Capítulo 1

Tabla de horarios

Conferencias Plenarias, pág. 3					
Hora	**Lunes**	**Martes**	**Miércoles**	**Jueves**	**Viernes**
9:00-9:20					
9:20-9:40					
9:40-10:00	Inauguración				
10:00-10:20					
10:20-10:40					
10:40-11:00	**1**				
11:00-11:30	**Auditorio Contabilidad**	**Café**			
11:40-12:00	Traslado				
12:00-12:50					
12:50-13:00	**Traslado**				
13:00-13:30					
13:30-13:50		**2**	**3**	**4**	**5**
14:00-16:30	**COMIDA**			**COMIDA**	
16:40-17:00					
17:00-17:20					
17:20-17:40					
17:40-18:10	**Café**		**Tarde Libre**	**Café**	
18:10-18:30					
18:30-18:50				**8**	**9**
18:50-19:00	**Traslado**			**HOMENAJE**	**Traslado**
19:00-19:50	**6**	**7**		**JORGE**	**Asamblea**
19:50-20:50	**HOMENAJE**	**HOMENAJE**		**IZE**	**General**
20:50-21:00	**ERNESTO**	**FRANCISCO**			**Traslado**
21:00-21:50	**LACOMBA**	**RAGGI**			**Clausura**
Aula Forense					

1 **Mis momentos favoritos de la historia de las matemáticas (ilustrados con escenas digitales interactivas)**
José Luis Abreu León

2 **Gráficas extremales de cuello al menos** s
Camino Balbuena Martínez

3 **Retos metodológicos y analíticos de una evaluación de impacto. El caso de la evaluación del programa *70 y más***
Martha María Téllez Rojo

4 **¿Qué es la Matemática Educativa?**
Ricardo Cantoral

5 **On the Numerical Solution of a Nonlinear Wave Equation Associated with the** 1^{st} **Transcendent Painlevé Equation**
Roland Glowinski

6 **Modelación de fenómenos aleatorios en mercados financieros**

Daniel Hernández

7 **De reacciones química oscilantes, a procesos estocásticos, a varias variables complejas**
Eduardo Santillan Zeron

8 **Casos de vinculación con empresas mexicanas: Problemas subyacentes**
Alejandro Ricardo Femat Flores

9 **Principios variacionales y formación de patrones**
Antonio Capella Kort

Capítulo 2

Resúmenes

Conferencias Plenarias

1. Mis momentos favoritos de la historia de las matemáticas (ilustrados con escenas digitales interactivas)

José Luis Abreu León, joseluisabreuleon@hotmail.com *(Instituto de Matemáticas de la UNAM IMATE/LITE)*
La historia de las matemáticas está repleta de momentos emocionantes en los que se descubre algo que permite resolver un problema científico importante, o aclara perfectamente algún tema que anteriormente era vago, o que es un método sorprendentemente práctico para resolver una gran variedad de problemas. En esta conferencia presentaré algunos de estos momentos que están entre mis favoritos, explicando en qué consisten, porqué fueron importantes en su momento o por su utilidad a través de los siglos posteriores y analizándolas en profundidad, mostrando algunos resultados que no se encuentran normalmente en los libros a pesar de pertenecer al ámbito elemental de estos temas fundamentales y a pesar de ser sumamente interesantes y elegantes. En particular trataremos: 1) La semejanza de triángulos, uno de los descubrimientos matemáticos más antiguos. 2) El descubrimiento de las leyes de la balanza, debido también a Arquímedes. 3) El cálculo de la superficie de la esfera, realizado por Arquímedes. 4) La caída de los cuerpos y el tiro parabólico, descubiertos en el renacimiento, por Galileo principalmente. 5) El movimiento planetario, cuyas leyes fueron descubiertas por Kepler y estudiadas por Newton y otros.6) La identidad y la igualdad de Euler, y su papel en el desarrollo del análisis complejo. Todos estos temas se presentarán utilizando ilustraciones interactivas que ayudan a comprenderlos mejor y a profundizar en su significado.

2. Gráficas extremales de cuello al menos s

Camino Balbuena Martínez, m.camino.balbuena@upc.edu *(Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) /Dep. Matemática Aplicada III)*
La clase de gráficas con n vértices y tantas aristas como sea posible sin ciclos de la familia $\{C_3, \dots, C_s\}$ se representa como $EX(n;\{C_3, \dots, C_s\})$. Una gráfica $G \in EX(n;\{C_3, \dots, C_s\})$ se denomina gráfica extremal y su número de aristas se llama número extremal. Es obvio que el cuello de una gráfica extremal es al menos s. Por esta razón, las grandes gráficas construidas por los investigadores interesados en el Problema de las Jaulas proporcionan buenas cotas inferiores del número extremal. En esta charla veremos algunos valores exactos para $s = 4, 5, 7, 10, 11$ así como algunas cotas inferiores. Además, revisaremos los últimos resultados sobre cotas inferiores sobre el orden de G y otras propiedades estructurales que garantizan que el cuello de la gráfica extremal es exactamente igual a $s + 1$.

3. Retos metodológicos y analíticos de una evaluación de impacto. El caso de la evaluación del programa *70 y más*

Martha María Téllez Rojo, mmtellez@insp.mx *(Instituto Nacional de Salud Pública)*
Coautores: Aarón Salinas-Rodríguez, Betty Manrique-Espinoza, Karla Moreno
Uno de los retos demográficos más importantes a los que se enfrentarán los países de la América Latina en el siglo XXI, será el incremento en el número de adultos mayores (AM) y la presión que ejercerán sobre los sistemas de seguridad social, asistencia médica y servicios para el cuidado de las personas mayores. En el caso de México, la población con la mayor tasa de crecimiento es precisamente, la población adulta mayor. Debido a la vulnerabilidad en las condiciones de vida de los AM y como parte de las políticas sociales en México, en 2007 la SEDESOL implementó el Programa de Atención a los Adultos Mayores de 70 años y más en zonas rurales (PAAM 70 y más). En sus inicios, el Programa pretendió beneficiar a los AM de 70 años y más que habitan en localidades de no más de 2500 habitantes, con el propósito de mejorar el nivel de ingreso de los AM y, con ello, sus condiciones de vida. Actualmente, este programa se ha expandido a todo el país. La puesta en marcha de un programa con este volumen de inversión debe acompañarse de un proceso de evaluación que permita estimar los efectos atribuibles al programa. Este objetivo implica retos metodológicos de diversas índoles. Primero, se debe proponer un diseño de evaluación de impacto que permita atribuirle al programa la causalidad de los resultados encontrados. Segundo, el análisis estadístico propuesto debe responder al diseño propuesto y a la complejidad de los diferentes dominios que se

quieran evaluar. En esta plática se presentará el caso de la evaluación de impacto del programa 70 y más en zonas rurales. Se discutirá el diseño de evaluación que propuso este grupo de investigadores que se sustenta en el modelo de regresión discontinua en dos dimensiones como una alternativa metodológica a un diseño experimental que frecuentemente conlleva a conflictos éticos. Asimismo, se presentará la estrategia de análisis estadístico y los principales resultados encontrados en el área de salud y nutrición.

4. ¿Qué es la Matemática Educativa?

Ricardo Cantoral, rcantor@cinvestav.mx *(Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav). Departamento de Matemática Educativa (DME))*
Durante la Primera Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa, en la ciudad de Mérida, mi profesor y amigo el Dr. Carlos Ímaz Jahnke pronunció una conferencia plenaria con el mismo título, ¿Qué es la Matemática Educativa? Siempre me intrigó el reto que él se puso a si mismo, a 25 años de distancia de esa conferencia me gustaría mostrar la evolución de un dominio académico que a la vez que forma parte de la Matemática es también componente de las Ciencias Sociales, un campo científico con gran futuro y proyección. Mostraré algunos de sus resultados más relevantes en el marco de enfoques teóricos robustos.
Me ocuparé particularmente de mostrar el tránsito que va de la noción de *analiticidad* propia del Análisis Matemático clásico, a la noción de *predicción* propia de las ciencias físicas con paradigma newtoniano. Analizaré la forma en que la Matemática Educativa construye un objeto de estudio para el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, estudiando los mecanismos de pasaje entre el teorema del binomio de Newton, en su forma general $(a+b)^{\frac{m}{n}}$, y la teoría de las funciones analíticas de Lagrange, con la serie $f(x+h) = f(x)+f'(x)h+f''(x)\frac{h^2}{2!}+\cdots$. Con estos elementos, discutiremos los resultados de un programa de profesionalización docente que se apoyó en estos resultados teóricos.
Referencias Bibliográficas: Cantoral, R., Tuyub, I. (2012). Construcción social del conocimiento matemático: obtención de genes en una práctica toxicológica. *Bolema-Boletim de Educação Matemática 26*(42A), 311-328. Bravo, S., Cantoral, R. (2012). Los libros de texto de Cálculo y el Fenómeno de la Transposición Didáctica. *Educación Matemática 24*(1), 5-36. Cantoral, R., López-Flores, I. (2011). La Socioepistemología: Un estudio de su racionalidad. *Paradigma 31*(1), 103-122. Brousseau, G., Cabañas, G., Cantoral, R., Oliveira, H., Da Ponte, J., Spagnolo, F. (2009). A research on classroom practice: A monograph for topic study group 24, ICME 11. *Quaderni di Ricerca in Didattica Scienze Matematica 4*(19), 1-6. Cantoral, R. (2010). ¿Qué es la Matemática Educativa? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa 13*(3), 253. Cantoral, R., Farfán, R. (2004). La sensibilité à la contradiction: logarithmes de nombres négatifs et origine de la variable complexe. *Recherches en Didactique des Mathématiques 24*(2.3), 137-168. Cantoral, R., Ferrari, M. (2004). Uno studio socioepistemologico sulla predizione. *La Matematica e la sua Didattica 18*(2), 33-70. Cantoral, R., Farfán, R. (2003). Mathematics Education: A vision of its evolution. *Educational Studies in Mathematics 53*(3), 255-270. Cantoral, R. (1995). Acerca de las contribuciones actuales de una didáctica de antaño: El caso de la Serie de Taylor. *Mathesis 11*(1), 55-101. Cantoral, R., Cervantes, S., Dueñas, A., Pantoja, R. (1993). Generación del Gráfico de Smith usando elementos de la geometría moderna. *Revista Mexicana de Física 39*(2), 329-341.

5. On the Numerical Solution of a Nonlinear Wave Equation Associated with the 1^{st} Transcendent Painlevé Equation

Roland Glowinski, roland@math.uh.edu *(Department of Mathematics, Univeristy of Houston (UH))*
Coautor: Annalisa Quaini
Our goal in this lecture is to address the numerical solution of the following nonlinear wave equation

$$\frac{\partial^2 u}{\partial^2 t} - c^2\nabla^2 u = 6u^2 + t,$$

completed by appropriate initial and boundary conditions. If $c = 0$, (NLWE) reduces to the 1st of the celebrated Painlevé transcendent equations.
The main difficulty with the above equation is that its solution blows-up in finite time. In order to solve (NLWE), we advocate a three-stage operator-splitting scheme whose main property is to decouple the nonlinearity and the differential operator ∇^2, facilitating thus the monitoring of the solution and the adaptation of the time-discretization step when one is nearing the blow-up time. After giving a rather detailed description of the numerical methodology we employ to solve (NLWE), we will present the results of numerical experiments. These results show that our method is robust and accurate and able to capture without special difficulty the solution close to the blow-up time. The influence of c and of the boundary conditions will be also investigated.

6. Modelación de fenómenos aleatorios en mercados financieros

Daniel Hernández, `dher@cimat.mx` *(Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), Departamento de Probabilidad y Estadistica)*

Los procesos estocásticos permiten describir el comportamiento de fenómenos cuyo comportamiento no puede ser determinado con precisión, y poseen un gran potencial de ser aplicado en diferentes áreas, como física, biología o finanzas. El análisis del comportamiento de los mercados financieros ha permitido establecer los fundamentos matemáticos que, a partir de un sistema axiomático, permiten modelar las diferentes patologías observadas en los mercados. En esta plática se presentarán algunos de los resultados matemáticos más sobresalientes que han transformado el estudio de los mercados financieros, así como algunos de los problemas abiertos mas representativos en la actualidad.

7. De reacciones química oscilantes, a procesos estocásticos, a varias variables complejas

Eduardo Santillan Zeron, `eszeron@gmail.com` *(IPN CINVESTAV)*

Desde el primer reporte por Fechner en 1928 de una reacción química oscilante, éstas han sido un objeto de gran interés. Primero porque parecen contradecir la segunda ley de la termodinámica y después porque es difícil explicar la razón exacta de tales oscilaciones. Esta atmósfera cambió en 1910, cuando Lotka publicó un modelo químico simple que presenta oscilaciones amortiguadas. Hoy en día, el modelo simple de Lotka es ampliamente usado para analizar la propagación de enfermedades infecciosas. Sin embargo, en la vida real se observan oscilaciones sostenidas en donde no debería de haberlas. La explicación de estas discrepancias (oscilaciones sostenidas) se dedujo desde la teoría de procesos estocásticos; y al fenómeno actualmente se le conoce como resonancia estocásticas. Aunque la idea central gira alrededor del concepto de una "caminata aleatoria", no es fácil entender como estas caminatas inducen oscilaciones sostenidas en donde no debería de haberlas; pero más sorprendente aun es el descubrir que estas caminatas nos permiten resolver y entender problemas de ecuaciones diferenciales parciales y de varias variables complejas.

8. Casos de vinculación con empresas mexicanas: Problemas subyacentes

Alejandro Ricardo Femat Flores, `rfemat@ipicyt.edu.mx` *(IPICYT)*

Un incentivo para la transferencia de conocimiento es el reto de identificar los problemas científicos subyacentes. Algunos problemas industriales requieren, además de paciencia, de estar ávido de encontrar e identificar problemas científicos. El reto es mayor cuando el problema tecnológico absorbe el tiempo y requiere gran atención para resolver lo técnico conforme al convenio. Aquí he elegido tres casos de vinculación con sector productivo y formulo algunos problemas matemáticos subyacentes. Aun cuando se enfatiza la vinculación con empresas mexicanas, se incluye un caso ilustrativo de cómo se logra vinculación con empresas extranjeras. El primer caso se trata de una empresa mexicana de alimentos y sus problemas de confitería. El segundo es una empresa mexicana proveedora de la industria alimenticia que produce sabores, fragancias y colores. Por último, una empresa francesa dedicada a la instrumentación y control para procesos biotecnológicos. Los problemas formulados tienen un carácter científico y no impactan a las recetas y secrecía industrial sino que son nichos de oportunidad para futuros desarrollos.

9. Principios variacionales y formación de patrones

Antonio Capella Kort, `capella@matem.unam.mx` *(Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*

La formación de patrones es un rasgo característico de los fenómenos que se presentan en la ciencia de materiales. Dichos fenómenos a su vez se describen por medio de principios variaciones (o de mínima energía), que generalmente son no convexos y están regularizados por términos de orden superior. Ejemplos de este tipo de sistemas son las teorías de Ginzburg-Landau para superconductividad los cristales líquidos, el micromagnetismo y las transformaciones de fase en martensitas (los llamados materiales con memoria de forma). Nos interesa estudiar, desde un punto de vista matemáticamente riguroso, el límite singular cuando los términos de orden superior tienden a cero. En este caso, la incompatibilidad entre la minimización de energía y la no convexidad explica la formación de los patrones (experimentalmente) observados y la estructura de las paredes entre los distintos dominios que componen el patrón. En esta plática daremos un panorama general de este tipo fenómenos, las técnicas del cálculo de variaciones que se utilizan en su estudio y presentaremos algunos resultados relevantes para modelos particulares.

Índice de expositores

A

Abreu León José Luis
P1 3

B

Balbuena Martínez Camino
P2 3

C

Cantoral Ricardo
P4 4
Capella Kort Antonio
P9 5

F

Femat Flores Alejandro Ricardo
P8 5

G

Glowinski Roland
P5 4

H

Hernández Daniel
P6 5

S

Santillan Zeron Eduardo
P7 5

T

Téllez Rojo Martha María
P3 3