

~ Libro de Memorias ~

Seminario de Matemáticas

Celebrando los 40 años de la carrera de Matemáticas Aplicadas
Agosto de 2014 – Mayo de 2015



Celebrando las Matemáticas Puras y Aplicadas
Agosto de 2015 – Mayo de 2016



Copyright © 2016, by Departamento Académico de Matemáticas,
Instituto Tecnológico Autónomo de México

Prefacio

Tuve el honor de recibir la batuta del Seminario de Matemáticas del ITAM en un momento bastante simbólico. El ciclo escolar de Otoño de 2014 a Primavera de 2015 representó la Celebración de los 40 años de la carrera de Matemáticas Aplicadas. Fue así que dimos inicio con un repertorio de charlas de lo más interesante guiadas por grandes matemáticos, ingenieros, econométristas y físicos entre otros.

¡Qué mejor grupo para mostrar la interdisciplinariedad de las matemáticas y sus aplicaciones!

El primer paso lo dimos junto a José Luis Farah y Federico Kuhlmann, dos renombrados miembros del Departamento Académico de Matemáticas y del Departamento Académico de Sistemas Digitales del ITAM. De este modo, a lo largo de las pláticas fuimos conociendo a algunos de mis amigos y descubrimos nuevas amistades. Se habló de lógica, geometría, álgebra, sistemas dinámicos, ecuaciones diferenciales parciales, de métodos numéricos, ... En fin, fueron dos semestres muy corridos donde nos divertimos bastante y aprendimos un montón.

Un nuevo semestre se aproxima y con él nuevas oportunidades para celebrar el mundo de las matemáticas con nuestra humilde alegoría del Seminario de Matemáticas. Un plan comienza a tomar forma, por un lado, la única charla que tenemos prevista es de mi amiga y muy conocida matemática Luz de Teresa del IMATE, por el otro, veo que tendré la oportunidad de hacerle un pequeño homenaje en el 48 Congreso Nacional a quien considero la mejor matemática de todos los tiempos, la soviética Olga Arsen'evna Oleñnik. (Entre sus centenares de publicaciones en ecuaciones diferenciales y geometría diferencial dio con la prueba más bella en leyes de conservación, le daré un giro y una reflexión con la charla *Oleñnik a través del espejo*.)

Por qué no, veo que históricamente el Seminario de Matemáticas tiene una participación muy baja por parte de mujeres matemáticas. Pero también veo que mis amigos Victor Breña y Adrián Espínola, quienes dirigen sus propios seminarios, me recomiendan muchas matemáticas mexicanas que hacen ciencia. Quiero entonces, traer a este espacio, a todas las científicas que quieran contarnos de su *quehacer* para celebrar el mundo de las matemáticas.

Finalmente, sólo quiero agregar que este Libro de Memorias del Seminario de Matemáticas es un recuerdo de toda la gente importante que pasó por aquí y que tuve el gusto de conocer más cercanamente. Muchas gracias a todos, que fueron ustedes quienes realmente hicieron de este seminario un espacio increíble para el conocimiento.

Pablo Castañeda 
Rio de Janeiro, 18 de Junio 2015

Prefacio *lado B*

Mi labor como coordinador del Seminario de Matemáticas del ITAM ha terminado con una extraordinaria serie de 53 charlas. Me gustó tener la oportunidad de presentar algunos de mis pasajes por el mundo matemático. Cerramos con mi asesor de tesis de licenciatura, Pablo Padilla, pero también apareció gente del pasado, amigos del IMPA como fue el caso de Pedro Hernández Rizzo, así como muchos amigos de la Facultad de Ciencias de la UNAM y colegas del ITAM. También pude presentar a Luis García Naranjo, responsable de mi presencia en este instituto.

Además le pudimos dar inicio a la “Serie: Concursos y Proyectos” con la visita de mis amigos los arquitectos Rafael Balbi y Xavier Hierro. Esta idea tomó su tiempo y espero que pueda ser una práctica común, presentando problemáticas del mundo actual donde las personas involucradas no tienen intimidad con las matemáticas, pero sus problemas desean este contacto. Hemos comenzado con este proyecto que se desarrollará a lo largo de todo el semestre siguiente con un concurso organizado por la Representación de Alumnos de Matemáticas Aplicadas 2016, Fourier Mate. Aprenderemos mucho de esta primera experiencia para mejorarla cada vez más.

Finalmente, reitero que este Libro de Memorias del Seminario de Matemáticas es sólo un recuerdo de cada grano que aportó toda la gente importante que pasó por aquí. Muchas gracias a todos, fueron ustedes quienes realmente hacen este seminario un espacio ideal del saber; me siento feliz de poder haberlos conocido un poco más.

También quiero dar un especial agradecimiento a Ernesto Pérez Chavela por su entusiasmo y traer tanta gente que se dedica al fascinante mundo de las matemáticas. A Carlos Bosch y Beatriz Rumbos por darme la oportunidad y el espacio propicio para poder conocer otro lado de la investigación. Todos los colegas que me apoyaron, lo saben, se los agradezco inmensamente.

Pablo Castañeda 
Ciudad de México, 14 de Mayo 2016

Índice general

Parte I Otoño 2014

1. De giros, trompos, vibraciones, relatividad y uno que otro insecto volador <i>José Luis Farah y Federico Kuhlmann</i>	3
2. Tecnologías cuánticas y relativistas <i>Ivette Fuentes</i>	4
3. ¿Es posible resolver el problema del continuo de Cantor? <i>Miguel Angel Mota Gaytán</i>	5
4. Imaginando la cuarta dimensión <i>Pablo Suárez Serrato</i>	6
5. A version of quaternionic function theory related to prolate spheroidal wave signals <i>João Pedro Morais</i>	7
6. A survey of risk-sensitive investment management <i>Mark Davis</i>	8
7. Sobre productos estructurados <i>Natalia García Colín</i>	9
8. La economía como flujo circular según Wassily Leontieff <i>Fidel Aroche</i>	10
9. Acerca de ‘complejos simplicidades’ y un poco de topología persistente de datos. Matemáticas para startups <i>Carlos Barrera Rodríguez</i>	11

Parte II Primavera 2015

10. Preservación de volúmenes en mecánica no-holónoma <i>Luis García Naranjo</i>	15
11. Existencia y estabilidad de frentes para sistemas de tipo Cattaneo-Maxwell con término de reacción biestable <i>Ramón G. Plaza</i>	16

12. De la formación de patrones en algunos procesos naturales; el encuentro de dos teorías	
<i>Víctor Breña Medina</i>	17
13. Inestabilidades en el Sistema Solar: el caso de los Kirkwood gaps	
<i>Pablo Roldán</i>	18
14. Matemáticas, Física e Ingeniería de MEMS y NEMS	
<i>Raúl Esquivel Sirvent</i>	19
15. ¿Qué es la teoría p-ádica de Hodge? Una aplicación a la geometría de superficies K3	
<i>Rogelio Pérez Buendía</i>	20
16. Encontrando y destruyendo ciclos	
<i>Rita Zuazua</i>	21
17. Superficies de Riemann asociadas a la ecuación no lineal de Schrödinger	
<i>Adrián Espínola Rocha</i>	22
18. Perfiles aerodinámicos	
<i>Jaime Cruz Sampredo</i>	23
19. Estudio de patrones organizados de actividad cerebral	
<i>Rocío González Ramírez</i>	24
20. Métodos híbridos para flujos en medios porosos	
<i>Gerardo Hernández Dueñas</i>	25
21. Dinámica de poblaciones y problemas de persistencia para ecuaciones de reacción-difusión	
<i>Mario Veruete</i>	26

Parte III Otoño 2015

22. Del control en matemáticas o las matemáticas del control	
<i>Luz de Teresa</i>	29
23. Basic facts on topological bifurcation theory	
<i>Stawomir Rybicki</i>	30
24. Métodos de continuación de soluciones	
<i>Montserrat Corbera Subirana</i>	31
25. Symmetries, homographic solutions and choreographies in Celestial Mechanics	
<i>Alessandro Portaluri</i>	32
26. Collisions, variational regularization and stability in Celestial Mechanics	
<i>Alessandro Portaluri</i>	33
27. Diseños simétricos	
<i>Eugenia O'Reilly Regueiro</i>	34
28. ¿Quién, dónde y qué abre las puertas al estudio de lo Estocástico?	
<i>Begoña Fernández Fernández</i>	35
29. Polinomios determinados por sus puntos críticos	
<i>John A. Arredondo García</i>	36

30. Sobre un nuevo tipo de conformidad en \mathbb{R}^4 y funciones bicomplejas holomorfas	
<i>María Emilia Luna Elizarrarás</i>	37
31. Periodic solutions of differential equations: automatic differentiation for Fourier series and computer assisted proof	
<i>Jason Mireles James</i>	38
32. Códices y polígonos irregulares	
<i>Clara Garza Hume</i>	39
33. El origen del Universo	
<i>Julieta Fierro</i>	40
34. El demonio de Maxwell, mercados financieros y la peculiar historia del VIX	
<i>José Luis Farah</i>	41
35. De como cortar cristal, o el rompecabezas donde las piezas no encajan	
<i>Marta Cabo Nodar</i>	42
<hr/>	
Parte IV Primavera 2016	
<hr/>	
36. Teorema de Poncelet y simetrías	
<i>Héctor H. Lomelí</i>	45
37. Ecuaciones diferenciales en variedades, con una aplicación al electromagnetismo	
<i>María de los Angeles Sandoval Romero</i>	46
38. Modelación matemática y computacional en la recuperación mejorada de petróleo	
<i>Elvia Pérez Ramírez</i>	47
39. Órbitas periódicas en el sistema Solar: Saturno, Jano y Epimeteo	
<i>Abimael Bengochea Cruz</i>	48
40. ¿Ya salgo?, o de cuándo despegar aviones y producir microchips	
<i>Edgar Possani</i>	49
41. Uso de la Estadística en Problemas de Salud Pública: del ser humano a la información satelital	
<i>Martha María Téllez Rojo</i>	50
42. Curvas elípticas: una mirada rápida a sus consecuencias y aplicaciones	
<i>Pedro Hernández Rizzo</i>	51
43. Control on Lie groups via Energy Shape Change	
<i>Cristina Stoica</i>	52
44. Theory and applications of shearlets	
<i>Demetrio Labate</i>	53
45. Flujos sin órbitas periódicas y sus conjuntos minimales	
<i>Ana Rechtman Bujalic</i>	54
46. El mecanismo de difusión de Arnold en el problema de los tres cuerpos 3D circular	
<i>Pablo Roldán</i>	55
47. Láseres atómicos	
<i>Daniel Sahagún Sánchez</i>	56

48. Inversiones del teorema de Lagrange-Dirichlet	
<i>Antonio Ureña</i>	57
49. Serie: Concursos y Proyectos	
<i>Rafael Viana Balbi y Xavier Hierro Ozores</i>	58
50. Aplicaciones de la teoría de grafos en Bioinformática	
<i>Maribel Hernández Rosales</i>	59
51. Configuraciones, trenzas y dos fenómenos de estabilidad	
<i>Rita Jiménez Rolland</i>	60
52. Orthogonal Appell polynomials in arbitrary dimensions: the hypercomplex approach	
<i>Isabel Cação</i>	61
53. Modelos matemáticos en neurociencias	
<i>Pablo Padilla Longoria</i>	62

Parte I

Otoño 2014

De giros, trompos, vibraciones, relatividad y uno que otro insecto volador

José Luis Farah y Federico Kuhlmann

¹ Departamento de Matemáticas, ITAM

² División Académica de Ingeniería, ITAM

22 de Agosto de 2014

El trompo y su matemática han dado excelente servicio tanto a la Técnica, la Física y la Matemática desde fines del siglo XIX. En esta plática se presentan en forma introductoria los principios fundamentales del llamado 'trompo': Lord Kelvin (*top*), F. Klein y A. Sommerfeld (*Kreisel*), referente al movimiento de un cuerpo rígido con un punto fijo. En la plática, se presenta someramente la Matemática de los efectos giroscópicos del movimiento relativo; Ecuaciones de Euler, ¡otra vez Euler! y de Coriolis. La presentación se complementa con una exhibición de varios dispositivos giratorios y su funcionamiento, extraídos de la magnífica colección privada del Dr. Kuhlmann.

Finalmente, se presenta brevemente el principio de navegación y de orientación con elementos micromecánicos (MEMS) que se implanta ubicuamente en los mercados digitales actuales. Este principio, ligeramente distinto al del trompo, pero también basado en giros, es inherente a la anatomía de los insectos dípteros y a sus asombrosas maniobras aéreas.

Seminario del Departamento Académico de Matemáticas

De giros, trompos, vibraciones, relatividad y uno que otro insecto volador

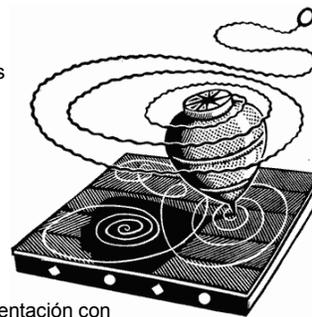
Dr. José Luis Farah y Dr. Federico Kuhlmann

Departamentos de Matemáticas y Sistemas Digitales, ITAM.

El trompo y su matemática han dado excelente servicio tanto a la Técnica, la Física y la Matemática desde fines del siglo XIX. En esta plática se presentan en forma introductoria los principios fundamentales del llamado 'trompo': Lord Kelvin (*top*), F. Klein y A. Sommerfeld (*Kreisel*), referente al movimiento de un cuerpo rígido con un punto fijo. En la plática, se presenta someramente la Matemática de los efectos giroscópicos del movimiento relativo; Ecuaciones de Euler, ¡otra vez Euler! y de Coriolis.

La presentación se complementa con una exhibición de varios dispositivos giratorios y su funcionamiento, extraídos de la magnífica colección privada del Dr. Kuhlmann.

Finalmente, se presenta brevemente el principio de navegación y de orientación con elementos micromecánicos (MEMS) que se implanta ubicuamente en los mercados digitales actuales. Este principio, ligeramente distinto al del trompo, pero también basado en giros, es inherente a la anatomía de los insectos dípteros y a sus asombrosas maniobras aéreas.



Tecnologías cuánticas y relativistas

Ivette Fuentes

Universidad de Nottingham – Inglaterra

Universidad de Vienna – Austria

29 de Agosto de 2014

La mecánica cuántica y la relatividad general son las teorías físicas más fundamentales que conocemos. La mecánica cuántica describe al mundo microscópico, mientras que la relatividad general nos explica como se comportan los sistemas físicos a las grandes escalas del Universo. En las últimas décadas se han empezado a desarrollar tecnologías basadas en las leyes de la mecánica cuántica. Estas nuevas tecnologías incluyen a las comunicaciones cuánticas, el computo cuántico y aparatos de medición cuántica. En esta charla les hablaré sobre los avances más recientes en tecnologías cuánticas, los cuales incluyen también efectos relativistas. Las tecnologías cuánticas relativistas no solo darán lugar a aplicaciones importantes en las comunicaciones en el espacio, la búsqueda de petróleo, predicción sísmica, navegación y GPS cuántico, pero también nos ayudarán a entender a mayor profundidad nuestro Universo.

Seminario *Extraordinario* del Departamento Académico de Matemáticas
y del Departamento Académico de Ingeniería

Tecnologías cuánticas relativistas

Dra. Ivette Fuentes

Universidad de Nottingham – Universidad de Vienna



La mecánica cuántica y la relatividad general son las teorías físicas más fundamentales que conocemos. La mecánica cuántica describe al mundo microscópico, mientras que la relatividad general nos explica como se comportan los sistemas físicos a las grandes escalas del Universo.

En las últimas décadas se han empezado a desarrollar tecnologías basadas en las leyes de la mecánica cuántica.

Estas nuevas tecnologías incluyen a las comunicaciones cuánticas, el computo cuántico y aparatos de medición cuántica. En esta charla les hablaré sobre los avances más recientes en tecnologías cuánticas, los cuales incluyen también efectos relativistas. Las tecnologías cuánticas relativistas no solo darán lugar a aplicaciones importantes en las comunicaciones en el espacio, la búsqueda de petróleo, predicción sísmica, navegación y GPS cuántico, pero también nos ayudarán a entender a mayor profundidad nuestro Universo.

Viernes 29 de Agosto

12:00-13:00 hrs

Salón B1

¿Es posible resolver el problema del continuo de Cantor?

Miguel Angel Mota Gaytán

Fields Institute, Universidad de Toronto – Canadá

19 de Septiembre de 2014

Gracias a los trabajos fundamentales de Kurt Gödel y Paul Cohen hoy se sabe que la gama de enunciados que entran en la categoría de los indecidibles que no pueden demostrarse ni refutarse a partir de una teoría es muy amplia e incluye algunas preguntas que han obsesionado a los matemáticos durante largos periodos de tiempo. Uno de los ejemplos más relevantes es el problema del continuo de Cantor, que consiste en determinar cuántos números reales hay, con el cual iniciaba la lista de los veintitrés desafíos de la matemática del siglo XX que Hilbert presentó en el Congreso Internacional de Matemáticas celebrado en París en 1900. En esta charla abordaré este fenómeno de incompletitud así como ciertos principios combinatorios (conocidos como Axiomas de Forcing y que van más allá del fundamento clásico provista por la teoría de conjuntos más comúnmente aceptada) bajo los cuales el continuo es igual al segundo cardinal incontable. Finalmente, mencionaré mi contribución a un posible desenlace de este problema histórico.

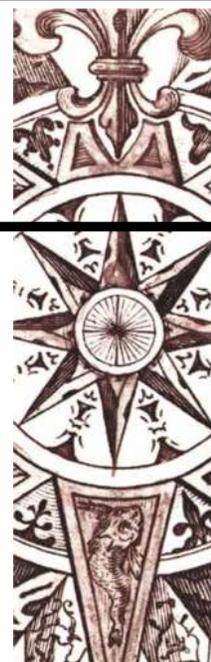
Seminario del Departamento Académico de Matemáticas

¿Es posible resolver el problema del continuo de Cantor?

Dr. Miguel Angel Mota Gaytán

Fields Institute – Universidad de Toronto

Gracias a los trabajos fundamentales de Kurt Gödel y Paul Cohen hoy se sabe que la gama de enunciados que entran en la categoría de los indecidibles —que no pueden demostrarse ni refutarse a partir de una teoría— es muy amplia e incluye algunas preguntas que han obsesionado a los matemáticos durante largos periodos de tiempo. Uno de los ejemplos más relevantes es el problema del continuo de Cantor, que consiste en determinar cuántos números reales hay, con el cual iniciaba la lista de los veintitrés desafíos de la matemática del siglo xx que Hilbert presentó en el Congreso Internacional de Matemáticas celebrado en París en 1900. En esta charla abordaré este fenómeno de incompletud así como ciertos principios combinatorios (conocidos como Axiomas de *Forcing* y que van más allá de la fundamentación clásica provista por la teoría de conjuntos más comúnmente aceptada) bajo los cuales el continuo es igual al segundo cardinal incontable. Finalmente, mencionaré mi contribución a un posible desenlace de este problema histórico.



Viernes 19 de Septiembre

13:00-14:00 hrs

Salón B4 / Río Hondo

Imaginando la cuarta dimensión

Pablo Suárez Serrato

Instituto de Matemáticas, UNAM

26 de Septiembre de 2014

Veremos un recuento de la historia y estado actual del arte de las teorías que explican cómo son las variedades diferenciables de dimensión 4. Esta es una dimensión peculiar, es la única en la que existen variedades topológicas con una infinidad de estructuras diferenciables.

Daremos un tour de como entran la topología algebraica, geometría diferencial y simpléctica, análisis de ecuaciones diferenciales parciales no lineales y teoría de nudos, para poder entender la cuarta dimensión.

De ser posible, explicaré una construcción de estructuras de Poisson relacionadas a fibraciones de Lefschetz singulares que es trabajo conjunto con Luis García-Naranjo y Ramón Vera.

Seminario del Departamento Académico de Matemáticas

Imaginando la cuarta dimensión

Dr. Pablo Suárez Serrato

Instituto de Matemáticas – UNAM



Veremos un recuento de la historia y estado Actual del arte de las teorías que explican cómo son las variedades diferenciables de dimensión 4.

Esta es una dimensión peculiar, es la única en la que existen variedades topológicas con una infinidad de estructuras diferenciables.

Daremos un tour de como entran la topología algebraica, geometría diferencial y simpléctica, análisis de ecuaciones diferenciales parciales no lineales y teoría de nudos, para poder entender la cuarta dimensión.

De ser posible, explicaré una construcción de estructuras de Poisson relacionadas a fibraciones de Lefschetz singulares que es trabajo conjunto con L. García-Naranjo y R. Vera.

Viernes 26 de Septiembre

13:00-14:00 hrs

Salón B4 / Río Hondo

A version of quaternionic function theory related to prolate spheroidal wave signals

João Pedro Morais

Centro de Investigação e Desenvolvimento em Matemática e Aplicações, Universidade de Aveiro – Portugal

3 de Outubro de 2014

It is appeared recently that there exists a theory of Prolate Spheroidal Wave Signals (PSWSs) with quaternionic values and of three real variables, which is determined by the Moisil-Theodorescu type operator with quaternionic variable coefficients, and that is intimately related to modified Sturm-Liouville operators and to the Chebyshev operator (we call it in this way, since its solutions are related to the classical Chebyshev polynomials). In this talk we introduce the Prolate Spheroidal Quaternionic Wave Signals (PSQWSs), which refine and extend the PSWSs. The PSQWSs are ideally suited to study certain questions regarding the relationship between quaternionic functions and their Fourier transforms. We prove that the PSQWSs are orthogonal and complete over two different intervals: the space of square integrable functions over a finite interval and the three-dimensional Paley-Wiener space of bandlimited functions. No other system of classical generalized orthogonal functions is known to possess this unique property. We address all the above and explore some basic facts of the arising quaternionic function theory. To progress in this direction, we compute the hyperholomorphic prolate spheroidal functions (in the sense of the usual generalized Cauchy-Riemann operator) of any order explicitly, and study some of their fundamental properties. We show that these polynomial functions play an important role in defining and studying the hyperholomorphic Szegő kernel function in prolate spheroidal domains. In the applications part of this talk, we present some numerical examples that demonstrate the effectiveness of our approach.

Seminário del Departamento Académico de Matemáticas

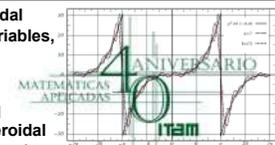
A Version of Quaternionic Function Theory Related to Prolate Spheroidal Wave Signals

Dr. João Pedro Morais

Centro de Investigação e Desenvolvimento em Matemática e Aplicações – Universidade de Aveiro

It is appeared recently that there exists a theory of Prolate Spheroidal Wave Signals (\mathcal{PSWS}_s) with quaternionic values and of three real variables, which is determined by the Moisil-Theodorescu type operator with quaternionic variable coefficients, and that is intimately related to modified Sturm-Liouville operators and to the Chebyshev operator (we call it in this way, since its solutions are related to the classical Chebyshev polynomials). In this talk we introduce the Prolate Spheroidal Quaternionic Wave Signals (\mathcal{PSQWS}_s), which refine and extend the \mathcal{PSWS}_s .

The \mathcal{PSQWS}_s are ideally suited to study certain questions regarding the relationship between quaternionic functions and their Fourier transforms. We prove that the \mathcal{PSQWS}_s are orthogonal and complete over two different intervals: the space of square integrable functions over a finite interval and the three-dimensional Paley-Wiener space of bandlimited functions. No other system of classical generalized orthogonal functions is known to possess this unique property. We address all the above and explore some basic facts of the arising quaternionic function theory. To progress in this direction, we compute the hyperholomorphic prolate spheroidal functions (in the sense of the usual generalized Cauchy-Riemann operator) of any order explicitly, and study some of their fundamental properties. We show that these polynomial functions play an important role in defining and studying the hyperholomorphic Szegő kernel function in prolate spheroidal domains. In the applications part of this talk, we present some numerical examples that demonstrate the effectiveness of our approach.



Viernes 3 de Octubre

13:00-14:00 hrs

Salón B4 / Río Hondo

A survey of risk-sensitive investment management

Mark Davis

Imperial College, London – Inglaterra

7 de Noviembre de 2014

Applications of risk-sensitive stochastic control to problems of optimal investment were pioneered by Bielecki and Pliska in the 1990s and there were subsequent important contributions by others, including Kuroda, Nagai and Peng. Following on from this work, Davis and Sébastien Lleo have extended the theory in various directions, most notably to cover asset price models with jumps, and the talk will cover some of these developments. The accent is on the relation between the control problem and the associated HJB (Hamilton-Jacobi-Bellman) equation, and there are some surprises: for example in certain models the solution to the control problem is characterized by a parabolic PDE with no non-local term, even though the underlying asset model has jumps. The full story is contained in our recently published book *Risk Sensitive Investment Management* (World Scientific, 2014).

Seminario del Departamento Académico de Matemáticas

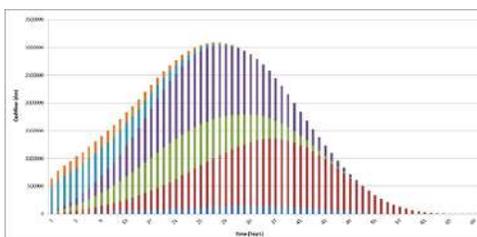
A Survey of Risk-Sensitive Investment Management

Professor Mark Davis

Imperial College, London



Applications of risk-sensitive stochastic control to problems of optimal investment were pioneered by Bielecki and Pliska in the 1990s and there were subsequent important contributions by others, including Kuroda, Nagai and Peng. Following on from this work, Davis and Sébastien Lleo have extended the theory in various directions, most notably to cover asset price models with jumps, and the talk will cover some of these developments. The accent is on the relation between the control problem and the associated HJB (Hamilton-Jacobi-Bellman) equation, and there are some surprises: for example in certain models the solution to the control problem is characterized by a parabolic PDE with no non-local term, even though the underlying asset model has jumps.



The full story is contained in our recently published book

Risk Sensitive Investment Management

(World Scientific, 2014)



Viernes 7 de Noviembre

13:00-14:00 hrs

Salón B4 / Río Hondo

Sobre productos estructurados

Natalia García Colín

Instituto de Matemáticas, UNAM

21 de Noviembre de 2014

Los productos estructurados son productos de inversión sofisticados que tienen como parte de sus componentes derivados sobre diferentes activos subyacentes.

Estos productos fueron originalmente introducidos en Europa y Asia con el fin de llenar el nicho de mercado ocupado por aquellos inversionistas que quieren adquirir exposición a derivados financieros. En los últimos años reguladores de todos los mercados más importantes del mundo han aprobado su venta a fondos de inversiones y fondos de pensiones pues estos permiten el acceso a diversas clases de activos exóticas mientras se mantiene riesgo controlado.

En esta charla se ofrecerá un panorama sobre su construcción, modelación, marco regulatorio y utilidad.

Seminario del Departamento Académico de Matemáticas

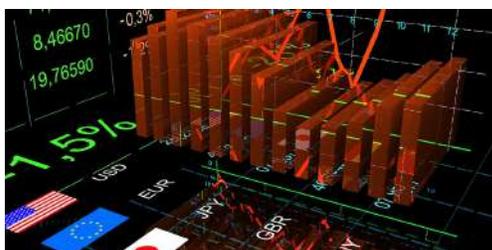
Sobre productos estructurados

Dra. Natalia García Colín

Instituto de Matemáticas – UNAM



Los productos estructurados son productos de inversión sofisticados que tienen como parte de sus componentes derivados sobre diferentes activos subyacentes.



Estos productos fueron originalmente introducidos en Europa y Asia con el fin de llenar el nicho de mercado ocupado por aquellos inversionistas que quieren adquirir exposición a derivados financieros. En los últimos años reguladores de todos los mercados más importantes del mundo han

aprobado su venta a fondos de inversiones y fondos de pensiones pues estos permiten el acceso a diversas clases de activos exóticas mientras se mantiene riesgo controlado.

En esta charla se ofrecerá un panorama sobre su construcción, modelación, marco regulatorio y utilidad.

Viernes 21 de Noviembre

13:00-14:00 hrs

Salón B4 / Río Hondo

La economía como flujo circular según Wassily Leontieff

Fidel Aroche

División de estudios de Postgrado, Fac. de Economía, UNAM

28 de Noviembre de 2014

En esta charla discutiremos la Tesis Doctoral La Economía como flujo circular (*Wirtschaft als Kreislauf*) que Wassiliij Leontieff presentó en 1928 en la Friederich Wilhelm Universitt zu Berlin. Muchos autores han relacionado el trabajo de Leontieff con el equilibrio general, también hay quienes sostienen que sus modelos son de naturaleza clásica; por otra parte, se ha debatido que el trabajo de Leontieff está motivado por las inquietudes planteadas por el Balance de la economía soviética publicado en 1925. En esta línea es interesante considerar la tesis de Leontieff como punto de partida para su posterior trabajo y revisar sus antecedentes teóricos. El autor combina diversas teorías, pero evita enfrentarlas, con el fin de construir un marco original y útil para explicar un modelo de flujo circular.

Seminario del Departamento Académico de Matemáticas

La economía como flujo circular según Wassily Leontieff

Dr. Fidel Aroche Reyes

División de Estudios Profesionales de la Facultad de Economía – UNAM



En esta charla discutiremos la Tesis Doctoral “La Economía como flujo circular” (*Wirtschaft als Kreislauf*) que Wassiliij Leontieff presentó en 1928 en la *Friederich Wilhelm Universität zu Berlin*. Muchos autores han relacionado el trabajo de Leontieff con el equilibrio general, también hay quienes sostienen que sus modelos son de naturaleza clásica; por otra parte, se ha debatido que el trabajo de Leontieff está motivado por las inquietudes planteadas por el *Balance* de la economía soviética publicado en 1925. En esta línea es interesante considerar la tesis de Leontieff como punto de partida para su posterior trabajo y revisar sus antecedentes teóricos. El autor combina diversas teorías, pero evita enfrentarlas, con el fin de construir un marco original y útil para explicar un modelo de flujo circular.



Viernes 28 de Noviembre

13:00-14:00 hrs

Salón B4 / Río Hondo

Acerca de ‘complejos simplicidades’ y un poco de topología persistente de datos. Matemáticas para *startups*

Carlos Barrera Rodríguez

Instituto de Matemáticas, UNAM

5 de Diciembre de 2014

Un complejo simplicial K , intuitivamente, se construye pegando 0-simplejos (puntos), 1-simplejos (segmentos de recta), 2-simplejos (triángulos), k -simplejos (“tetraedros” de dimensión n). Donde cualquier cara de cualquier simplejo de este complejo K pertenece a K ; y cualquier intersección entre simplejos es una cara de ambos y que pertenece a K . Los complejos simpliciales son importantes en el estudio variedades topológicas, en general: el cálculo teórico de (Co)Homologías y Homotopías de espacios, por ejemplo. En particular, las 3-variedades han sido una área de donde su uso es frecuente para la clasificación éstas, junto con otros objetos algebraicos que ayudan entender las 3-variedades vía alguna estructura topológica, como por ejemplo las descomposiciones de Heegaard. Esta plática estará dividida en dos partes, una de ellas tratará sobre familias de complejos simpliciales extraídos de objetos puramente topológicos en conexión con nociones geométricas modernas, a la Bill Thurston: Complejos de Curvas, de Pantalones, de Marcas, Geometría Hiperbólica, etcétera. La otra parte tendrá que ver con el trabajo seminal de Gunnar Carlsson y la Homología Persistente. En esta última parte daré un pequeño estudio a manera de resumen de las aplicaciones de la teoría, en desarrollo, de Datos Masivos. Sin duda, temas que son muy *ad hoc* con el mundo de las tecnologías digitales, donde GOOGLE, FACEBOOK y casi todo *startup* están compitiendo por tener mejor dominio y brindar mejores servicios en cuestiones del uso óptimo de datos.

Seminario del Departamento Académico de Matemáticas

Acerca de 'complejos simplicidades' y un poco de topología persistente de datos. Matemáticas para *startups*

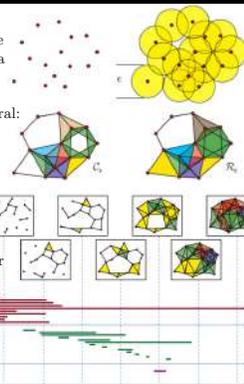
Dr. Carlos Barrera Rodríguez

Instituto de Matemáticas – UNAM



Un complejo simplicial K , intuitivamente, se construye pegando 0-simplejos (puntos), 1-simplejos (segmentos de recta), 2-simplejos (triángulos), ... k -simplejos ('tetraedros' de dimensión n). Donde cualquier cara de cualquier simplejo de este complejo K pertenece a K ; y cualquier intersección entre simplejos es una cara de ambos y que pertenece a K .

Los complejos simpliciales son importantes en el estudio variedades topológicas, en general: el cálculo teórico de (Co)Homologías y Homotopías de espacios, por ejemplo. En particular, las 3-variedades han sido una área de donde su uso es frecuente para la clasificación éstas, junto con otros objetos algebraicos que ayudan entender las 3-variedades vía alguna estructura topológica, como por ejemplo las descomposiciones de Heegaard. Esta plática estará dividida en dos partes, una de ellas tratará sobre familias de complejos simpliciales extraídos de objetos puramente topológicos en conexión con nociones geométricas modernas, a la Bill Thurston: Complejos de Curvas, de Pantalones, de Marcas, Geometría Hiperbólica, etcétera. La otra parte tendrá que ver con el trabajo seminal de Gunnar Carlsson y la Homología Persistente. En esta última parte daré un pequeño estudio a manera de resumen de las aplicaciones de la teoría, en desarrollo, de Datos Masivos. Sin duda, temas que son muy *ad hoc* con el mundo de las tecnologías digitales, donde Google, Facebook y casi todo *startup* están compitiendo por tener mejor dominio y brindar mejores servicios en cuestiones del uso óptimo de datos.



Viernes 5 de Diciembre

13:00-14:00 hrs

Salón B4 / Río Hondo

Primavera 2015

Preservación de volúmenes en mecánica no-holónoma

Luis García Naranjo

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM

16 de Enero de 2015

En mecánica, las restricciones en las configuraciones de un sistema se denominan holónomas. Un ejemplo sencillo es la longitud constante del péndulo. Sistemas mecánicos con restricciones en las velocidades que no pueden reducirse a restricciones en las posiciones se llaman no-holónomas. Un ejemplo clásico es una esfera que rueda sin resbalar en una mesa.

El reto en el estudio de los sistemas mecánicos no-holónomos aparece debido a que las ecuaciones de movimiento no poseen una estructura Hamiltoniana. Sin embargo, la dinámica del sistema puede ser descrita en términos de un corchete de funciones que no satisface la identidad de Jacobi. Hablamos entonces de un corchete casi-Poisson. La pérdida de la identidad de Jacobi da lugar a fenómenos que no son posibles en los sistemas Hamiltonianos clásicos. Algunas preguntas abiertas en el área de mecánica no-holónoma incluyen determinar condiciones para la existencia de una medida conservada, existencia de equilibrios asintóticos, relación entre simetrías y leyes de conservación, reducción e integrabilidad. En la primera parte de la charla presentaré una introducción básica a los sistemas no-holónomos rica en ejemplos. Después procederé a presentar un trabajo reciente en conjunto con Y. Fedorov y J.C. Marrero en donde estudiamos el problema de la preservación de una medida para sistemas no-holónomos con simetrías de una manera sistemática. Nuestro método nos permite identificar valores de los parámetros para los cuales existe una medida invariante para sistemas mecánicos concretos.



Seminario de Matemáticas

Preservación de volúmenes en mecánica no-holónoma

Luis García Naranjo

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



En mecánica, las restricciones en las configuraciones de un sistema se denominan "holónomas". Un ejemplo sencillo es la longitud constante del péndulo. Sistemas mecánicos con restricciones en las velocidades que no pueden reducirse a restricciones en las posiciones se llaman "no-holónomas". Un ejemplo clásico es una esfera que rueda sin resbalar en una mesa.

El reto en el estudio de los sistemas mecánicos no-holónomos aparece debido a que las ecuaciones de movimiento no poseen una estructura Hamiltoniana. Sin embargo, la dinámica del sistema puede ser descrita en términos de un corchete de funciones que no satisface la identidad de Jacobi. Hablamos entonces de un "corchete casi-Poisson".

La pérdida de la identidad de Jacobi da lugar a fenómenos que no son posibles en los sistemas Hamiltonianos clásicos. Algunas preguntas abiertas en el área de mecánica no-holónoma incluyen determinar condiciones para la existencia de una medida conservada, existencia de equilibrios asintóticos, relación entre simetrías y leyes de conservación, reducción e integrabilidad.

En la primera parte de la charla presentaré una introducción básica a los sistemas no-holónomos rica en ejemplos. Después procederé a presentar un trabajo reciente en conjunto con Y. Fedorov y J. C. Marrero en donde estudiamos el problema de la preservación de una medida para sistemas no-holónomos con simetrías de una manera sistemática. Nuestro método nos permite identificar valores de los parámetros para los cuales existe una medida invariante para sistemas mecánicos concretos.



Viernes 16
Enero

13:00 hrs
Salón B-2

ENTRADA LIBRE

Existencia y estabilidad de frentes para sistemas de tipo Cattaneo-Maxwell con término de reacción biestable

Ramón G. Plaza

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM

23 de Enero de 2015

En esta charla se discutirá la existencia y estabilidad de ondas viajeras o frentes para sistemas de ecuaciones de tipo hiperbólico que modelan reacción-difusión, conocidos como sistemas de tipo Cattaneo-Maxwell. El término de reacción considerado es de tipo biestable. Éstos sistemas fueron introducidos para remediar la velocidad de propagación infinita que caracteriza a la ecuación de reacción-difusión standard. Para ello, se modifica la ley de Fick por una ecuación de evolución para el flujo con un tiempo de relajación suficientemente pequeño. El resultado es un sistema hiperbólico que modela reacción-difusión. Se discutirá la existencia de frentes de onda y su estabilidad. En particular, ésta última involucra técnicas de función de Evans para analizar la estabilidad de tipo espectral. La información espectral es crucial para demostrar que las ondas son no linealmente estables bajo perturbaciones pequeñas. Éste es un trabajo en colaboración con C. Mascia (Roma), C. Lattanzio (L'Aquila) y C. Simeoni (Niza).



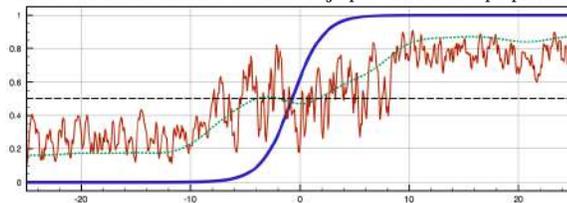
Seminario de Matemáticas

Existencia y estabilidad de frentes para sistemas de tipo Cattaneo-Maxwell con término de reacción biestable
Ramón G. Plaza

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

En esta charla se discutirá la existencia y estabilidad de ondas viajeras o frentes para sistemas de ecuaciones de tipo hiperbólico que modelan reacción-difusión, conocidos como sistemas de tipo Cattaneo-Maxwell. El término de reacción considerado es de tipo biestable. Éstos sistemas fueron introducidos para remediar la velocidad de propagación infinita que caracteriza a la ecuación de reacción-difusión standard. Para ello, se modifica la ley de Fick por una ecuación de evolución para el flujo con un tiempo de relajación suficientemente pequeño. El resultado es un sistema hiperbólico que modela reacción-difusión. Se discutirá la existencia de frentes de onda y su estabilidad. En particular, ésta última involucra técnicas de función de Evans para analizar la estabilidad de tipo espectral. La información espectral es crucial para demostrar que las ondas son no linealmente estables bajo perturbaciones pequeñas.



Este es un trabajo en colaboración con
 C. Mascia (Roma), C. Lattanzio (L'Aquila) y C. Simeoni (Niza).



De la formación de patrones en algunos procesos naturales; el encuentro de dos teorías

Víctor Breña Medina

Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM-Morelia

6 de Febrero de 2015

En la naturaleza existe una amplia diversidad de fenómenos que escapan de nuestra completa comprensión. Por ejemplo, la predicción del clima y las epidemias de dengue e influenza, o bien, el crecimiento de tumores o el hecho que todos los mamíferos tienen cinco dedos en su estructura ósea.

El entendimiento de los fenómenos naturales requiere de la comprensión del involucramiento de procesos físicos, biológicos y químicos, donde éstos participan en distintas escalas espaciotemporales. Las teorías matemáticas permiten el discernimiento de estas escalas y su participación en los fenómenos que ocurren en la naturaleza. De esta manera, las matemáticas y las otras disciplinas de la ciencia se complementan transversalmente.

En esta plática presentaré algunos rasgos de la teoría de formación de patrones donde dos procesos físico-químicos juegan un papel fundamental en la biología: la reacción y difusión de sustancias. Para ello echaré mano de las ecuaciones de reacción-difusión, las cuáles han mostrado particularmente ser de utilidad en el estudio de fenómenos biológicos. Primero, explicaré brevemente las ideas de Alan Turing, mejor conocidas como “bifurcación de Turing”; asimismo, haré lo correspondiente con la teoría conocida como “serpenteo homoclínico”. Comparando estas dos teorías, mostraré algunas de las características teóricas que son indispensables para la modelación de procesos biológicos. Además, mostraré superficialmente una de las consecuencias de esta convergencia de teorías conduce a una descripción del proceso de iniciación de “pelos radiculares” en raíces de plantas; éstas son células clave para la toma de nutrientes y anclaje. El proceso de iniciación se cree puramente genético, sin embargo el resultado que en esta plática presento, sugiere la participación primordial de características físicas usualmente no consideradas por investigadores experimentales.

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

Seminario de Matemáticas

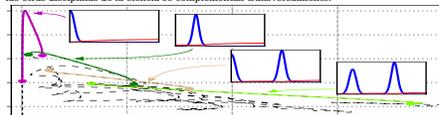
**De la formación de patrones en algunos procesos naturales;
el encuentro de dos teorías**

Víctor Breña Medina

Centro de Ciencias Matemáticas (Morelia), UNAM



En la naturaleza existe una amplia diversidad de fenómenos que escapan de nuestra completa comprensión. Por ejemplo, la predicción del clima y las epidemias de dengue e influenza, o bien, el crecimiento de tumores o el hecho que todos los mamíferos tienen cinco dedos en su estructura ósea. El entendimiento de los fenómenos naturales requiere de la comprensión del involucramiento de procesos físicos, biológicos y químicos, donde éstos participan en distintas escalas espaciotemporales. Las teorías matemáticas permiten el discernimiento de estas escalas y su participación en los fenómenos que ocurren en la naturaleza. De esta manera, las matemáticas y las otras disciplinas de la ciencia se complementan transversalmente.



En esta plática presentaré algunos rasgos de la teoría de formación de patrones donde dos procesos físico-químicos juegan un papel fundamental en la biología: la reacción y difusión de sustancias. Para ello echaré mano de las ecuaciones de reacción-difusión, las cuáles han mostrado particularmente ser de utilidad en el estudio de fenómenos biológicos. Primero, explicaré brevemente las ideas de Alan Turing, mejor conocidas como 'bifurcación de Turing'; asimismo, haré lo correspondiente con la teoría conocida como 'serpenteo homoclínico'. Comparando estas dos teorías, mostraré algunas de las características teóricas que son indispensables para la modelación de procesos biológicos. Además, mostraré superficialmente una de las consecuencias de esta convergencia de teorías conduce a una descripción del proceso de iniciación de 'pelos radiculares' en raíces de plantas; éstas son células clave para la toma de nutrientes y anclaje. El proceso de iniciación se cree puramente genético, sin embargo el resultado que en esta plática presento, sugiere la participación primordial de características físicas usualmente no consideradas por investigadores experimentales.

Viernes 6

Febrero

13:00 hrs

Salón B2

ENTRADA LIBRE

Inestabilidades en el Sistema Solar: el caso de los Kirkwood gaps

Pablo Roldán

Department of Mathematics, University of Maryland at College Park – EEUU

13 de Febrero de 2015

En esta charla presentaré un resultado relacionado con la estabilidad del Sistema Solar, en concreto nuestro preprint: Jacques Fejoz, Marcel Guardia, Vadim Kaloshin and Pablo Roldan: Kirkwood gaps and diffusion along mean motion resonances in the restricted planar three-body problem (2013), <http://arxiv.org/abs/1109.2892>.

La estabilidad del Sistema Solar es un problema muy antiguo. A lo largo de los siglos, matemáticos y astrónomos han intentado demostrar teoremas de estabilidad cada vez mas fuertes para sistemas dinámicos relacionados con el Sistema Solar usando el modelo Newtoniano de N-cuerpos. Un resultado clave en esta dirección es el teorema de Arnold, que prueba la existencia de un conjunto de medida de Lebesgue positiva ocupado por toros invariantes en los sistemas planetarios, siempre que la masa de los planetas sea pequeña. Aun así, en el espacio de fase los huecos entre toros invariantes dejan espacio para inestabilidades.

En realidad, los cálculos numéricos de Sussman, Wisdom y Laskar han mostrado que a lo largo de la edad del Sol, son probables las colisiones y eyecciones de planetas interiores. Actualmente el punto de vista imperante es que nuestro Sistema Solar es inestable, y la conjetura general sobre el problema de N-cuerpos es casi opuesta a la que antes era: no se cumple ningún tipo de estabilidad topológica, en un sentido muy fuerte. (Herman lo llamó “el problema abierto más antiguo en sistemas dinámicos”).

Nuestro resultado, muestra la existencia de inestabilidades globales en un sistema planetario realístico (el problema de tres cuerpos Sol-Júpiter-Asteroide) y describimos el mecanismo de inestabilidad asociado. Por tanto damos un paso hacia la prueba de la conjetura de Herman. Estas inestabilidades ocurren cerca de las resonancias de tipo mean motion. Esta es la primera vez que se han establecido inestabilidades globales en un sistema planetario realístico.

Si el tiempo lo permite, también explicaré la relación entre estas inestabilidades y la existencia de los llamados Kirkwood gaps, huecos en la distribución de asteroides en el Cinturón de Asteroides.

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



Seminario de Matemáticas

**Inestabilidades en el Sistema Solar:
el caso de los Kirkwood gaps**

Pablo Roldán

Department of Mathematics, University of Maryland at College Park

En esta charla presentaré un resultado relacionado con la estabilidad del Sistema Solar, en concreto nuestro preprint: Jacques Fejoz, Marcel Guardia, Vadim Kaloshin and Pablo Roldan: Kirkwood gaps and diffusion along mean motion resonances in the restricted planar three-body problem (2013), disponible en <http://arxiv.org/abs/1109.2892>.

La estabilidad del Sistema Solar es un problema muy antiguo. A lo largo de los siglos, matemáticos y astrónomos han intentado demostrar teoremas de estabilidad cada vez mas fuer para sistemas dinámicos relacionados con el Sistema Solar usando el modelo Newtoniano de N-cuerpos. Un resultado clave en esta dirección es el teorema de Arnold, que prueba la existencia de un conjunto de medida de Lebesgue positiva ocupado por toros invariantes en los sistemas planetarios, siempre que la masa de los planetas sea pequeña. Aun así, en el espacio de fase los huecos entre toros invariantes dejan espacio para inestabilidades.

En realidad, los cálculos numéricos de Sussman, Wisdom y Laskar han mostrado que a lo largo de la edad del Sol, son probables las colisiones y eyecciones de planetas interiores. Actualmente el punto de vista imperante es que nuestro Sistema Solar es inestable, y la conjetura general sobre el problema de N-cuerpos es casi opuesta a la que antes era: no se cumple ningún tipo de estabilidad topológica, en un sentido muy fuerte. (Herman lo llamó “el problema abierto más antiguo en sistemas dinámicos”).

Nuestro resultado, muestra la existencia de inestabilidades globales en un sistema planetario realístico (el problema de tres cuerpos Sol-Júpiter-Asteroide) y describimos el mecanismo de inestabilidad asociado. Por tanto damos un paso hacia la prueba de la conjetura de Herman. Estas inestabilidades ocurren cerca de las resonancias de tipo mean motion. Esta es la primera vez que se han establecido inestabilidades globales en un sistema planetario realístico.

Si el tiempo lo permite, también explicaré la relación entre estas inestabilidades y la existencia de los llamados Kirkwood gaps, huecos en la distribución de asteroides en el Cinturón de Asteroides.



MATHEMATICS

40

ANIVERSARIO

Viernes 13

Febrero

13:00 hrs

Salón B2

ENTRADA LIBRE

Matemáticas, Física e Ingeniería de MEMS y NEMS

Raúl Esquivel Sirvent

Instituto de Física, UNAM

20 de Febrero de 2015

Los micro y nano sistemas electromecánicos son ya tecnología de uso común. Pese a su simplicidad hay problemas fundamentales y es un área activa de investigación en las matemáticas, la física e ingeniería. Esto presenta una visión poco antes vista de cómo cada una de estas áreas ataca un mismo problema.

En esta plática discutiré problemas de estabilidad en la solución de las ecuaciones diferenciales que describen los MEMS/NEMS. A escalas del orden de 100 micras fuerzas de origen cuántico como las de van der Waals y Casimir aparecen y cambian la estabilidad de estos sistemas. Los modelos matemáticos y físicos utilizados son idealizados pero permiten una descripción correcta de los MEMS y NEMS. La validez de los resultados se discute en relación al diseño y fabricación de estos dispositivos.



Seminario de Matemáticas

Matemáticas, Física e Ingeniería de MEMS y NEMS

Raúl Esquivel Sirvent

Instituto de Física, UNAM

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

Los micro y nano sistemas electromecánicos son ya tecnología de uso común. Pese a su simplicidad hay problemas fundamentales y es un área activa de investigación en las matemáticas, la física e ingeniería. Esto presenta una visión poco antes vista de cómo cada una de estas áreas ataca un mismo problema.

En esta plática discutiré problemas de estabilidad en la solución de las ecuaciones diferenciales que describen los **MEMS/NEMS**. A escalas del orden de 100 micras fuerzas de origen cuántico como las de van der Waals y Casimir aparecen y cambian la estabilidad de estos sistemas.

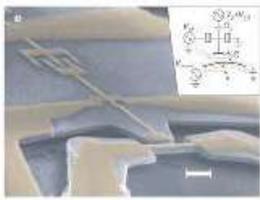
Los modelos matemáticos y físicos utilizados son idealizados pero permiten una descripción correcta de los **MEMS y NEMS**. La validez de los resultados se discute en relación al diseño y fabricación de estos dispositivos.



Viernes 20
Febrero

13:00 hrs
Salón B2

ENTRADA
LIBRE



¿Qué es la teoría p-ádica de Hodge? Una aplicación a la geometría de superficies K3

Rogelio Pérez Buendía

IMATE, UNAM / Universidad de Concordia – Canadá

27 de Febrero de 2015

Uno de los objetivos centrales de la teoría de números moderna es entender al grupo de Galois absoluto de los números racionales $G = Gal(\bar{Q}/Q)$. El acercamiento más importante para lograrlo, es el estudio de las representaciones (continuas) de G , en particular se tiene una clase importante constituida por los espacios vectoriales sobre un campo p -ádico (llamadas representaciones p -ádicas). Dado que el grupo de Galois G está topológicamente generado por sus subgrupos de descomposición G_l con l recorriendo todos los números primos, podemos restringir nuestra atención a las representaciones continuas de estos grupos más simples. Para $p \neq l$ tales representaciones están bastante bien entendidas pues en estos casos, el requisito de continuidad limita de manera drástica el tipo de representaciones que se pueden tener. Para $l = p$, sin embargo, la situación es mucho más rica e interesante.

El objetivo de la teoría p -ádica de Hodge es clasificar y estudiar a las representaciones p -ádicas de G_p (es decir con $p = l$) y lo ha logrado con gran éxito. Mucha de la teoría ha sido motivada por el estudio de las representaciones de Galois que provienen de la geometría (vía la cohomología étale) por lo que no es una sorpresa que la teoría p -ádica de Hodge tenga importantes aplicaciones a aritmética.

En esta plática daré una visión general de la teoría p -ádica de Hodge haciendo algunas comparaciones con la teoría de Hodge clásica para variedades complejas. Motivaremos su importancia ilustrando una aplicación al estudio de las superficies K3 definidas sobre un campo p -ádico.



Seminario de Matemáticas

¿Qué es la teoría p -ádica de Hodge?

Una aplicación a la geometría de superficies K3

Rogelio Pérez Buendía

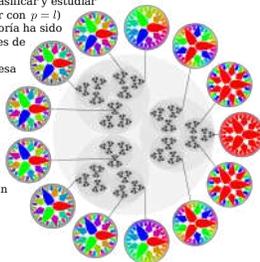
IMATE - UNAM / Universidad de Concordia, Canadá

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

Uno de los objetivos centrales de la teoría de números moderna es entender al grupo de Galois absoluto de los números racionales $G = Gal(\bar{Q}/Q)$. El acercamiento más importante para lograrlo, es el estudio de las representaciones (continuas) de G , en particular se tiene una clase importante constituida por los espacios vectoriales sobre un campo p -ádico (llamadas representaciones p -ádicas). Dado que el grupo de Galois G está topológicamente generado por sus subgrupos de descomposición G_l con l recorriendo todos los números primos, podemos restringir nuestra atención a las representaciones continuas de estos grupos más simples. Para $p \neq l$ tales representaciones están bastante bien entendidas pues en estos casos, el requisito de continuidad limita de manera drástica el tipo de representaciones que se pueden tener. Para $l = p$, sin embargo, la situación es mucho más rica e interesante.

El objetivo de la teoría p -ádica de Hodge es clasificar y estudiar a las representaciones p -ádicas de G_p (es decir con $p = l$) y lo ha logrado con gran éxito. Mucha de la teoría ha sido motivada por el estudio de las representaciones de Galois que provienen de la geometría (vía la cohomología étale) por lo que no es una sorpresa que la teoría p -ádica de Hodge tenga importantes aplicaciones a aritmética.

En esta plática daré una visión general de la teoría p -ádica de Hodge haciendo algunas comparaciones con la teoría de Hodge clásica para variedades complejas. Motivaremos su importancia ilustrando una aplicación al estudio de las superficies K3 definidas sobre un campo p -ádico.



Viernes 27
Febrero
13:00 hrs
Salón B2
ENTRADA LIBRE

Encontrando y destruyendo ciclos

Rita Zuazua

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM

13 de Marzo de 2015

El Prof. Carsten Thomassen propuso en los 70's los siguientes dos problemas:

- Una digráfica no hamiltoniana es r -hypohamiltoniana si al eliminar cualquier conjunto de r -vértices se vuelve hamiltoniana. ¿Para qué entero positivo r existen digráficas r -hypohamiltonianas?
- ¿Cuál es el número mínimo de vértices que debo eliminar en una gráfica o digráfica para destruir sus ciclos máximos?

En la plática recordaremos los conceptos necesarios y daremos respuestas a estas preguntas.

ITAM

Seminario de Matemáticas

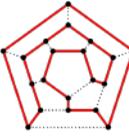
Encontrando y destruyendo ciclos

Rita Zuazua

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias - UNAM

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

El Prof. Carsten Thomassen propuso en los 70's los siguientes dos problemas:



“

Una digráfica no hamiltoniana es r -hypohamiltoniana si al eliminar cualquier conjunto de r -vértices se vuelve hamiltoniana.

”

¿Para qué entero positivo r existen digráficas r -hypohamiltonianas?

¿Cuál es el número mínimo de vértices que debo eliminar en una gráfica o digráfica para destruir sus ciclos máximos?



Viernes 13

Marzo

13:00 hrs

Salón B2

ENTRADA LIBRE

En la plática recordaremos los conceptos necesarios y daremos respuestas a estas preguntas.

Superficies de Riemann asociadas a la ecuación no lineal de Schrödinger

Adrián Espínola Rocha

División de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM Azcapotzalco

20 de Marzo de 2015

Es conocido el trabajo de B. Dubrovin *et al.* y P. Lax para recuperar las soluciones de la ecuación de Korteweg-deVries (KdV) periódica usando superficies de Riemann. Similarmente, las soluciones de la ecuación periódica No Lineal de Schrödinger (NLS) son encontradas por medio del problema de valores propios de Zakharov-Shabat (ZS).

En esta plática, en vez de trabajar con el problema de valores propios de ZS, trabajaremos con un problema espectral escalar propuesto por Kamchatnov-Kraenkel-Umarov, recobrando la ecuación NLS y las ecuaciones de orden superior de la jerarquía de Lax. También, daremos una formula general de recursión para obtener sus leyes de conservación.

La charla la iniciaremos con una panorámica sobre las ecuaciones completamente integrables como las ecuaciones de KdV y NLS, así como algunas de sus aplicaciones.



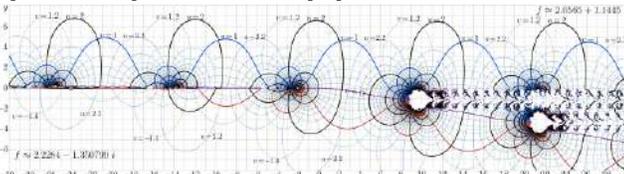
Seminario de Matemáticas

Superficies de Riemann asociadas a la ecuación
no lineal de Schrödinger
Adrián Espínola Rocha

División de Ciencias Básicas e Ingeniería - UAM Azcapotzalco

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

Es conocido el trabajo de B. Dubrovin *et al.* y P. Lax para recuperar las soluciones de la ecuación de Korteweg-deVries (KdV) periódica usando superficies de Riemann. Similarmente, las soluciones de la ecuación periódica No Lineal de Schrödinger (NLS) son encontradas por medio del problema de valores propios de Zakharov-Shabat (ZS).



En esta plática, en vez de trabajar con el problema de valores propios de ZS, trabajaremos con un problema espectral escalar propuesto por Kamchatnov-Kraenkel-Umarov, recobrando la ecuación NLS y las ecuaciones de orden superior de la jerarquía de Lax. También, daremos una formula general de recursión para obtener sus leyes de conservación.

La charla la iniciaremos con una panorámica sobre las ecuaciones completamente integrables como las ecuaciones de KdV y NLS, así como algunas de sus aplicaciones



Perfiles aerodinámicos

Jaime Cruz Sampedro

Departamento de Ciencias Básicas, UAM Azcapotzalco

10 de Abril de 2015

Hace muchos años, frente al Módulo de Mando del Apollo 11 en el *National Air and Space Museum* un niño de nueve años me preguntó, ‘¿por qué tiene esa forma?’. Sin saber qué responder le dije rápidamente: “porque se ve bonito”.

En la búsqueda de una mejor respuesta encontramos que esa pregunta conlleva un problema aerodinámico que Newton investigó en su *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* y que, históricamente, es el primer problema del cálculo de variaciones. En su libro, Newton describe geoméricamente sendas respuestas para los casos cónico y radial, sin dar ningún indicio de como las obtuvo.

En esta charla presentamos una manera de obtener las respuestas de Newton. En el caso cónico se asoma la razón áurea y el caso radial muestra evidencia que en 1686 Newton entendía las ecuaciones de Euler-Lagrange, desarrolladas alrededor de 1750. Para concluir describimos resultados recientes acerca de la existencia de perfiles aerodinámicos convexos que no poseen simetría radial.



Seminario de Matemáticas

Perfiles Aerodinámicos

Jaime Cruz Sampedro

Departamento de Ciencias Básicas - UAM Azcapotzalco

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



Hace muchos años, frente al Módulo de Mando del Apollo 11 en el *National Air and Space Museum* un niño de nueve años me preguntó, ¿por qué tiene esa forma? Sin saber qué responder le dije rápidamente: *porque se ve bonito*.

En la búsqueda de una mejor respuesta encontramos que esa pregunta conlleva un problema aerodinámico que Newton investigó en su *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*

y que, históricamente, es el primer problema del cálculo de variaciones. En su libro, Newton describe geoméricamente sendas respuestas para los casos cónico y radial, sin dar ningún indicio de como las obtuvo.

En esta charla presentamos una manera de obtener las respuestas de Newton. En el caso cónico se asoma la razón áurea y el caso radial muestra evidencia que en 1686 Newton entendía las ecuaciones de Euler-Lagrange, desarrolladas alrededor de 1750. Para concluir describimos resultados recientes acerca de la existencia de perfiles aerodinámicos convexos que no poseen simetría radial.

Esta charla pretende ser accesible a cualquier estudiante de ingeniería o ciencias exactas de nivel licenciatura.



Viernes 10
Abril

13:00 hrs
Salón B2

ENTRADA
LIBRE

Estudio de patrones organizados de actividad cerebral

Rocío González Ramírez

IFM, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Cátedra Conacyt)

24 de Abril de 2015

En esta charla panorámica platicaremos de algunos de los enfoques posibles para el estudio del funcionamiento del cerebro usando matemáticas. En la primera parte describiremos el modelo que se considera más importante para el estudio del comportamiento de una neurona, este es el Modelo de Hodking-Huxley. En la segunda parte describiremos los llamados Modelos de Campo Medio, que se utilizan para describir la actividad en poblaciones de neuronas. Finalmente, describiremos como se pueden usar estos últimos para el estudio de patrones de tipo onda viajera hallados en grabaciones clínicas durante ataques epilépticos.

ITAM

Seminario de Matemáticas

Estudio de patrones organizados de actividad cerebral

Rocío González Ramírez

IFM, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Cátedra Conacyt)

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

En esta charla panorámica platicaremos de algunos de los enfoques posibles para el estudio del funcionamiento del cerebro usando matemáticas.



En la primera parte describiremos el modelo que se considera más importante para el estudio del comportamiento de una neurona, este es el **"Modelo de Hodking-Huxley"**.



En la segunda parte describiremos los llamados **"Modelos de Campo Medio"**, que se utilizan para describir la actividad en poblaciones de neuronas. Finalmente, describiremos como se pueden usar éstos últimos para el estudio de patrones de tipo onda viajera hallados en grabaciones clínicas durante ataques epilépticos.



Viernes 24
Abril

13:00 hrs
Salón B2

ENTRADA
LIBRE

Métodos híbridos para flujos en medios porosos

Gerardo Hernández Dueñas

Instituto de Matemáticas, UNAM-Juriquilla

8 de Mayo de 2015

El modelo de Baer-Nunziato es usado para describir el flujo de un gas compresible en un medio poroso. Estamos interesados en flujos en los cuales la porosidad cambia discontinuamente a través de la interface. Un estudio reciente muestra el fallo de varios métodos en el cálculo de la solución correcta cerca de la interface. En este trabajo proponemos un algoritmo híbrido en el cual usamos una formulación no-conservativa a través de la discontinuidad en la porosidad usando la entropía como variable (entre otras). Esta formulación respeta las invariantes de Riemann y puede ser combinada con nuestro método numérico conservativo favorito fuera de la interface. En esta plática explicaré en detalle el método híbrido que proponemos y mostraré resultados obtenidos en diferentes problemas de Riemann.



Seminario de Matemáticas

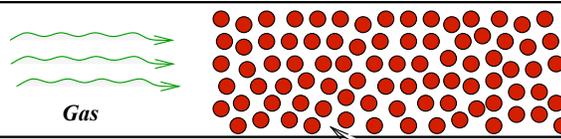
Métodos Híbridos para Flujos en Medios Porosos

Gerardo Hernández Dueñas

Instituto de Matemáticas, UNAM - Juriquilla

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

El modelo de **Baer-Nunziato** es usado para describir el flujo de un gas compresible en un medio poroso. Estamos interesados en flujos en los cuales la porosidad cambia discontinuamente a través de la "interface". Un estudio reciente muestra el fallo de varios métodos en el cálculo de la solución correcta cerca de la interface. En este trabajo proponemos un algoritmo híbrido en el cual usamos una formulación no-conservativa a través de la discontinuidad en la porosidad usando la entropía como variable (entre otras).



Esta formulación respeta las "invariantes de Riemann" y puede ser combinada con nuestro método numérico conservativo favorito fuera de la interface. En esta plática explicaré en detalle el método híbrido que proponemos y mostraré resultados obtenidos en diferentes **problemas de Riemann**.



Viernes 8
Mayo

13:00 hrs
Salón B2

ENTRADA
LIBRE

Dinámica de poblaciones y problemas de persistencia para ecuaciones de reacción-difusión

Mario Veruete

Universidad de Montpellier – Francia

15 de Mayo de 2015

Las ecuaciones de reacción-difusión aparecen naturalmente en la modelización de procesos tales como reacciones químicas, física de plasmas, morfogénesis, dinámica de poblaciones, entre otras. Hablaremos de ciertos modelos que permiten describir la propagación de una especie y de ciertos criterios espectrales que permiten asegurar la persistencia de soluciones.



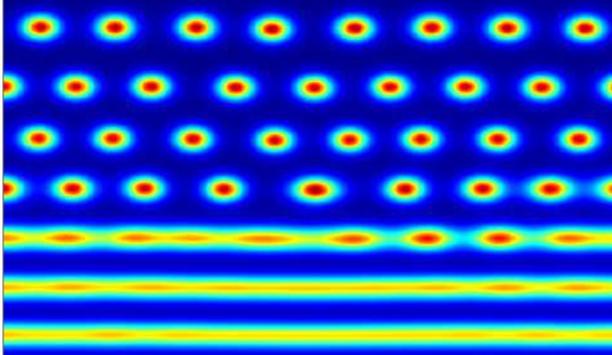
Seminario de Matemáticas

Dinámica de poblaciones y problemas de persistencia para ecuaciones de reacción-difusión
Mario Veruete

Universidad de Montpellier, Francia

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

Las ecuaciones de reacción-difusión aparecen naturalmente en la modelización de procesos tales como reacciones químicas, física de plasmas, morfogénesis, dinámica de poblaciones, entre otras. Hablaremos de ciertos modelos que permiten describir la propagación de una especie y de ciertos criterios espectrales que permiten asegurar la persistencia de soluciones.



Viernes 15
Mayo

13:00 hrs
Salón B2

ENTRADA LIBRE

Otoño 2015

Del control en matemáticas o las matemáticas del control

Luz de Teresa

Instituto de Matemáticas, UNAM

21 de Agosto de 2015

En esta conferencia presentaremos una perspectiva general de la teoría matemática del control. El origen de la teoría del control remonta a la revolución industrial y, en sus orígenes, era un problema fundamentalmente de ingeniería. Con el abordaje de problemas cada vez mas complicados donde es imposible (o muy caro) experimentar o incluso simular, se empezó a trabajar con modelos matemáticos que representaban el problema real y se empezaron a abordar los problemas desde el punto de vista matemático.

Presentaremos algunos problemas de control determinista y las técnicas matemáticas requeridas para resolverlos. Veremos algunas aplicaciones en distintas disciplinas en ecuaciones diferenciales ordinarias y en parciales.



Seminario de Matemáticas

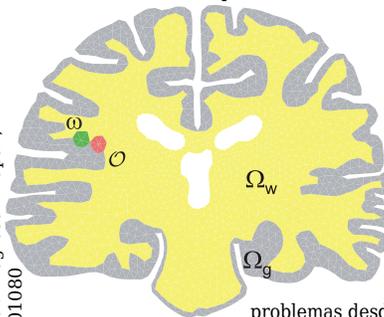
Del control en matemáticas o las matemáticas del control

Luz de Teresa

Instituto de Matemáticas, UNAM

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

En esta conferencia presentaremos una perspectiva general de la teoría matemática del control.



El origen de la teoría del control remonta a la revolución industrial y, en sus orígenes, era un problema fundamentalmente de ingeniería. Con el abordaje de problemas cada vez mas complicados donde es imposible (o muy caro) experimentar o incluso simular, se empezó a trabajar con modelos matemáticos que representaban el problema real y se empezaron a abordar los problemas desde el punto de vista matemático.

Presentaremos algunos problemas de control determinista y las técnicas matemáticas requeridas para resolverlos.

Veremos algunas aplicaciones en distintas disciplinas en ecuaciones diferenciales ordinarias y en parciales.

Viernes 21

Agosto

13:00 hrs

Salón B3

ENTRADA
LIBRE

Basic facts on topological bifurcation theory

Sławomir Rybicki

Nicolaus Copernicus University – Torun, Polonia

3 de Septiembre de 2015

Many of the problems of mathematics and mechanics reduces to the study of zeros of continuous families of mappings $f : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n$. Bifurcation theory is a branch of mathematics investigating a structure of the set of solutions of the equation

$$f(x, \lambda) = 0 \quad (E)$$

under changing parameter $\lambda \in \mathbb{R}$.

More precisely speaking, assume that $f : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n$ is a continuous map such that $f(0, \lambda) = 0$ for all $\lambda \in \mathbb{R}$. The purpose of my talk is to study solutions of (E) satisfying $x \neq 0$.

A point $(0, \lambda_0) \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}$ is said to be a bifurcation point of solutions of (E) if any sufficiently small neighborhood of $(0, \lambda_0)$ contains a solution (x, λ_1) such that $x \neq 0$.

We are going to formulate necessary and sufficient conditions for the existence of bifurcation points of solutions of (E).

Finally we will formulate some versions of the famous Krasnosel'skii local bifurcation theorem and Rabinowitz' global bifurcation theorem.



Seminario de Matemáticas

Basic facts on topological bifurcation theory

Sławomir Rybicki

Nicolaus Copernicus University - Torun, Poland

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 011080

Many of the problems of mathematics and mechanics reduces to the study of zeros of continuous families of mappings $f : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n$. Bifurcation theory is a branch of mathematics investigating a structure of the set of solutions of the equation

$$f(x, \lambda) = 0 \quad (E)$$

under changing parameter $\lambda \in \mathbb{R}$.



More precisely speaking, assume that $f : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n$ is a continuous map such that $f(0, \lambda) = 0$ for all $\lambda \in \mathbb{R}$. The purpose of my talk is to study solutions of (E) satisfying $x \neq 0$.

A point $(0, \lambda_0) \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}$ is said to be a bifurcation point of solutions of (E) if any sufficiently small neighborhood of $(0, \lambda_0)$ contains a solution (x, λ_1) such that $x \neq 0$.

We are going to formulate necessary and sufficient conditions for the existence of bifurcation points of solutions of (E).

Finally we will formulate some versions of the famous Krasnosel'skii local bifurcation theorem and Rabinowitz' global bifurcation theorem.



Métodos de continuación de soluciones

Montserrat Corbera Subirana

Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya – Vic, España

4 de Septiembre de 2015

Los métodos de continuación nos permiten encontrar familias de soluciones que dependen de un parámetro. El objetivo de estos métodos es “continuar” una solución conocida para un valor concreto del parámetro a soluciones para valores del parámetro cercanos. Se aplican en problemas como: el cálculo de soluciones de sistemas de ecuaciones no lineales, el cálculo de puntos de equilibrio, órbitas periódicas y variedades invariantes de sistemas de ecuaciones diferenciales, etc.

Esta conferencia se dividirá en dos partes. En la primera parte veremos algunos ejemplos de continuación de familias de puntos de equilibrio y soluciones de sistemas de ecuaciones no lineales. En la segunda parte introduciremos el método de continuación analítica de Poincaré que nos va a dar condiciones bajo las cuales una órbita periódica se puede continuar a una familia de órbitas periódicas para valores del parámetro suficientemente pequeños.



Seminario de Matemáticas

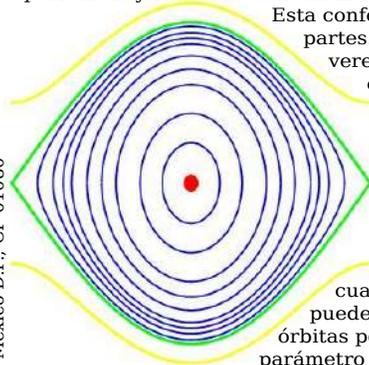
Métodos de continuación de soluciones

Montserrat Corbera Subirana

Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya - Vic, España

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

Los métodos de continuación nos permiten encontrar familias de soluciones que dependen de un parámetro. El objetivo de estos métodos es "continuar" una solución conocida para un valor concreto del parámetro a soluciones para valores del parámetro cercanos. Se aplican en problemas como: el cálculo de soluciones de sistemas de ecuaciones no lineales, el cálculo de puntos de equilibrio, órbitas periódicas y variedades invariantes de sistemas de ecuaciones diferenciales, etc.



Esta conferencia se dividirá en dos partes. En la primera parte veremos algunos ejemplos de continuación de familias de puntos de equilibrio y soluciones de sistemas de ecuaciones no lineales. En la segunda parte introduciremos el método de continuación analítica de Poincaré que nos va a dar condiciones bajo las cuales una órbita periódica se puede continuar a una familia de órbitas periódicas para valores del parámetro suficientemente pequeños.

Viernes 4
Septiembre

13:00 hrs
Salón B3

ENTRADA
LIBRE

Symmetries, homographic solutions and choreographies in Celestial Mechanics

Alessandro Portaluri

Universidad de Turín – Italia

17 de Septiembre de 2015

The study of the dynamics of n -point masses interacting according to Newtonian gravitational potential is usually called the n -body problem. However, most of the problems in Celestial Mechanics are beyond the present limits of the knowledge and many natural questions are difficult or even impossible to solve when the number of bodies n is greater than 2. In order to make progress in this field one must look for specific objects. From a geometrical point of view a key point consists in trying to understand the structure of the phase space looking for the equilibrium points, periodic orbits, invariant tori, etc. The stable and unstable manifolds associated to these objects form a kind of network of connections, which together with the previous invariants objects constitute a big part of the essential skeleton of the system. One of the main ingredients of the phase space are the periodic orbits. A particular interesting type of periodic orbit in the planar n -body problem is one in which the particles remain in the same shape relative to one another. The possible configurations for the particles in such orbits are called central configurations. Other interesting periodic solutions are the choreographies which are extremely valuable and may govern the flow in regions of phase space. The figure eight and subsequent choreographies were found by combining variational methods with symmetry methods and numerical methods.

The purpose of our talk is to introduce the audience to this “Celestial World”.



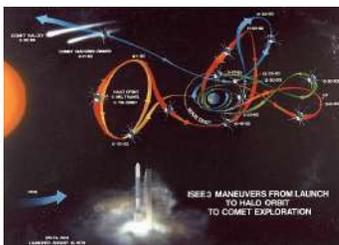
Seminario de Matemáticas

Symmetries, homographic solutions
and choreographies in Celestial Mechanics
Alessandro Portaluri

Universidad de Turín - Italia

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

The study of the dynamics of n -point masses interacting according to Newtonian gravitational potential is usually called the n -body problem. However, most of the problems in Celestial Mechanics are beyond the present limits of the knowledge and many natural questions are difficult or even impossible to solve when the number of bodies n is greater than 2. In order to make progress in this field one must look for specific objects. From a geometrical point of view a key point consists in trying to understand the structure of the phase space looking for the equilibrium points, periodic orbits, invariant tori, etc. The stable and unstable manifolds associated to these objects form a kind of network of connections, which together with the previous invariants objects constitute a big part of the essential skeleton of the system. One of the main ingredients of the phase space are the periodic orbits. A particular interesting type of periodic orbit in the planar n -body problem is one in which the particles remain in the same shape relative to one another.



The possible configurations for the particles in such orbits are called central configurations. Other interesting periodic solutions are the choreographies which are extremely valuable and may govern the flow in regions of phase space. The figure eight and subsequent choreographies were found by combining variational methods with symmetry methods and numerical methods.

The purpose of our talk is to introduce the audience to this “Celestial World”.

Jueves 17
Septiembre
16:00 hrs
Sala SA1
ENTRADA
LIBRE

Collisions, variational regularization and stability in Celestial Mechanics

Alessandro Portaluri

Universidad de Turín – Italia

18 de Septiembre de 2015

Celestial mechanics is an object of study and inspiration for mathematicians and astronomers. The initial goal was to explain the motion of the Sun, the Moon and planets and to study its stability. The stability of the solar system is one of the oldest problems in theoretical physics, dating back to Isaac Newton. After Newton discovered his famous laws of motion and gravity, he used these to determine the motion of a single planet around the Sun and showed that the planet followed an ellipse with the Sun at one focus. The puzzle posed by Newton is whether the net effect of these periodic forces on the planetary orbits averages to zero over long times, so that the planets continue to follow orbits similar to the ones they have today, or whether these small mutual interactions gradually degrade the regular arrangement of the orbits in the solar system, leading eventually to a collision between two planets, the ejection of a planet to interstellar space, or perhaps the incineration of a planet by the Sun.

The goal of this talk is to discuss the role of the singularities and their importance in order to penetrate the intricate global dynamics of the problem main related to the existence of (non) collision trajectories. Finally we show some recent (in)stability results of a plethora of periodic motions and of collision orbits via symplectic techniques.



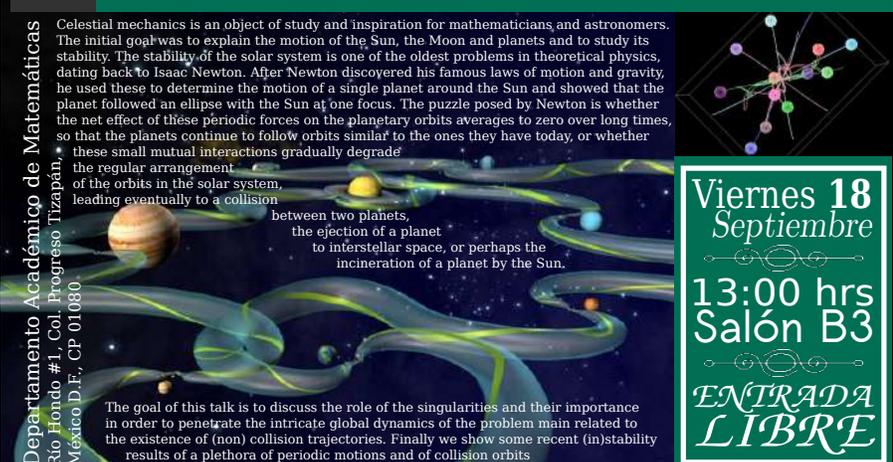
Seminario de Matemáticas

Collisions, variational regularization and stability in Celestial Mechanics

Alessandro Portaluri

Universidad de Turín - Italia

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



Celestial mechanics is an object of study and inspiration for mathematicians and astronomers. The initial goal was to explain the motion of the Sun, the Moon and planets and to study its stability. The stability of the solar system is one of the oldest problems in theoretical physics, dating back to Isaac Newton. After Newton discovered his famous laws of motion and gravity, he used these to determine the motion of a single planet around the Sun and showed that the planet followed an ellipse with the Sun at one focus. The puzzle posed by Newton is whether the net effect of these periodic forces on the planetary orbits averages to zero over long times, so that the planets continue to follow orbits similar to the ones they have today, or whether these small mutual interactions gradually degrade the regular arrangement of the orbits in the solar system, leading eventually to a collision between two planets, the ejection of a planet to interstellar space, or perhaps the incineration of a planet by the Sun.

The goal of this talk is to discuss the role of the singularities and their importance in order to penetrate the intricate global dynamics of the problem main related to the existence of (non) collision trajectories. Finally we show some recent (in)stability results of a plethora of periodic motions and of collision orbits via symplectic techniques.

Viernes 18
Septiembre

13:00 hrs
Salón B3

ENTRADA
LIBRE

Diseños simétricos

Eugenia O'Reilly Regueiro

Instituto de Matemáticas, UNAM

25 de Septiembre de 2015

En esta charla veremos qué es un diseño simétrico, así como algunos resultados del muy difícil problema de lograr una clasificación completa, utilizando la teoría de grupos como herramienta.



Seminario de Matemáticas

Diseños simétricos

Eugenia O'Reilly Regueiro

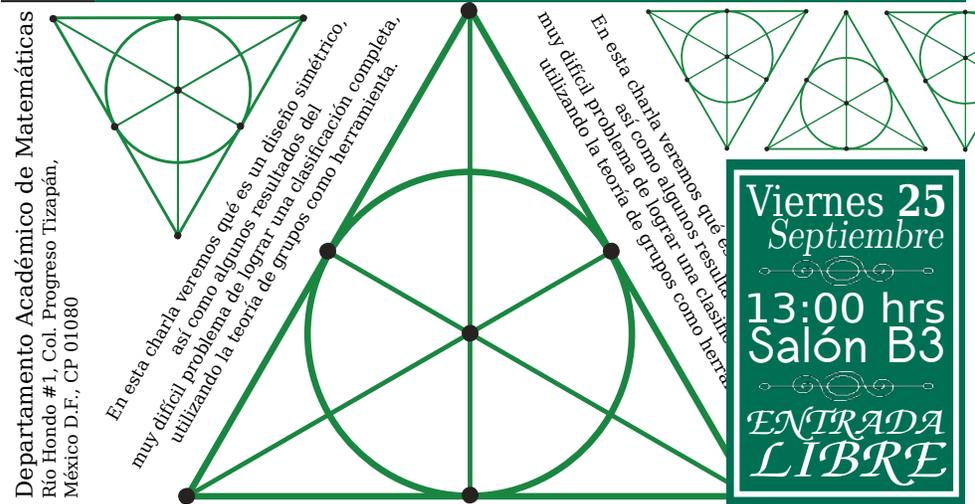
Instituto de Matemáticas, UNAM

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

En esta charla veremos qué es un diseño simétrico, así como algunos resultados del muy difícil problema de lograr una clasificación completa, utilizando la teoría de grupos como herramienta.

En esta charla veremos qué es un diseño simétrico, así como algunos resultados del muy difícil problema de lograr una clasificación completa, utilizando la teoría de grupos como herramienta.

Viernes 25
Septiembre
13:00 hrs
Salón B3
ENTRADA
LIBRE



¿Quién, dónde y qué abre las puertas al estudio de lo Estocástico?

Begoña Fernández Fernández

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM

2 de Octubre de 2015

Es reconocido universalmente que en el siglo XVII se sientan las bases de la Probabilidad como teoría matemática. En esta plática se presenta un breve panorama del estado del arte en esa época y el Teorema que le da vida a esta rama de las matemáticas, en su forma original con algunas de las discusiones y controversias de la época.



Seminario de Matemáticas

¿Quién, dónde y qué abre las puertas al Estudio de lo Estocástico?

Begoña Fernández Fernández

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias - UNAM



Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

Es reconocido universalmente que en el siglo XVII se sientan las bases de la Probabilidad como teoría matemática. En esta plática se presenta un breve panorama del estado del arte



en esa época y el Teorema que le da vida a esta rama de las matemáticas, en su forma original con algunas de las discusiones y controversias de la época.

Viernes 2

Octubre

13:00 hrs

Salón B3

ENTRADA
LIBRE

Polinomios determinados por sus puntos críticos

John A. Arredondo García

Universidad Konrad Lorenz, Bogotá – Colombia

8 de Octubre de 2015

En esta charla consideramos polinomios con un número máximo de singularidades aisladas, e investigamos bajo qué condiciones estos polinomios son las parciales de funciones que generan campos vectoriales Hamiltonianos y no Hamiltonianos. Con las propiedades de estos polinomios podremos establecer condiciones de existencia de integrales primeras de campos vectoriales. Este es un trabajo conjunto con Jesús Muciño.



Seminario de Matemáticas

Polinomios determinados por sus puntos críticos

John A. Arredondo García

Universidad Konrad Lorenz, Bogotá, Colombia

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080



En esta charla consideramos polinomios con un número máximo de singularidades aisladas, e investigamos bajo qué condiciones estos polinomios son las parciales de funciones que generan campos vectoriales Hamiltonianos y no Hamiltonianos.

Con las propiedades de estos polinomios podremos establecer condiciones de existencia de integrales primeras de campos vectoriales.

Este es un trabajo conjunto con Jesús Muciño.



Jueves 8
Octubre

16:30 hrs
Salón 316

ENTRADA
LIBRE

Sobre un nuevo tipo de conformidad en \mathbb{R}^4 y funciones bicomplejas holomorfas

María Emilia Luna Elizarrarás

Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN

9 de Octubre de 2015

Una de las propiedades más importantes de las funciones holomorfas en la teoría de una variable compleja es la propiedad de ser conformes. La importancia teórica de esta propiedad así como la gran cantidad de sus aplicaciones es bien conocida.

En esta plática se presentarán las herramientas necesarias para conocer la noción análoga de conformalidad de funciones bicomplejas holomorfas. Para este nuevo concepto de conformidad se presenta una norma con valores en los hiperbólicos positivos y definida en el álgebra de los números bicomplejos. Como un segundo paso se introduce la representación trigonométrica de los números bicomplejos en términos hiperbólicos, esto significa que no sólo la norma es hiperbólico valuada, también los ángulos de los números bicomplejos que se involucran en esta representación trigonométrica lo son. Se analizará la geometría que surge de estos hechos, en particular la noción de líneas y curvas hiperbólicas y el ángulo hiperbólico entre estos objetos. Se presentará también un Teorema el cual afirma que las funciones bicomplejas holomorfas son conformes en aquellos puntos en donde su derivada no es cero.

ITAM

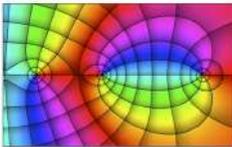
Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo #L, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

Seminario de Matemáticas

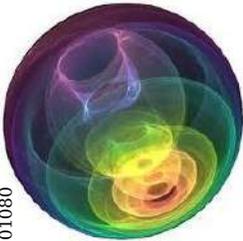
Sobre un nuevo tipo de conformidad en \mathbb{R}^4 y funciones bicomplejas holomorfas

María Elena Luna Elizarrarás

Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN



Una de las propiedades más importantes de las funciones holomorfas en la teoría de una variable compleja es la propiedad de ser conformes. La importancia teórica de esta propiedad así como la gran cantidad de sus aplicaciones es bien conocida.



En esta plática se presentarán las herramientas necesarias para conocer la noción análoga de conformalidad de funciones bicomplejas holomorfas. Para este nuevo concepto de conformidad se presenta una norma con valores en los hiperbólicos positivos y definida en el álgebra de los números bicomplejos. Como un segundo paso se introduce la representación trigonométrica de los números bicomplejos en términos hiperbólicos, esto significa que no sólo la norma es hiperbólico valuada, también los ángulos de los números bicomplejos que se involucran en esta representación trigonométrica lo son.

Se analizará la geometría que surge de estos hechos, en particular la noción de líneas y curvas hiperbólicas y el ángulo hiperbólico entre estos objetos.

Se presentará también un Teorema el cual afirma que las funciones bicomplejas holomorfas son conformes en aquellos puntos en donde su derivada no es cero.

Viernes 9

Octubre

13:00 hrs

Salón B3

ENTRADA
LIBRE

Periodic solutions of differential equations: automatic differentiation for Fourier series and computer assisted proof

Jason Mireles James

Department of Mathematical Sciences, Florida Atlantic University – EEUU

16 de Octubre de 2015

I will recall the basic idea of automatic differentiation for Taylor series solutions of initial value problems. Then we will look at how to adapt automatic differentiation to compute Fourier series expansions of periodic orbits. My main goal in this discussion is to obtain some computer assisted existence proofs based on these ideas, and give some applications.



Seminario de Matemáticas

Periodic solutions of differential equations: automatic differentiation for Fourier series and computer assisted proof

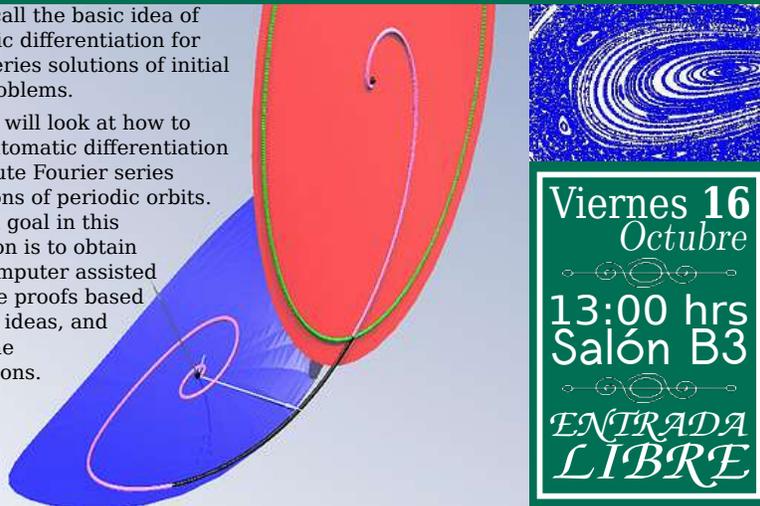
Jason Mireles James

Florida Atlantic University, Department of Mathematical Sciences

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

I will recall the basic idea of automatic differentiation for Taylor series solutions of initial value problems.

Then we will look at how to adapt automatic differentiation to compute Fourier series expansions of periodic orbits. My main goal in this discussion is to obtain some computer assisted existence proofs based on these ideas, and give some applications.



Viernes 16
Octubre

13:00 hrs
Salón B3

ENTRADA
LIBRE

Códices y polígonos irregulares

Clara Garza Hume

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM

6 de Noviembre de 2015

El estudio de dos códices texcocanos del siglo XVI llevó a estudiar las relaciones entre lados, formas y áreas de polígonos irregulares.

Se dará una breve historia de los códices, cómo se leen, qué dicen y qué no dicen sobre los terrenos que muestran. Esto llevará a recordar las fórmulas que se conocen para calcular o aproximar áreas de polígonos irregulares en el plano. Estas fórmulas y algunos métodos de visualización permiten averiguar qué tan bien dibujaban y calculaban los texcocanos.



Seminario de Matemáticas

Códices y polígonos irregulares

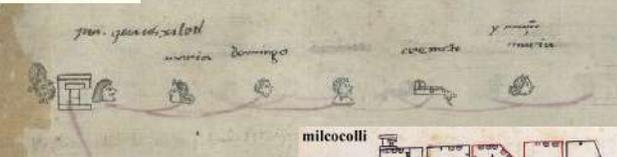
Clara Garza Hume

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas

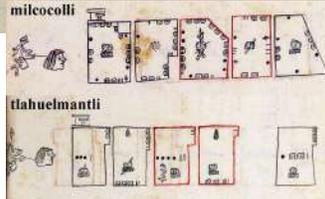
Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



El estudio de dos códices texcocanos del siglo XVI llevó a estudiar las relaciones entre lados, formas y áreas de polígonos irregulares. Se dará una breve historia de los códices, cómo se leen, qué dicen y qué no dicen sobre los terrenos que muestran. Esto llevará a recordar las fórmulas que se conocen para calcular o aproximar áreas de polígonos irregulares en el plano.



Estas fórmulas y algunos métodos de visualización permiten averiguar qué tan bien dibujaban y calculaban los texcocanos.



Viernes 6
Noviembre

13:00 hrs
Salón B3

ENTRADA
LIBRE

El origen del Universo

Julieta Fierro

Instituto de Astronomía, UNAM

13 de Noviembre de 2015

A lo largo de esta charla de divulgación, comentaré algunos aspectos del modelo estándar de la Gran Explosión que explica la evolución del universo en el que vivimos. En particular mencionaré cómo el análisis de los elementos químicos que lo forman nos arrojan información sobre los distintos astros que lo constituyen, dado que es investigación que le ha dado prestigio a la astrofísica mexicana. Al final mencionaré la posible existencia de otros universos.



Seminario de Matemáticas

El origen del universo

Julieta Fierro

Instituto de Astronomía, UNAM

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



A lo largo de esta charla de divulgación, comentaré algunos aspectos del modelo estándar de la Gran Explosión que explica la evolución del universo en el que vivimos. En particular mencionaré cómo el análisis de los elementos químicos que lo forman nos arrojan información sobre los distintos astros que lo constituyen, dado que es investigación que le ha dado prestigio a la astrofísica mexicana. Al final mencionaré la posible existencia de otros universos.

Viernes 13

Noviembre

14:00 hrs

Sala de Conferencias

ENTRADA LIBRE

El demonio de Maxwell, mercados financieros y la peculiar historia del VIX

José Luis Farah

Departamento de Matemáticas, ITAM

20 de Noviembre de 2015

La plática se divide en tres partes.

En la primera, se trazan las ideas de mercados eficientes desde Louis Bachelier (1900) hasta nuestra fecha. Como todo demiurgo que se respete, el demonio de Maxwell (ca. 1868), así llamado por Kelvin, hace su entrada subrepticia alrededor de 1994 estando presente en los cambios de medida que se utilizan en valuación financiera llamada de no-arbitraje (otro demonio) por medio de la información de Kullback de una medida respecto de otra.

En la segunda parte se comentará brevemente sobre la relevancia de extender nuestro conocimiento de los mercados basada en las polémicas posiciones (2013) entre los dos laureados Nobel: Schiller y Fama.

En última sección, se exhibirá la historia del Índice de volatilidad (VIX) creado alrededor de 1994 en los mercados financieros, que es realmente una historia peculiar del uso constante de la famosa fórmula de Black-Scholes y Merton misma que se presentará también como una fórmula clásica de aproximación en Análisis Matemático.



Seminario de Matemáticas El demonio de Maxwell, mercados financieros y la peculiar historia del VIX José Luis Farah

Departamento Académico de Matemáticas, ITAM

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

La plática se divide en tres partes:

En la primera, se trazan las ideas de mercados eficientes desde Louis Bachelier (1900) hasta nuestra fecha. Como todo demiurgo que se respete, el demonio de Maxwell (ca. 1868), así llamado por Kelvin, hace su entrada subrepticia alrededor de 1994 estando presente en los cambios de medida que se utilizan en valuación financiera llamada de no-arbitraje (otro demonio) por medio de la información de Kullback de una medida respecto de otra.

En la segunda parte se comentará brevemente sobre la relevancia de extender nuestro conocimiento de los mercados basada en las polémicas posiciones (2013) entre los dos laureados Nobel: Schiller y Fama.

En última sección, se exhibirá la historia del Índice de volatilidad (VIX) creado alrededor de 1994 en los mercados financieros, que es realmente una historia peculiar del uso constante de la famosa fórmula de Black-Scholes y Merton misma que se presentará también como una fórmula clásica de aproximación en Análisis Matemático.



De como cortar cristal, o el rompecabezas donde las piezas no encajan

Marta Cabo Nodar

Departamento de Matemáticas, ITAM

27 de Noviembre de 2015

A la hora de crear una prenda de vestir, las modistas elaboran los patrones correspondientes a las diversas partes de la prenda: cuello, torso, mangas etc. Con el fin de ahorrar al máximo en tela, la colocación de estos patrones para su corte es de vital importancia. Los problemas de **corte y empaque** estudian la colocación de objetos pequeños (piezas) en uno más grande (contenedor) de modo que o bien se minimice el desperdicio del contenedor bien se maximicen el número de piezas que entran.

El proceso de cortado del cristal es diferente al del corte de telas, pues en placas de cristal, las piezas normalmente se separan unas de otras mediante cortes rectos que van de un lado al otro de la placa. Estos cortes se conocen como **cortes guillotina**. Esto restringe las piezas a polígonos convexos, sin embargo añade la dificultad de la colocación.

En esta charla presentaremos, de manera general, los problemas de corte y empaque, y su tipología más básica para luego centrarnos en el problema de corte de cristal, que involucra los cortes guillotina. Se presentará un nuevo método de resolución de este problema que ofrece soluciones más rápidas y competitivas con los anteriores resultados.

Estos problemas y métodos de resolución se presentarán de forma asequible tanto para profesores como estudiantes que puedan estar interesados en el tema, intentando evitar, en la medida de lo posible, tecnicismos y ecuaciones complejas.

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



Seminario de Matemáticas

De como cortar cristal, o el rompecabezas donde las piezas no encajan

Marta Cabo Nodar

Departamento Académico de Matemáticas, ITAM

A la hora de crear una prenda de vestir, las modistas elaboran los patrones correspondientes a las diversas partes de la prenda: cuello, torso, mangas etc. Con el fin de ahorrar al máximo en tela, la colocación de estos patrones para su corte es de vital importancia. Los problemas de **corte y empaque** estudian la colocación de objetos pequeños (piezas) en uno más grande (contenedor) de modo que o bien se minimice el desperdicio del contenedor bien se maximicen el número de piezas que entran.

El proceso de cortado del cristal es diferente al del corte de telas, pues en placas de cristal, las piezas normalmente se separan unas de otras mediante cortes rectos que van de un lado al otro de la placa. Estos cortes se conocen como **cortes guillotina**. Esto restringe las piezas a polígonos convexos, sin embargo añade la dificultad de la colocación.

En esta charla presentaremos, de manera general, los problemas de **corte y empaque**, y su tipología más básica para luego centrarnos en el problema de corte de cristal, que involucra los **cortes guillotina**. Se presentará un nuevo método de resolución de este problema que ofrece soluciones más rápidas y competitivas con los anteriores resultados.

Estos problemas y métodos de resolución se presentarán de forma asequible tanto para profesores como estudiantes que puedan estar interesados en el tema, intentando evitar, en la medida de lo posible, tecnicismos y ecuaciones complejas.

Viernes 27

Noviembre

13:00 hrs

Salón B3

ENTRADA LIBRE

Primavera 2016

Teorema de Poncelet y simetrías

Héctor H. Lomelí

Universidad de Texas en Austin – EEUU

15 de Enero de 2016

Jean Victor Poncelet fue un oficial del ejército francés que fue prisionero en Rusia entre 1812 y 1814. En sus ratos libres, descubrió un interesante resultado acerca de la relación que existe entre secciones cónicas y polígonos.

El teorema de los polígonos cerrados de Poncelet tiene varias generalizaciones y puede verse desde diversos puntos de vista. En esta plática daremos un enfoque de sistemas dinámicos y hablaremos de simetrías equivariantes y familias de mapeos.

Utilizaremos una técnica reciente de reducción de simetrías. Probaremos la existencia de coordenadas en las que los mapeos de Poncelet tienen una forma simple y, por lo tanto, se tiene una reducción de la dimensión. Mostraremos que, en el teorema de Poncelet, el número de rotación juega un papel importante y nuestra reducción produce una fórmula simple en términos de funciones elípticas.

También exploraremos posibles generalizaciones.



Seminario de Matemáticas

Teorema de Poncelet y simetrías

Héctor E. Lomelí

Universidad de Texas en Austin

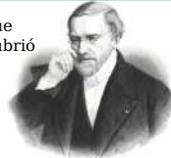
Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

Jean Victor Poncelet fue un oficial del ejército francés que fue prisionero en Rusia entre 1812 y 1814. En sus ratos libres, descubrió un interesante resultado acerca de la relación que existe entre secciones cónicas y polígonos.

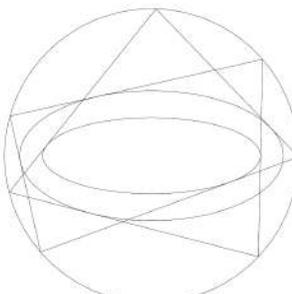
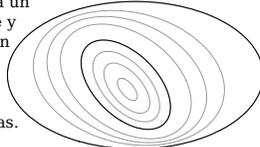
El teorema de los polígonos cerrados de Poncelet tiene varias generalizaciones y puede verse desde diversos puntos de vista. En esta plática daremos un enfoque de sistemas dinámicos y hablaremos de simetrías equivariantes y familias de mapeos.

Utilizaremos una técnica reciente de reducción de simetrías. Probaremos la existencia de coordenadas en las que los mapeos de Poncelet tienen una forma simple y, por lo tanto, se tiene una reducción de la dimensión. Mostraremos que, en el teorema de Poncelet, el número de rotación juega un papel importante y nuestra reducción produce una fórmula simple en términos de funciones elípticas.

También exploraremos posibles generalizaciones.



Enero
 Viernes 15
 13:00 hrs
 Salón B2
 ENTRADA LIBRE

Ecuaciones diferenciales en variedades, con una aplicación al electromagnetismo

María de los Ángeles Sandoval Romero

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM

22 de Enero de 2016

En esta charla hablaremos de como ciertos operadores diferenciales en formas definidas en variedades riemaniannas generalizan los conceptos de derivación para campos vectoriales en el espacio euclidiano, conceptos que se aprenden en cursos básicos de Cálculo Diferencial e integral.

Además platicaremos como es que estas formulaciones tienen una estrecha relación con una descomposición fundamental de la Geometría Diferencial que es la Descomposición de Hodge y que fue primeramente planteada por Hermann von Helmholtz a mediados del siglo diecinueve y pensada también para campos vectoriales.

Finalmente veremos que quiere decir todo esto en el contexto de las ecuaciones de electromagnetismo de Maxwell.

ITAM

Seminario de Matemáticas

Ecuaciones Diferenciales en variedades, con una aplicación al electromagnetismo

María de los Ángeles Sandoval Romero

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias - UNAM

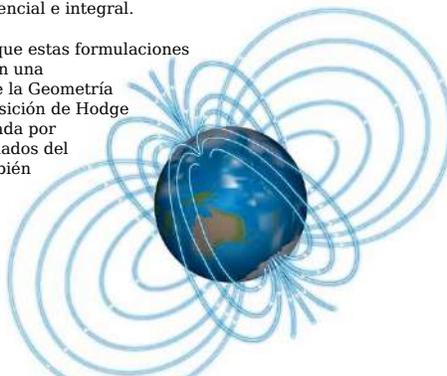
Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

En esta charla hablaremos de como ciertos operadores diferenciales en formas definidas en variedades riemaniannas generalizan los conceptos de derivación para campos vectoriales en el espacio euclidiano, conceptos que se aprenden en cursos básicos de Cálculo Diferencial e integral.

Además platicaremos como es que estas formulaciones tienen una estrecha relación con una descomposición fundamental de la Geometría Diferencial que es la Descomposición de Hodge y que fue primeramente planteada por Hermann von Helmholtz a mediados del siglo diecinueve y pensada también para campos vectoriales.

Maxwell's Equations

- (1) $\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$
- (2) $\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$
- (3) $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$
- (4) $c^2 \nabla \times \mathbf{B} = \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + \frac{\mathbf{j}}{\epsilon_0}$



Finalmente veremos que quiere decir todo esto en el contexto de las ecuaciones de electromagnetismo de Maxwell.

Enero

Viernes 22

13:00 hrs

Salón B2

ENTRADA LIBRE

Modelación matemática y computacional en la recuperación mejorada de petróleo

Elvia Pérez Ramírez

Instituto de Geofísica, UNAM

5 de Febrero de 2016

Con el avance del conocimiento científico y tecnológico, la modelación matemática y computacional se ha vuelto una necesidad fundamental para el estudio y predicción en una amplia gama de problemas.

La industria petrolera es una de las áreas donde la modelación y la simulación se emplean para predecir el comportamiento de yacimientos y procesos. Es por ello que se desarrolla este trabajo, en el que se ha realizado el modelo matemático y computacional unidimensional, para un flujo bifásico, conformado por agua y aceite, que se encuentran en un medio poroso homogéneo. Las fases se suponen incompresibles e inmiscibles.

El desplazamiento del aceite se debe a la inyección de agua, de manera que éste es desplazado, a través del medio poroso, hasta el extremo donde se encuentra el pozo extractor.

En el trabajo se consideran los efectos de la temperatura como factor capaz de modificar las viscosidades y los puntos finales de agua residual (conocidos en inglés como End-Points de la saturación). También se consideran efectos de la concentración de un surfactante como factor que modifica los puntos finales de agua residual. Se espera que el efecto de la concentración de surfactante y el aumento de la temperatura del flujo inyectado logren una mejor recuperación de petróleo.

Las ecuaciones empleadas, como la de conservación de energía, conservación de masa y ley de Darcy, fueron acopladas y adimensionalizadas. Este último procedimiento nos permite obtener soluciones universales, ya que las variables físicas quedan contenidas en números adimensionales. En este caso que presentan el número de Péclet térmico, el número de Péclet másico y otro parámetro muy importante, al que llamamos Omega, el cual está constituido por parámetros como la longitud y la permeabilidad del yacimiento.

Las ecuaciones se discretizaron empleando para unas el método de diferencias finitas y para otras el de volumen finito. De las soluciones, se estudian casos representativos para los perfiles de saturación de agua, presión de aceite, presión capilar, temperatura en el yacimiento y concentración de surfactante.

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 04500



Seminario de Matemáticas

Modelación matemática y computacional en la recuperación mejorada de petróleo

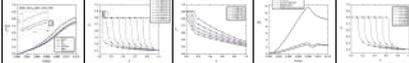
Elvia Pérez Ramírez

Instituto de Geofísica - UNAM

Con el avance científico y tecnológico, la modelación matemática y computacional es fundamental para el estudio y predicción en una amplia gama de problemas.

La industria petrolera es una de las áreas donde la modelación y la simulación se emplean para predecir el comportamiento de yacimientos y procesos. En este trabajo se desarrolla el modelo matemático y computacional unidimensional, para un flujo de dos fases (agua y aceite), que se encuentran en un medio poroso.

El desplazamiento del aceite se debe a la inyección de agua, de manera que éste se mueve a través del yacimiento, hasta el extremo donde se encuentra el pozo extractor.



Se consideran los efectos térmicos capaces de modificar las viscosidades y los puntos finales de agua residual. También se consideran efectos de la concentración de un surfactante capaz de modificar los puntos finales de agua residual. Se espera una mejor recuperación a través de la concentración del surfactante y del aumento de la temperatura del flujo inyectado.

Para la adimensionalización del sistema, se presentan el número de Péclet térmico, el número de Péclet másico y el parámetro Omega, constituido por la longitud y la permeabilidad del yacimiento.

Estudiamos via los métodos de elementos finitos y de diferencias finitas, casos representativos para perfiles de saturación de agua, presión de aceite, presión capilar, temperatura en el yacimiento y concentración de surfactante.

Febrero

Viernes 5

13:00 hrs

Salón B2

ENTRADA LIBRE

Órbitas periódicas en el sistema Solar: Saturno, Jano y Epimeteo

Abimael Bengochea Cruz

Departamento de Matemáticas, UAM-Iztapalapa

12 de Febrero de 2016

La órbita de las lunas Jano y Epimeteo, satélites de Saturno, es inusual. Este tipo de órbitas, perteneciente a la familia coorbital, fue estudiada teóricamente en 1900, utilizando el modelo restringido de tres cuerpos. Posterior a su estudio, la órbita de herradura fue observada 60 años después, en el sistema solar. En esta plática damos una descripción de dicha órbita y como la hemos utilizado para plantear algunos problemas matemáticos, así como las herramientas matemáticas que hemos utilizado para estudiarlos.

ITAM

Seminario de Matemáticas

Órbitas periódicas en el sistema Solar: Saturno, Jano y Epimeteo

Abimael Bengochea Cruz

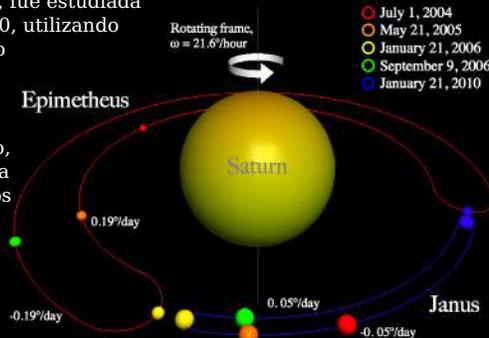
Departamento de Matemáticas :: UAM - Iztapalapa

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

La órbita de las lunas Jano y Epimeteo, satélites de Saturno, es inusual. Este tipo de órbitas, perteneciente a la familia coorbital, fue estudiada teóricamente en 1900, utilizando el modelo restringido de tres cuerpos.

Posterior a su estudio, la órbita de herradura fue observada 60 años después, en el sistema solar.

En esta plática damos una descripción de dicha órbita y como la hemos utilizado para plantear algunos problemas matemáticos, así como las herramientas matemáticas que hemos utilizado para estudiarlos.



Febrero
Viernes 12
13:00 hrs
Salón B2
ENTRADA LIBRE

¿Ya salgo?, o de cuándo despegar aviones y producir microchips

Edgar Possani

Departamento de Matemáticas, ITAM

19 de Febrero de 2016

¿Alguna vez te has preguntado por qué tu avión sale a una hora determinada, y no media hora antes o después? En esta plática se presentarán algunos problemas de programación de horarios (*scheduling*) que consisten en determinar qué tareas se realizan antes que otras. En particular hablaremos sobre el problema de programar los despegues de aeronaves tomando en cuenta las restricciones de seguridad, y las impuestas por el trazo de la pista. Nos interesa maximizar la utilización de la pista respetando las directivas de control aéreo, los tiempos de espera y la equidad entre las aerolíneas. También presentaremos el problema de programar una máquina de procesamiento por lote, común en la industria de fabricación de microchips, donde varios circuitos se evalúan al mismo tiempo en una misma máquina, y nos interesa minimizar el máximo retraso entre todas las tareas. Se dará una breve introducción a algunas de las técnicas empleadas para resolver estos problemas, en específico el uso y aplicación de métodos de ramificación (tipo *beam-search*), heurísticas de búsqueda local, y programación dinámica.



Seminario de Matemáticas

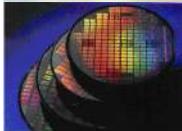
¿Ya salgo?, o de cuándo despegar aviones y producir microchips

Edgar Possani

Departamento de Matemáticas, Instituto Tecnológico Autónomo de México

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

¿Alguna vez te has preguntado por qué tu avión sale a una hora determinada, y no media hora antes o después? En esta plática se presentarán algunos problemas de programación de horarios (*scheduling*) que consisten en determinar qué tareas se realizan antes que otras. En particular hablaremos sobre el problema de programar los despegues de aeronaves tomando en cuenta las restricciones de seguridad, y las impuestas por el trazo de la pista. Nos interesa maximizar la utilización de la pista respetando las directivas de control aéreo, los tiempos de espera y la equidad entre las aerolíneas. También presentaremos el problema de programar una máquina de procesamiento por lote, común en la industria de fabricación de microchips, donde varios circuitos se evalúan al mismo tiempo en una misma máquina, y nos interesa minimizar el máximo retraso entre todas las tareas. Se dará una breve introducción a algunas de las técnicas empleadas para resolver estos problemas, en específico el uso y aplicación de métodos de ramificación (tipo *beam-search*), heurísticas de búsqueda local, y programación dinámica.



Febrero
 Viernes 19
 13:00 hrs
Salón B2
 ENTRADA LIBRE

Uso de la Estadística en Problemas de Salud Pública: del ser humano a la información satelital

Martha María Téllez Rojo

Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública

26 de Febrero de 2016

En esta plática se compartirá la experiencia de una matemática con maestría en estadística que incursionó en la apasionante área de la epidemiología ambiental y la salud pública. Se compartirán algunos ejemplos de investigación del área que, en opinión de la ponente, representan retos metodológicos importantes y de alto impacto para la salud humana. ¿Cómo podemos entender la relación entre las exposiciones ambientales y el estrés materno durante el embarazo sobre el desarrollo neuroconductual de un niño? ¿Cómo podemos ayudarnos de la información satelital para estimar exposiciones ambientales a partículas suspendidas con una resolución más fina que la que provee la red de monitoreo ambiental? ¿Qué oportunidades nos brinda esta herramienta para entender efectos de la exposición ambiental en la salud humana? ¿Qué retos estadísticos ofrece la salud pública?

Estas y otras preguntas que se presentarán en esta charla se enmarcan en dos estudios de cohorte con más de 20 años de vida: ELEMENT (*Early Life Exposure in Mexico to Environmental Toxicants Project*) y PROGRESS (*Program Research to Environmental Social Stressors*). Estas cohortes de nacimiento constituyen uno de los pocos ejemplos en su tipo en el mundo y serán el eje de la investigación que se presentará.

Seminario de Matemáticas

Uso de la Estadística en Problemas de Salud Pública: del ser humano a la información satelital!

Martha María Téllez-Rojo

Centro de Investigación en Nutrición y Salud - Instituto Nacional de Salud Pública

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo # L, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080



En esta plática se compartirá la experiencia de una matemática con maestría en estadística que incursionó en la apasionante área de la epidemiología ambiental y la salud pública. Se compartirán algunos ejemplos de investigación del área que, en opinión de la ponente, representan retos metodológicos importantes y de alto impacto para la salud humana. ¿Cómo podemos entender la relación entre las exposiciones ambientales y el estrés materno durante el embarazo sobre el desarrollo neuroconductual de un niño? ¿Cómo podemos ayudarnos de la información satelital para estimar exposiciones ambientales a partículas suspendidas con una resolución más fina que la que provee la red de monitoreo ambiental? ¿Qué oportunidades nos brinda esta herramienta para entender efectos de la exposición ambiental en la salud humana? ¿Qué retos estadísticos ofrece la salud pública?



Estas y otras preguntas que se presentarán en esta charla se enmarcan en dos estudios de cohorte con más de 20 años de vida: ELEMENT (*Early Life Exposure in Mexico to Environmental Toxicants Project*) y PROGRESS (*Program Research to Environmental Social Stressors*). Estas cohortes de nacimiento constituyen uno de los pocos ejemplos en su tipo en el mundo y serán el eje de la investigación que se presentará.



Febrero

Viernes 26

13:00 hrs

Salón B2

ENTRADA LIBRE

Curvas elípticas: una mirada rápida a sus consecuencias y aplicaciones

Pedro Hernández Rizzo

Universidad de Antioquia – Medellín, Colombia

29 de Febrero de 2016

El objetivo de esta charla, de carácter divulgativo, es la de presentar como las curvas elípticas han sido una herramienta fundamental en uno de los resultados más importantes del siglo XX: el Último Teorema de Fermat. Además, como aun hoy son materia de estudio e investigación a partir de la conjetura de Birch & Swinnerton-Dyer y comentaremos una de sus principales aplicaciones en la criptografía



Seminario de Matemáticas

Curvas elípticas: una mirada rápida a sus consecuencias y aplicaciones

Pedro Hernández Rizzo

Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080



El objetivo de esta charla, de carácter divulgativo, es la de presentar como las curvas elípticas han sido una herramienta fundamental en uno de los resultados más importantes del siglo XX: el Último Teorema de Fermat. Además, como aun hoy son materia de estudio e investigación a partir de la conjetura de Birch & Swinnerton-Dyer y comentaremos una de sus principales aplicaciones en la criptografía.

Febrero

Lunes 29

13:00 hrs

Salón SA1

ENTRADA LIBRE

Control on Lie groups via Energy Shape Change

Cristina Stoica

Wilfred Laurier University, Waterloo – Ontario, Canadá

4 de Marzo de 2016

This talk concerns control methods based on alterations of the inertia metric for motions on Lie groups.

First, I will discuss a satellite attitude control problem. Satellite attitude control is typically achieved via reaction wheels (*i.e.* rotors) or magnets, which leave the moment of inertia fixed. I will present an alternative control mechanism: sliding point masses, which change the moment of inertia and thus the angular velocity, while leaving angular momentum fixed. This work involves a normal form parametrization of the phase space of the rigid body, which in its turn is based on a constructive symplectic slice theorem.

Second, I will explore similar control methods for ideal (Euler) fluids equations. In particular, I will refer to Lagrangian averaged- α models associated to second-grade fluids with zero viscosity. For these fluids, the inertia operator depends on α , a material parameter related to the elastic response of the fluid.

ITAM

Seminario de Matemáticas

Control on Lie groups via Energy Shape Change

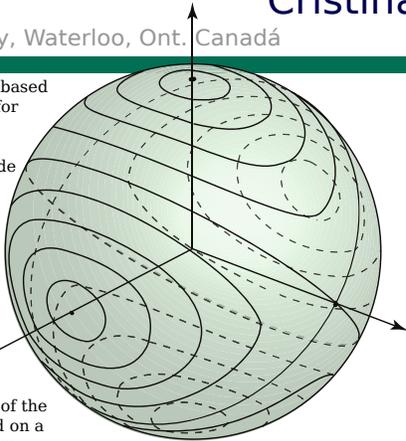
Cristina Stoica

Wilfred Laurier University, Waterloo, Ont. Canadá

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

This talk concerns control methods based on alterations of the inertia metric for motions on Lie groups.

First, I will discuss a satellite attitude control problem. Satellite attitude control is typically achieved via reaction wheels (*i.e.* rotors) or magnets, which leave the moment of inertia fixed. I will present an alternative control mechanism: sliding point masses, which change the moment of inertia and thus the angular velocity, while leaving angular momentum fixed. This work involves a normal form parametrization of the phase space of the rigid body, which in its turn is based on a constructive symplectic slice theorem.



Second, I will explore similar control methods for ideal (Euler) fluids equations. In particular, I will refer to Lagrangian averaged- α models associated to second-grade fluids with zero viscosity. For these fluids, the inertia operator depends on α , a material parameter related to the elastic response of the fluid.

Marzo
 Viernes 4
 13:00 hrs
 Salón
 B2
 ENTRADA
 LIBRE

Theory and applications of shearlets

Demetrio Labate

Universidad de Houston – EEUU

11 de Marzo de 2016

Several advanced multiscale representations, most notably curvelets and shearlets, were introduced during the last decade to overcome known limitations of wavelets and other traditional methods. In fact, even though wavelets are very efficient to handle signals with point singularities, they are suboptimal when dealing with edges and those distributed singularities which typically dominate multidimensional data. Shearlets by contrast are specially designed to combine the power of multiscale analysis with ability to handle directional information efficiently. As a result, they offer very useful microlocal properties and optimally efficient representations, in a precise sense, for a large class of multivariate functions. In this talk, I will illustrate the construction of shearlet frames and give a brief overview of their sparse approximation properties. Next, I will present and discuss several results illustrating the unique ability of the shearlet transform to provide a precise geometric characterization of singularities. These properties provide the theoretical underpinning for several state-of-the-art applications from signal processing and inverse problems, including data restoration, edge detection and feature extraction.



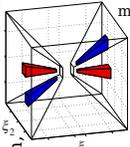
Seminario de Matemáticas

Theory and applications of shearlets

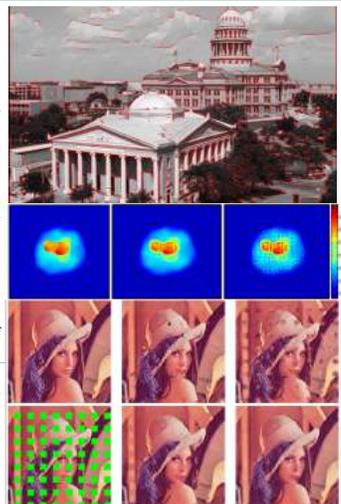
Demetrio Labate

Universidad de Houston

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



Several advanced multiscale representations, most notably curvelets and shearlets, were introduced during the last decade to overcome known limitations of wavelets and other traditional methods. In fact, even though wavelets are very efficient to handle signals w/point singularities, they are suboptimal when dealing with edges and those distributed singularities which typically dominate multidimensional data. Shearlets by contrast are specially designed to combine the power of multiscale analysis with ability to handle directional information efficiently. As a result, they offer very useful microlocal properties and optimally efficient representations, in a precise sense, for a large class of multivariate functions. In this talk, I will illustrate the construction of shearlet frames and give a brief overview of their sparse approximation properties. Next, I will present and discuss several results illustrating the unique ability of the shearlet transform to provide a precise geometric characterization of singularities. These properties provide the theoretical underpinning for several state-of-the-art applications from signal processing and inverse problems, including data restoration, edge detection and feature extraction.



Marzo
Viernes 11
13:00 hrs
Salón B2
ENTRADA LIBRE

Flujos sin órbitas periódicas y sus conjuntos minimales

Ana Rechtman Bujalic

Instituto de Matemáticas, UNAM

18 de Marzo de 2016

En dimensión 3, conocemos una única manera, que funciona en toda variedad, de construir flujos sin órbitas periódicas. La construcción tiene una larga historia: inicia con los trabajos de F. W. Wilson en 1966 y termina casi 30 años después con los ejemplos de K. Kuperberg. Todas estas construcciones se basan en la utilización de trampas de flujos, un objeto inventado por Wilson.

Recientemente, en un trabajo conjunto con Steve Hurder, estudiamos los conjuntos minimales de los ejemplos de K. Kuperberg. En la plática presentaré algunas de sus características topológicas.



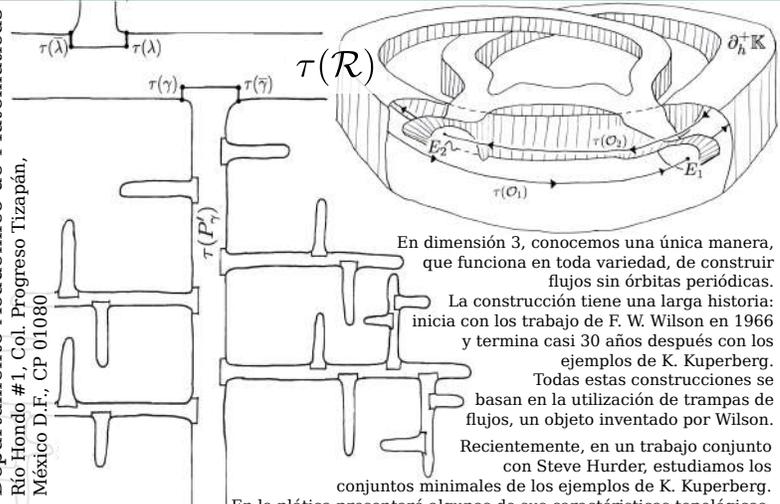
Seminario de Matemáticas

Flujos sin órbitas periódicas y sus conjuntos minimales

Ana Rechtman Bujalic

Instituto de Matemáticas, UNAM

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



En dimensión 3, conocemos una única manera, que funciona en toda variedad, de construir flujos sin órbitas periódicas. La construcción tiene una larga historia: inicia con los trabajos de F. W. Wilson en 1966 y termina casi 30 años después con los ejemplos de K. Kuperberg. Todas estas construcciones se basan en la utilización de trampas de flujos, un objeto inventado por Wilson. Recientemente, en un trabajo conjunto con Steve Hurder, estudiamos los conjuntos minimales de los ejemplos de K. Kuperberg. En la plática presentaré algunas de sus características topológicas.

Viernes 18 Marzo
 13:00 hrs
 Salón B2
 ENTRADA LIBRE

El mecanismo de difusión de Arnold en el problema de los tres cuerpos 3D circular

Pablo Roldán

Departamento de Matemáticas, ITAM

1º de Abril de 2016

Consideramos el problema de los tres cuerpos restringido 3D circular, sobre el movimiento de un cuerpo infinitesimal en el sistema Tierra-Sol. ste se puede describir por un sistema Hamiltoniano de tres grados de libertad. Fijamos un nivel de energía cercano al del punto de libración colineal L_1 situado entre el Sol y la Tierra. Cerca de L_1 , existe una variedad invariante normalmente hiperbólica, difeomorfa a una 3-esfera. Las trayectorias en esta 3-esfera se caracterizan por una amplitud vertical que puede variar muy poco. No obstante, mostramos que podemos obtener trayectorias cuya amplitud vertical cambia significativamente si alternamos trayectorias del flujo restringido a la 3-esfera y trayectorias que giran alrededor de la Tierra. Damos un teorema abstracto para la existencia de trayectorias difusivas, y evidencia numérica de que las premisas del teorema se satisfacen en el problema de tres cuerpos considerado. Exploramos unos pocos niveles de energía y estimamos la inclinación orbital más grande que se puede obtener con nuestra construcción.



Seminario de Matemáticas

El mecanismo de difusión de Arnold en el problema de los tres cuerpos 3D circular

Pablo Roldán

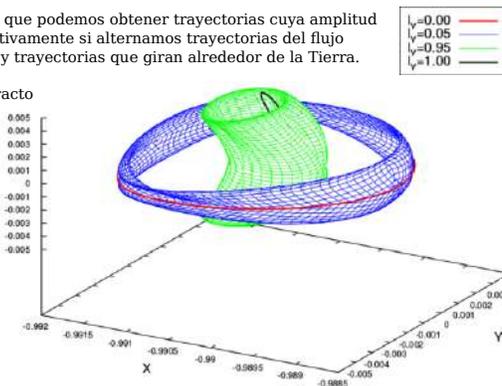
Departamento de Matemáticas, Instituto Tecnológico Autónomo de México

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

Consideramos el problema de los tres cuerpos restringido 3D circular, sobre el movimiento de un cuerpo infinitesimal en el sistema Tierra-Sol. Éste se puede describir por un sistema Hamiltoniano de tres grados de libertad. Fijamos un nivel de energía cercano al del punto de libración colineal L_1 situado entre el Sol y la Tierra. Cerca de L_1 , existe una variedad invariante normalmente hiperbólica, difeomorfa a una 3-esfera. Las trayectorias en esta 3-esfera se caracterizan por una amplitud vertical que puede variar muy poco.

No obstante, mostramos que podemos obtener trayectorias cuya amplitud vertical cambia significativamente si alternamos trayectorias del flujo restringido a la 3-esfera y trayectorias que giran alrededor de la Tierra.

Damos un teorema abstracto para la existencia de trayectorias, difusivas y evidencia numérica de que las premisas del teorema se satisfacen en el problema de tres cuerpos considerado. Exploramos unos pocos niveles de energía y estimamos la inclinación orbital más grande que se puede obtener con nuestra construcción.



Abril
Viernes 1
13:00 hrs
Salón B2
ENTRADA LIBRE

Láseres atómicos

Daniel Sahagún Sánchez

Laboratorio de Materia Cuántica, Instituto de Física, UNAM

8 de Abril de 2016

Desde los años noventa es posible enfriar átomos a temperaturas cerca del cero absoluto. Esto abrió la posibilidad de estudiar aspectos cuánticos de la materia que sólo se manifiestan a esas energías tan bajas. Parte de la tecnología cuántica desarrollada en esta dirección son los láseres atómicos, sobre los cuales presentaré una introducción informal en esta charla.



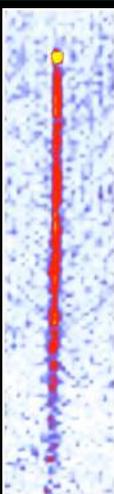
Seminario de Matemáticas

Láseres Atómicos

Daniel Sahagún Sánchez

Laboratorio de Materia Cuántica - Instituto de Física, UNAM

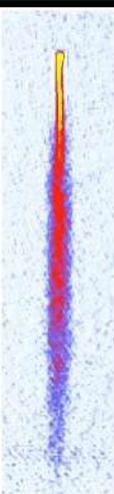
Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080



Desde los años noventa es posible enfriar átomos a temperaturas cerca del cero absoluto.

Esto abrió la posibilidad de estudiar aspectos cuánticos de la materia que sólo se manifiestan a esas energías tan bajas.

Parte de la tecnología cuántica desarrollada en esta dirección son los **láseres atómicos**, sobre los cuales presentaré una introducción informal en esta charla.

Abril

Viernes 8

13:00 hrs

Salón B2

ENTRADA LIBRE

Inversiones del teorema de Lagrange-Dirichlet

Antonio Ureña

Universidad de Granada – España

11 de Abril de 2016

El llamado Teorema de Lagrange-Dirichlet nos dice que los equilibrios que minimizan estrictamente un potencial son estables. La historia de las inversiones de este resultado, *i.e.*, la búsqueda de condiciones que implican inestabilidad, es rica y fructífera. En esta charla haremos un repaso de esta historia y describiremos algunos resultados recientes.



Seminario de Matemáticas

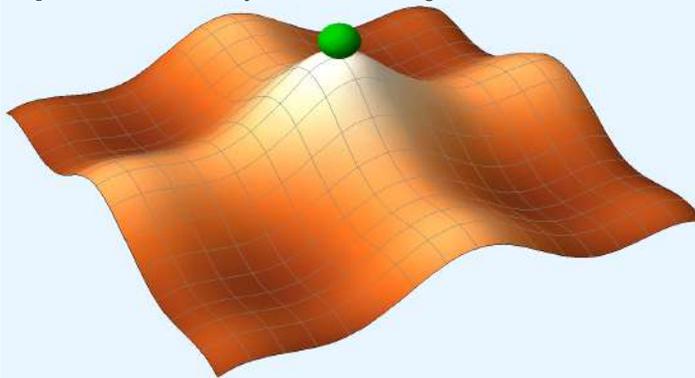
Inversiones del Teorema de Lagrange-Dirichlet

Antonio Ureña

Universidad de Granada, España

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

El llamado Teorema de Lagrange-Dirichlet nos dice que los equilibrios que minimizan estrictamente un potencial son estables. La historia de las inversiones de este resultado, *i.e.*, la búsqueda de condiciones que implican inestabilidad, es rica y fructífera. En esta charla haremos un repaso de esta historia y describiremos algunos resultados recientes.



Lunes 11 *Abril*
13:00 hrs
Salón SA3
ENTRADA LIBRE

Serie: Concursos y Proyectos

Rafael Viana Balbi y Xavier Hierro Ozores

¹ BIM Arquitectos - Proyectos de Arquitectura hechos con tecnología BIM

² Precoor - Proyectos, Estudios y Coordinación S.C.

15 de Abril de 2016

Comúnmente los problemas reales se originan, fuera de la academia tanto en la industria como en otros sectores de mundo laboral. Estas cuestiones pueden ser atacadas con el uso de las matemáticas. Empero, la comunicación entre los diversos sectores es escasa.

Este seminario es una invitación a traer problemas interesantes al mundo académico. Los arquitectos Hierro y Balbi presentarán problemáticas en arquitectura a gran escala. Estos dilemas recuerdan la mineración de datos, el problema de scheduling, variantes del agente viajero y el empaquetamiento de cajas, entre otros.

Son problemas abiertos pero también vírgenes. Es así, una invitación a temas nuevos de investigación en todos los niveles, desde ejercicios profundos, pasando por tesis de licenciatura hasta ciencia de frontera.

ITAM

Seminario de Matemáticas

Concursos y Proyectos

Rafael Viana **Balbi** y Xavier **Hierro** Ozores

BIM Arquitectos :: Proyectos, Estudios y Coordinación, S.C.

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080

Comúnmente los problemas reales se originan fuera de la academia, tanto en la industria como en otros sectores de mundo laboral. Estas cuestiones pueden ser atacadas con el uso de las matemáticas. Empero, la comunicación entre los diversos sectores es escasa.

Este seminario es una invitación a traer problemas interesantes al mundo académico. Los arquitectos Hierro y Balbi presentarán problemáticas en arquitectura a gran escala. Estas cuestiones recuerdan la minería de datos, el problema de *scheduling*, variantes del agente viajero y el empaquetamiento de cajas, entre otros.

Son problemas abiertos pero también vírgenes. Es así, una invitación a temas nuevos de investigación en todos los niveles, desde ejercicios profundos, pasando por tesis de licenciatura hasta ciencia de frontera.



Abril

Viernes 15

13:00 hrs

Salón 113

ENTRADA LIBRE

Aplicaciones de la teoría de grafos en Bioinformática

Maribel Hernández Rosales

Instituto de Matemáticas, UNAM-Juriquilla

22 de Abril de 2016

En esta plática hablaré de la aplicación de un tipo específico de grafos: los cografos. Los cografos son grafos que no contienen caminos inducidos de cuatro vertices, P_4 s. En años recientes, los cografos han cobrado gran importancia cuando se descubrió que son una caracterización matemática de relaciones de ortología válidas entre genes. Dos genes en especies diferentes se dicen ortólogos si fueron heredados por una especie ancestral. La distinción de genes ortólogos de otros tipos de genes es imprescindible para la elucidación de su historia evolutiva que es primordial en el área de la Filogenómica. En esta plática mostraré dicha caracterización matemática y su importancia en el area de Filogenómica, así como algunas aplicaciones y trabajo en proceso sobre cografos dirigidos. Al final de la plática hablaré de aplicaciones en proceso de la teoría de grafos en otros campos de la Bioinformática, como por ejemplo para el análisis de redes biológicas.



Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

Seminario de Matemáticas

Aplicaciones de la teoría de grafos en Bioinformática

Maribel Hernández Rosales

Instituto de Matemáticas, UNAM - Juriquilla

Abril

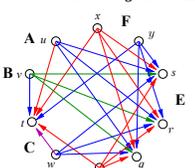
Viernes 22

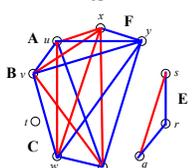
13:00 hrs

Salón B2

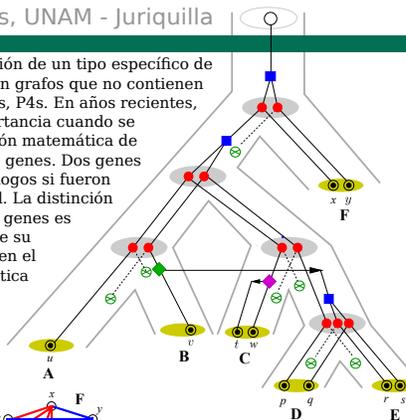
ENTRADA LIBRE

En esta plática hablaré de la aplicación de un tipo específico de grafos: los cografos. Los cografos son grafos que no contienen caminos inducidos de cuatro vertices, P_4 s. En años recientes, los cografos han cobrado gran importancia cuando se descubrió que son una caracterización matemática de relaciones de ortología válidas entre genes. Dos genes en especies diferentes se dicen ortólogos si fueron heredados por una especie ancestral. La distinción de genes ortólogos de otros tipos de genes es imprescindible para la elucidación de su historia evolutiva que es primordial en el área de la Filogenómica. En esta plática mostraré dicha caracterización matemática y su importancia en el area de Filogenómica, así como algunas aplicaciones y trabajo en proceso sobre cografos dirigidos.





Al final de la plática hablaré de aplicaciones en proceso de la teoría de grafos en otros campos de la Bioinformática, como por ejemplo para el análisis de redes biológicas.



Configuraciones, trenzas y dos fenómenos de estabilidad

Rita Jiménez Rolland

Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM-Morelia

26 de Abril de 2016

En esta plática consideraremos el espacio de configuraciones de n puntos en el plano y veremos cómo podemos asociarle un grupo, el llamado grupo de trenzas, y varios espacios vectoriales, los grupos de cohomología racional, que nos dan información sobre la forma del espacio. Nos preguntaremos cómo estos espacios vectoriales cambian conforme el parámetro n crece. En particular, contrastaremos lo que sucede con los espacios de configuraciones no ordenadas con el caso de los espacios de configuraciones ordenadas, para ilustrar dos posibles respuestas a esta pregunta. En el caso de configuraciones no ordenadas veremos que la dimensión de los espacios vectoriales es eventualmente constante. Por otro lado, en el ejemplo de configuraciones ordenadas entenderemos cómo las simetrías del espacio nos permitirán explicar otro tipo de estabilidad subyacente.



Seminario de Matemáticas

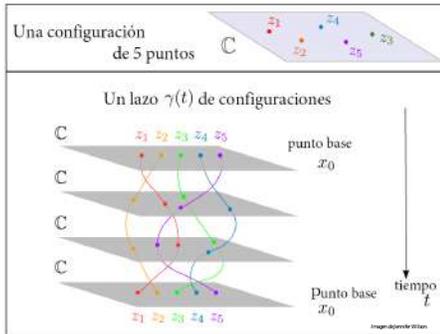
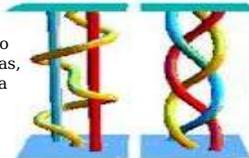
Configuraciones, trenzas y dos fenómenos de estabilidad

Rita Jiménez Rolland

Centro de Ciencias Matemáticas :: UNAM - Morelia

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

En esta plática consideraremos el espacio de configuraciones de n puntos en el plano y veremos cómo podemos asociarle un grupo, el llamado grupo de trenzas, y varios espacios vectoriales, los grupos de cohomología racional, que nos dan información sobre la forma del espacio. Nos preguntaremos cómo estos espacios vectoriales cambian conforme el parámetro n crece.



En particular, contrastaremos lo que sucede con los espacios de configuraciones no ordenadas con el caso de los espacios de configuraciones ordenadas, para ilustrar dos posibles respuestas a esta pregunta. En el caso de configuraciones no ordenadas veremos que la dimensión de los espacios vectoriales es eventualmente constante. Por otro lado, en el ejemplo de configuraciones ordenadas entenderemos cómo las simetrías del espacio nos permitirán explicar otro tipo de estabilidad subyacente.

Abril
 Viernes 29
 13:00 hrs
Salón B2
ENTRADA LIBRE

Orthogonal Appell polynomials in arbitrary dimensions: the hypercomplex approach

Isabel Cação

Universidade de Aveiro – Portugal

6 de Mayo de 2016

The definition of Appell polynomials of one real or complex variable was generalized to higher dimensions in the hypercomplex context by Malonek *et al.* in 2007 [1]. Later, in 2012, R. Láviscka [2] constructed complete orthogonal Appell systems of monogenic (or hyperholomorphic) polynomials by using the notion of Gelfand-Tsetlin bases. In this talk, we study some properties satisfied by those systems, such as three-term recurrence relations and second order differential equation in a similar way to the orthogonal polynomials of one real (or complex) variable. Moreover, we show that the process of construction of their building blocks relies only in the basic Appell sequence constructed by Malonek *et al.* [3].

- [1] M.I. FALCÃO AND H.R. MALONEK (2007) “Generalized exponentials through Appell sets in R^{m+1} and Bessel functions”, *AIP Conference Proceedings* **936**: 738–741.
- [2] R. LÁVISCKA (2012) “Complete orthogonal Appell systems for spherical monogenics”, *Complex Anal. Oper. Theory* **6**: 477–489.
- [3] I. CAÇÃO, M.I. FALCÃO AND H.R. MALONEK (2015) “Three-term recurrence relations for systems of Clifford algebra-valued orthogonal polynomials”, *Adv. Appl. Clifford Algebras*: 15 pp. doi: 10.1007/s00006-015-0596-0.



Seminario de Matemáticas

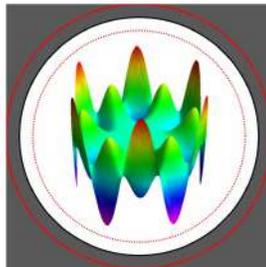
Orthogonal Appell polynomials in arbitrary dimensions: the hypercomplex approach

Isabel Cação

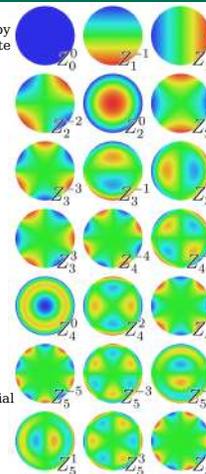
Universidade de Aveiro - Portugal

Departamento Académico de Matemáticas
 Río Hondo #1, Col. Progreso Tizapán,
 México D.F., CP 01080

The definition of Appell polynomials of one real or complex variable was generalized to higher dimensions in the hypercomplex context by Malonek *et al.* (2007). Later, R. Láviscka (2012) constructed complete orthogonal Appell systems of monogenic (or hyperholomorphic) polynomials by using the notion of Gelfand-Tsetlin bases.



In this talk, we study some properties satisfied by those systems, such as three-term recurrence relations and second order differential equation in a similar way to the orthogonal polynomials of one real (or complex) variable. Moreover, we show that the process of construction of their building blocks relies only in the basic Appell sequence constructed by Malonek *et al.* (2015).



Viernes 6 Mayo
 13:00 hrs
Salón B2
 ENTRADA LIBRE

Modelos matemáticos en neurociencias

Pablo Padilla Longoria

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM

13 de Mayo de 2016

En esta plática abordamos algunos modelos matemáticos relacionados con preguntas en neurociencias: ¿Cómo integramos actividades sensoriales y motoras? ¿Cómo se transmite la información en el cerebro? ¿En qué forma tomamos decisiones? ¿De qué manera las adicciones afectan el funcionamiento cerebral? A raíz de estas preguntas utilizamos diferentes herramientas matemáticas que incluyen la teoría de gráficas y sistemas dinámicos. Discutimos las implicaciones en neurociencias así como algunos problemas matemáticos motivados por estos estudios.

ITAM

Seminario de Matemáticas

Modelos matemáticos en neurociencias

Pablo Padilla

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas

Departamento Académico de Matemáticas
Río Hondo # 1, Col. Progreso Tizapán,
México D.F., CP 01080



En esta plática abordamos algunos **modelos matemáticos** relacionados con preguntas en **neurociencias**:

- ¿Cómo integramos actividades sensoriales y motoras?
- ¿Cómo se transmite la información en el cerebro?
- ¿En qué forma tomamos decisiones?
- ¿De qué manera las adicciones afectan el funcionamiento cerebral?



A raíz de estas preguntas utilizamos diferentes herramientas matemáticas que incluyen la **teoría de gráficas y sistemas dinámicos**.

Discutimos las implicaciones en neurociencias así como algunos problemas matemáticos motivados por estos estudios.

Viernes 13 Mayo

13:00 hrs

Salón B2

ENTRADA LIBRE