Capítulo 1

Tabla de horarios

Problemas Inversos pág. 3

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00-9:50		**1.1**	**1.6**	**1.9**	
10:00-10:20	Inauguración	**1.2**	**1.7**	**1.10**	
10:20-10:40					
10:40-11:00					
11:00-11:30	**PLENARIA 1**	**Café**			
11:40-12:00	Traslado				
12:00-12:50		**1.3**	**1.8**	**1.11**	
12:50-13:00	**Traslado**				
13:00-13:30 13:30-13:50		**PLENARIA 2**	**PLENARIA 3**	**PLENARIA 4**	**PLENARIA 5**
14:00-16:30	**COMIDA**			**COMIDA**	
16:40-17:00					
17:00-17:20		**1.4**			
17:20-17:40					
17:40-18:10	**Café**		**Tarde Libre**	**Café**	
18:10-18:30		**1.5**		**PLENARIA**	**PLENARIA**
18:30-18:50				**8**	**9**
18:50-19:00	**Traslado**			**HOMENAJE**	**Traslado**
19:00-19:50	**PLENARIA 6**	**PLENARIA 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**

Salón I8

1.1 **Problema Inverso en Dispersion Clasica**
Claudio Alonso Fernández Jaña (CI, 2Lic)

1.2 **Problemas inversos para operadores de Jacobi**
Rafael del Rio Castillo (CI, 2Lic)

1.3 **Métodos de solución de problemas mal planteados**
Andres Fraguela Collar (CPI, Inv)

1.4 **Método de Rayos Generales para Resolver los Problemas Inversos Coeficientes para las Ecuaciones Diferenciales Parciales y Aplicaciones**
Alexandre Grebennikov (CI, Inv)

1.5 **Espectro del operador de Black & Scholes**
Carlos Hernández Garciadiego (CI, Pos)

1.6 **Las proporciones de materia y energía oscura relacionadas con las dimensiones fractal y euclidiana del universo**
Carlos Fuentes-Ruiz (CI, Inv)

1.7 **Caracterización hidrodinámica de un suelo a partir de una prueba de infiltración y curva granulométrica**
Carlos Chávez (CI, Pos)

1.8 **Estudio de la Ecuación de Calor en Retroceso**
Lorenzo Héctor Juárez Valencia (CDV, 2Lic)

1.9 **Ejemplos de Problemas Inversos en Ecuaciones Diferenciales Parciales**
Miguel Angel Moreles Vazquez (CPI, Pos)

1.10 **Un collage de problemas inversos**
Manuel Jesús Falconi Magaña (CDV, 1Lic)

1.11 **Problema inverso de identificación de fuentes**
José Jacobo Oliveros Oliveros (CI, 2Lic)

Capítulo 2

Resúmenes

1. Problemas Inversos

1.1. Problema Inverso en Dispersión Clásica (CI, 2Lic)

Claudio Alonso Fernández Jaña, cfernand@mat.puc.cl *(Facultad de Matemáticas Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) Santiago Chile)*
En esta plática revisaremos varios resultados sobre Teoría de Dispersión (Scattering) Clásica: Explícitamente, discutiremos la comparación asintótica de dos ecuaciones de Newton,

$$\ddot{x}(t) = -\nabla V_0(x(t))$$
$$\ddot{x}(t) = -\nabla V(x(t))$$

donde el potencial V es considerado como una perturbación de V_0. Estudiaremos el problema directo y también el correspondiente problema inverso, que consiste en recuperar el potencial V conocido V_0 y la función de dispersión para el problema. Lo anterior es parte de trabajos conjuntos con M.A.Astaburuaga, V.Cortés y W. Rivera, de P. Universidad Católica de Chile.

1.2. Problemas inversos para operadores de Jacobi (CI, 2Lic)

Rafael del Rió Castillo, delriomagia@gmail.com *(Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Universidad Nacional Autónoma de México IIMAS-UNAM)*
Se considera un sistema de masas unidas por resortes que es perturbado modificando una de las masas y agregando un resorte. Estudiamos cuando las masas y los coeficientes de elasticidad de los resortes pueden ser recuperados si se conocen las frecuencias naturales de vibración del sistema original y del perturbado. En términos matemáticos esta situación se formula como el problema de reconstruir una matriz tridiagonal a partir del espectro de la matriz original y del espectro de una perturbación de ésta. La plática esta basada en un trabajo conjunto con Mihail Kudryavtsev.

1.3. Métodos de solución de problemas mal planteados (CPI, Inv)

Andres Fraguela Collar, fraguela@fcfm.buap.mx *(Facultad de Ciencias Físico Matemáticas Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
En la presente plática se exponen los resultados más importantes que permiten obtener soluciones estables de problemas mal planteados. Se hará énfasis en aquellos problemas cuya solución se reduce al planteamiento de una ecuación operacional mal planteada y muy particularmente al caso cuando la ecuación está determinada por un operador compacto invertible actuando entre dos espacios de Hilbert. Comenzaremos por el estudio de la solución de ecuaciones operacionales mal planteadas, cuando se tiene información a priori sobre la solución en términos de su pertenencia a un cierto conjunto compacto. El concepto básico que introduciremos es el de buen planteamiento condicional en sentido de Tikhonov. Más adelante introduciremos las nociones de soluciones aproximadas y cuasisoluciones de los problemas mal planteados. Posteriormente se estudia el concepto fundamental de esta plática que es el de Estrategia de Regularización, cuando se requiere obtener soluciones estables de ecuaciones operacionales mal planteadas en espacios normados, sin información a priori sobre la solución en términos de su pertenencia a un compacto. A partir de la definición del peor error que se comete al resolver una ecuación operacional cuando se tiene información a priori sobre la solución, se define el concepto de estrategia de regularización asintóticamente optimal y se ve que la estrategia de regularización de Tikhonov satisface esta propiedad. Finalmente se introduce la Teoría General de Regularización para la solución de ecuaciones operacionales con operadores compactos y se estudian casos particulares de gran importancia en las aplicaciones como son la regularización de Tikhonov, de Landweber y la regularización por truncamiento espectral.

1.4. Método de Rayos Generales para Resolver los Problemas Inversos Coeficientes para las Ecuaciones Diferenciales Parciales y Aplicaciones (CI, Inv)

Alexandre Grebennikov, agrebe50@yahoo.com.mx *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
El nuevo acercamiento para la solución de problemas inversos de la distribución de los campos eléctrico y termo-dinámico se considera aquí en la base del Principio de Rayos Generales (PRG). PRG conduce a los fórmulas analíticos explícitos-Método de Rayos Generales (MRG) a resolver los problemas inversos coeficientes para la ecuación de Laplace escrita en forma divergente y algunas ecuaciones parabólicas. Aplicamos las fórmulas de dos dimensiones para la recuperación de características específicas de las estructuras distribuidas en los dominios espaciales. En el caso de datos con errores utilizamos la regularización con el método de aproximación por splines. Las nuevas variantes del MRG son realizadas por los algoritmos rápidos y programas de MATLAB, calidad de cuales es demostrada por experimentos numéricos.

1.5. Espectro del operador de Black & Scholes (CI, Pos)

Carlos Hernández Garciadiego, carlosh@unam.mx *(Instituto de Matemáticas, UNAM)*
En finanzas, una ecuación muy importante es la ecuación de Black & Scholes, que sirve para calcular el valor de un derivado a partir del valor del subyacente y otras variables como la volatilidad, la tasa libre de riesgo, el precio de ejercicio, etc.A partir de dicha ecuación se puede construir el operador de Black & Scholes definido en un subespacio de un espacio L^p. El objeto de la plática es mostrar cómo se calcula el espectro del operador $(Af)(x) = -xf'(x)$ y cómo, a partir de él, se calcula el espectro del operador de Black & Scholes.

1.6. Las proporciones de materia y energía oscura relacionadas con las dimensiones fractal y euclidiana del universo (CI, Inv)

Carlos Fuentes-Ruiz, cbfuentesr@gmail.com *(Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ))*
La materia oscura ha sido inferida a partir de las curvas de rotación de las galaxias y detectada a partir de lentes gravitacionales; su naturaleza es un tema de investigación. La energía oscura o energía del vacío ha sido inferida a partir de la expansión acelerada del universo, y se ha utilizado la constante cosmológica introducida por Einstein en sus ecuaciones de campo para su explicación; su naturaleza es también un tema de investigación. De acuerdo con WMAP, la fracción de masa o energía correspondiente a toda la materia (oscura, bariónica y radiación) es de 0.266 (+0.025, -0.040), mientras que la fracción de energía oscura es de 0.732 (+0.040, -0.025). De acuerdo con los trabajos de Pietronero el universo presenta una estructura con dimensión fractal igual a dos. Basado en la estructura fractal del universo se establece en este trabajo una relación entre las fracciones de materia y energía oscura con las dimensiones fractal y euclidiana del universo. Tomando la dimensión fractal igual a dos y la euclidiana igual a tres se obtiene la fracción total de materia igual a 0.263 y la fracción de energía oscura igual a 0.737, valores muy cercanos a los observados.

1.7. Caracterización hidrodinámica de un suelo a partir de una prueba de infiltración y curva granulométrica (CI, Pos)

Carlos Chávez, chagcarlos@gmail.com *(Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ))*
El proceso de infiltración es de importancia en la agricultura, ya que de ella depende el aporte de agua a las raíces de las plantas. Este proceso es modelado con la ecuación de Richards, que resulta de la combinación de la ley de Darcy y la conservación de la masa. Los parámetros que intervienen en estas ecuaciones se estiman mediante la aplicación de una metodología basada en la curva granulométrica y problemas inversos a fin de encontrar las características hidrodinámicas del suelo (curvas de retención de humedad y de conductividad hidráulica). El objetivo de este trabajo es mostrar como a partir del análisis granulométrico de un suelo se pueden estimar los parámetros de forma de la curva de retención, ligados mediante modelos fractales de conductividad, y con los datos de la lámina infiltrada se realiza la modelación inversa con la ecuación de Richards a fin de encontrar los parámetros de escala que reproduzcan los datos experimentales.

1.8. Estudio de la Ecuación de Calor en Retroceso (CDV, 2Lic)

Lorenzo Héctor Juárez Valencia, hect@xanum.uam.mx *(Departamento de Matemáticas Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAM-I))*
La ecuación de calor con retroceso es un modelo en el cual se supone conocida la distribución de temperaturas de un cuerpo en un tiempo futuro $T>0$, y se quiere calcular la distribución de temperaturas en el tiempo inicial $t = 0$. A diferencia del problema directo clásico, este problema es mal planteado en el sentido de Hadamard: no existe solución bajo condiciones

arbitrarias y, en los caso en la que la solución existe, ésta no es continua con respecto de los datos y condiciones de frontera dadas, por lo que pequeñas perturbaciones en los datos son amplificadas exponencialmente. En esta charla se presenta un estudio teórico y numérico de la ecuación de calor en retroceso, a manera de divulgación. El objetivo es mostrar algunas de las herramientas de la matemática que se utilizan para estudiar los problemas inversos, así como posibles métodos y técnicas especiales para resolver este tipo de problemas altamente inestables. Se mostraran algunos resultados numéricos en el problema en una y dos dimensiones.

1.9. Ejemplos de Problemas Inversos en Ecuaciones Diferenciales Parciales (CPI, Pos)

Miguel Angel Moreles Vazquez, moreles@cimat.mx *(Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT))*
Problemas inversos clásicos, y de gran interés practico, son los problemas de identificación de parámetros en ecuaciones diferenciales parciales. En la charla mostraremos algunos ejemplos, en particular de Geofísica. Los problemas serán considerados como problemas de optimización en espacios de Hilbert y la solución numérica con métodos de descenso.

1.10. Un collage de problemas inversos (CDV, 1Lic)

Manuel Jesús Falconi Magaña, mjfalconi@gmail.com *(Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México)*
Un collage de problemas inversos Manuel Falconi En la plática se tratarán algunos problemas de la ecología a través del teorema del "Collage" de M. Barnsley. Se verá también que este teorema es una herramienta importante en la construcción de conjuntos fractales. Se dará una breve introducción al problema de construir sistemas mecánicos con trayectorias predeterminadas. La plática está dirigida a un público amplio no especializado pero interesado en el estudio de los sistemas dinámicos.

1.11. Problema inverso de identificación de fuentes (CI, 2Lic)

José Jacobo Oliveros Oliveros, oliveros@fcfm.buap.mx *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Los problemas inversos han sido desarrollados intensamente en las últimas décadas en muchas áreas de aplicación como la medicina, la ingeniería, la industria así como en diferentes áreas de las ciencias como la Biología, Física, Química, etc. Estos consisten, a grandes rasgos, en determinar alguna característica desconocida de un medio (causa) a partir de información parcial que se tiene de los efectos producidos sobre el medio, por lo que podemos considerarlos del tipo efecto-causa. En particular el problema inverso de fuentes consiste en hallar a la fuente que produce las mediciones tomadas en la frontera (o una parte de la misma) del potencial y el flujo producido por dicha fuente y, en términos generales, no tiene solución única. En esta plática hablaremos del problema de la unicidad de la identificación así como de los algoritmos que se han propuesto para hallar la solución en forma estable de este problema.

Índice de expositores