solves a problem formulated by Ardanza-Trevijano, Chasco, Domínguez, and Tkachenko.

This is joint work with Jorge Galindo and Mikhail Tkachenko

23.15 Sergej Antonyan (antonyan@unam.mx)

La desigualdad de Hurewicz para grupos topológicos

Sea G cualquier grupo topológico Hausdorff y H un subgrupo localmente compacto de G . Entonces tiene lugar la siguiente desigualdad de tipo Hurewicz

$$\dim G \leq \dim G/H + \dim H.$$



24. Topología Algebraica

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
09:00 - 09:45		24.1	24.6
09:45 - 10:30		24.2	24.7
10:30 - 11:15		24.3	
11:15 - 11:45	COFFEE BREAK		
11:45 - 12:30			
12:30 - 13:15		24.4	
13:15 - 14:00		24.5	24.8
14:00 - 17:00	COMIDA		
17:00 - 17:45			
17:45 - 18:00	COFFEE BREAK		
18:00 - 18:45			

24.1 **Samuel Gitler Hammer** (sgitler@math.cinvestav.mx)

Variedades Toricas y sus variedades reales asociadas

Una variedad torica de dimensión $2n$ sobre un politopo determina una variedad real de dimensión n . El ejemplo típico es el proyectivo complejo CP de dimensión n y el proyectivo real de dimensión n . Los anillos de cohomología con coeficientes Z modulo 2 son isomorfos salvo un cambio en la dimensión de 2. Estudiamos familias asociadas con una variedad torica y sus variedades reales.

24.2 **Aniceto Murillo Mas** (aniceto@uma.es)

Complejidad topológica de algoritmos de movimientos

En esta presentación intentaremos mostrar cómo “métodos homotópicos” pueden aplicarse con éxito a la robótica, en particular, al diseño de algoritmos planificadores de movimientos de un determinado espacio de configuraciones. Sorprendentemente, también



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



herramientas propias de la teoría de homotopía racional nos dan una idea de cuan complejo, desde el punto de vista computacional, es diseñar estos algoritmos.

24.3 Daniel Juan Pineda (daniel@matmor.unam.mx)

Teoría K algebraica de grupos virtualmente libres

Veremos como se puede calcular la teoría K algebraica del anillo de grupo de un grupo virtualmente libre

24.4 Antonio Garvín García (garvin@uma.es)

Autoequivalencias de homotopía. Resultados clásicos y aplicaciones de la homotopía racional al estudio de subgrupos distinguidos

El estudio de los grupos de autoequivalencias de homotopía es de gran interés dentro de la topología algebraica. Los grupos de autoequivalencias de homotopía de un espacio, desde un punto de vista homotópico, pueden ser pensados como un cierto grupo de simetrías del espacio. Fáciles de definir, no son en general nada fácil de calcular. Un problema fundamental de ello estriba en el hecho de que es una construcción no funtorial. Pretendemos en esta charla recordar cuales son los resultados generales que se conocen sobre estos grupos, así como variaciones en el estudio de ellos. Analizaremos generalizaciones considerando homotopías fibradas, y reducciones considerando subgrupos distinguidos. Después de una breve panorámica veremos como es posible aplicar técnicas de homotopía racional para resolver problemas relacionados con estos subgrupos.

24.5 Jesús González Espino-Barros (jesus@math.cinvestav.mx)

Complejidad topologica simetrica de espacios proyectivos

M. Farber ha propuesto el concepto de complejidad topológica como una forma de medir las dificultades inherentes en los algoritmos de planeación motriz. Se sabe que la complejidad topológica de espacios proyectivos captura la dimensión de inmersión de tales variedades. En esta charla explicaré cómo la versión simétrica de la complejidad topológica captura la dimensión de encaje de estas variedades. Dicho resultado es trabajo en colaboración con Peter Landweber.

24.6 Miguel Alejandro Xicoténcatl Merino (xico@math.cinvestav.mx)

On mapping class groups of non-orientable surfaces

Using configuration spaces of a surface S one can easily construct a space with fundamental group the mapping class group of S with k marked points. In the case when S is the projective plane or the Klein bottle, we use these spaces to study the cohomology of



*I Reunión Conjunta SMM – RSME
22 al 24 de julio 2009*



the mapping class group and groups related to the braid groups of the surface. This is joint work with Miguel A. Maldonado

24.7 Urtzi Buijs Martín (urtzi@agt.cie.uma.es)

Homotopía Racional del Espacio de Funciones

En este trabajo estudiamos el espacio de funciones continuas desde un punto de vista racional: modelos de Sullivan, Quillen, algebra de Lie de homotopía, así como diversas aplicaciones topológicas.

24.8 Carles Casacuberta Vergés (carles.casacuberta@ub.edu)

Representabilidad en categorías trianguladas

El teorema clásico de representabilidad de Brown para espectros afirma que, si H es un funtor contravariante de la categoría de homotopía estable a la de los grupos abelianos que envía triángulos exactos a sucesiones exactas y coproductos a productos, entonces H es representable, es decir, existe un espectro A y un isomorfismo natural $HX = [X, A]$ para todo espectro X . Este teorema, junto con una variante llamada representabilidad de Adams (donde el dominio del funtor se restringe a los espectros finitos), ha sido llevado por Neeman y otros autores al contexto general de las categorías trianguladas, tomando como motivación sus aplicaciones a la geometría algebraica. Repasaremos algunos resultados recientes sobre la validez de la representabilidad de Adams y Brown bajo condiciones apropiadas en categorías trianguladas y mostraremos también contraejemplos.