

INFORME FINAL DE LA REALIZACION DE LA EMALCA RD - 2016

Para la UMALCA

Del Comité Local Organizador

9 de Julio 2016

Índice

RESPONSABLES DE LA REALIZACION DE EMALCA RD 2016 -----	4
RESUMEN-----	5
INAUGURACIÓN -----	6
CURSOS -----	6
1. Introducción a la Probabilidad y a la Estadística a través de la Teoría de Decisión bajo Incertidumbre. Luis Raúl Pericchi Guerra, PhD -----	6
2. Solución Numérica por Elementos Finitos de Ecuaciones Diferenciales Parciales y Aplicaciones. Erwin Hernández, PhD -----	9
3. Teoría Ergódica. Aubín Arroyo, PhD -----	10
4. Introducción al análisis y solución de ecuaciones en derivadas parciales. Antonio Capella Kort, PhD	11
Título 4. CONFERENCIAS-----	13
1. Cadenas de Markov y aplicaciones. Victor Rivero, PhD -----	13
2. Diagnostico en medicina usando mediciones de impedancia. Miguel Ángel Moreles, PhD -----	13
3. Modelación e Identificación de Acuíferos. Miguel Ángel Moreles, PhD -----	14
4. Existence and Multiplicity Results for some Uasilinear Elliptic Problems. Jorge Cossio, PhD-----	14
5. Existencia de soluciones para problemas de Dirichlet no lineales. Jorge Cossio, PhD-----	15
6. La geometría del problema de Kepler. Jacob Mostovoy, PhD -----	17
7. El espacio-tiempo deformado. Jacob Mostovoy, PhD -----	17
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS-----	19
ASISTENCIA-----	20
ACTIVIDADES SOCIALES OFERTADAS POR EL COMITÉ LOCAL -----	21
AGRADECIMIENTOS-----	23

RESPONSABLES DE LA REALIZACION DE EMALCA RD 2016

Comité Científico:

1. Galileo Violini (ICTP, Trieste, Italia) (Coordinador Científico).
2. Fernando Villegas (ICTP, Trieste, Italia).
3. Renato Iturriaga (CIMAT, Guanajuato, México).
4. Luis Torres (EPN, Quito, Ecuador).
5. José Seade (UNAM, Ciudad de México, México).
6. Bernardo Uribe (Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia).
7. Joseph Varilly (Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica).
8. Pedro Rodríguez Esquerdo (Universidad de Puerto Rico, Rio Piedras, Puerto Rico).

Comité Organizador Local:

1. Máximo Santana (UASD), (Coordinador Local).
2. María Penkova (INTEC), miembro.
3. Edward Veras (UASD), miembro, Director del INSMAT.
4. Carlos Félix Sánchez (UASD), miembro, Director de la Escuela de Matemática.
5. Alejandro Ozuna Morla (UASD), miembro Decano de la Facultad de Ciencias.
6. Elaine Segura Alcántara. Investigadora del INSMAT Asistente del Comité Organizador.

Equipo de apoyo de EMALCA 2016

1. Iván Francisco Gil. Auxiliar de Investigaciones
2. Vanessa Rivas. Asistente del INSMAT.
3. Darianni Hernández. Asistente del INSMAT.
4. Katherine de los Santos. Asistente de la Dirección de Investigaciones.
5. Yuberquis Mercedes. Protocolo

RESUMEN

El Instituto de Matemática (INSMAT) de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), recibió la autorización para realizar la primera EMALCA en República Dominicana el 08 de enero de 2016. La misma se realizó para las fechas programadas comprendidas entre el 06 al 17 de junio. La EMALCA se desarrolló en la sede central de la UASD, en los salones de la Biblioteca Central Pedro Mir. El acto de inauguración contó con la asistencia de las principales autoridades del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, del Comité Organizador, docentes de la EMALCA, y participantes de las actividades. En la escuela se impartieron 4 cursos especializados (dos por semana), 7 conferencias en temas de interés y actualidad, así como una exposición magistral del Dr. Galileo Violini, sobre iniciativas de investigación en la región de América Latina y el Caribe. Al final de cada curso, los profesores aplicaron una evaluación a los asistentes.

A la Escuela asistieron estudiantes provenientes de Colombia, México, Ecuador y Puerto Rico, así como una nutrida asistencia de estudiantes de pregrado, posgrado y docentes de las escuelas de Matemática, Estadística, Física e Ingeniería de nuestra Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y del Instituto Tecnológico de Santo Domingo INTEC. Conjuntamente a la EMALCA, se desarrollaron actividades sociales recreativas y de esparcimiento para agradar a los visitantes al evento. En la clausura, se realizó una entrega emblemática de certificados de participación de los asistentes, certificados de reconocimientos a los docentes de la EMALCA y a los colaboradores por su apoyo durante el evento.

La realización de esta primera EMALCA en RD contó con el apoyo fundamental de la UMALCA en la gestión científica y organizativa del evento, con la colaboración del CIMPA, el auspicio del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, mediante su programa Fondocyt de incentivo a Investigación Científica y Tecnológica, a la gestión protocolar de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, a través de la Facultad de Ciencias y al personal de apoyo del Instituto de Matemáticas.

INAUGURACIÓN

La ceremonia inaugural fue a las 10:00 de la mañana del día 06 de junio de 2016 en la Sala B de eventos de la Biblioteca Central Pedro Mir, de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. En la ceremonia se contó con la presencia del Viceministro de Ciencia y Tecnología, Dr. Placido Gómez Polanco, quien tuvo a su cargo las palabras centrales del evento, por igual contamos con las palabras del Dr. Galileo Violini, en su condición de Coordinador del Comité Científico de la EMALCA. Al evento asistió la Directora General de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, Mtra. Miledy Alberto, Así como los miembros del Comité Organizador de EMALCA, el Dr. Máximo Santana de Asís, Coordinador de la Emalca e investigador del INSMAT, Ing. Carlos Feliz Sánchez, Director de la Escuela de Matemáticas y el Mtro. Edward Antonio Veras, Director del Instituto de Matemática INSMAT. En el acto estuvieron presentes los profesores disertantes del evento Erwin Hernández, PhD, de la Universidad Federico Santa María de Chile, y Luís Raúl Pericchi Guerra, PhD, del recinto Rio Piedras de la UPR. Por igual, una nutrida asistencia de profesores de la escuela de Matemática de la UASD y estudiantes participantes de la EMALCA, provenientes de México, Colombia, Ecuador y estudiantes locales de las carreras de matemática, estadística y posgrado de matemática de la UASD y del Instituto Tecnológico de Santo Domingo, INTEC.

La Escuela se inició a las 10:50 de la mañana con el curso: Introducción a la Probabilidad y a la Estadística a través de la Teoría de Decisión bajo Incertidumbre, a cargo del Dr. Luís Raúl Pericchi Guerra.

CURSOS

1. INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y A LA ESTADÍSTICA A TRAVÉS DE LA TEORÍA DE DECISIÓN BAJO INCERTIDUMBRE. LUIS RAÚL PERICCHI GUERRA, PHD

Resumen del curso:

Este curso está basado en la Monografía: “Análisis de Decisión, Inferencia y Predicción Estadística Bayesiana”. 3ª. Ed (Anexa), a la cual le añadiré una introducción con los conceptos fundamentales de la Teoría de la Probabilidad requeridos. Luego de la introducción a las propiedades básicas de la Esperanza y a las distribuciones más importantes para el curso (Normal, Beta, Binomial, Gamma, Poisson, Student-t), se introducirá la Estadística como problema de decisión. El curso

presume que el estudiante haya tomado al menos un curso introductorio en Probabilidad, y se hará una selección de los temas de la monografía haciendo énfasis en: Representación Geométrica del problema de Decisión bajo Incertidumbre, Test de Hipótesis, Aproximaciones Asintóticas a las Densidades Posteriores, bases de los metidos MCMC, Modelo Jerárquico y Predicciones Bayesianas.

Contenido del curso:

1. Introducción a las Distribuciones de Probabilidades.
 - 1.1. Definición de Esperanza y sus propiedades Fundamentales.
 - 1.2. Distribuciones de probabilidades.

2. Elementos del Problema de Decisión Estadística.
 - 2.1. Elementos de un Problema de decisión Estadística.
 - 2.2. El Problema de Decisión como un Juego entre el TD y la Naturaleza

3. Teoría Clásica de Decisión.
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Conceptos Básicos de la Teoría de Decisión Clásica.
 - 3.3. Decisiones Optimas.
 - 3.4. Representación Geométrica de las Reglas de Bayes y Minimax para finito
 - 3.5. Admisibilidad y Reglas de Bayes.
 - 3.6. Admisibilidad y Reglas Minimax.
 - 3.7. Ejercicios.

4. Fundamentos de la Teoría Bayesiana de Decisión
 - 4.1. Breve introducción a la Teoría de Utilidad.
 - 4.1.1. Métodos de construcción de la función de utilidad U.
 - 4.2. El Principio de la Verosimilitud.
 - 4.3. Ejercicios.

5. Análisis Bayesiano.
 - 5.1. Test de Hipótesis.

- 5.2. Operaciones con la Distribución a Posteriori y sus propiedades
 - 5.2.1. Intervalos de Credibilidad (Probabilidad)
 - 5.2.2. Densidades Marginales y Parámetros de Molestia.
 - 5.2.3. Inferencia Predictiva.
 - 5.2.4. Normalidad Asintótica de la Densidad Posterior.
- 5.3. Aplicaciones al Diseño Experimental y al Análisis Secuencial.
 - 5.3.1. Tamaño de la Muestra Optimo.
 - 5.3.2. Análisis Secuencial
- 5.4. La Familia Exponencial. Extensión del Principio Bayesiano.
 - 5.4.1. Densidad a priori No-Conjugada. Influencia acotada y no acotada
- 5.5. Cálculos y Aproximaciones Bayesianas.
 - 5.5.1. Aproximaciones de Laplace.
 - 5.5.2. Integración de Monte Carlo.
 - 5.5.3. Simulación de la densidad posterior.
 - 5.5.4. Métodos Monte Carlo de Cadenas de Markov (MCMC)
- 5.6. Ejercicios.

- 6. Análisis Bayesiano del Modelo Lineal.
 - 6.1. Previas “No-Informativas”
 - 6.2. Análisis “No-Informativo” del Modelo Lineal
 - 6.3. Modelo Lineal Jerárquico.
 - 6.3.1. Modelo Lineal Normal Jerárquico (MLNJ)
 - 6.4. El Modelo Lineal Dinámico.
 - 6.4.1. El Modelo constante.
 - 6.4.2. Caso Varianza desconocida.
 - 6.5. Ejercicios.

- 7. Selección de Modelos y Test de Hipótesis Bayesianos.
 - 7.1. Introducción
 - 7.2. El Factor de Bayes Intrínseco.
 - 7.3. El IBF Esperado.
 - 7.4. Previas Intrínsecas

7.5. El IBF para el Modelo Lineal Normal

REFERENCIAS:

1. DeGroot, Morris (1988) *Probabilidad y Estadística*. Addison-Wesley.
2. Texto: Pericchi Guerra, Luis Raúl. (1998) *Análisis de Decisión, Inferencia y Predicción Estadística Bayesiana*. 3ª. Ed (Anexa) Ed. Revisada (2016)

2. SOLUCIÓN NUMÉRICA POR ELEMENTOS FINITOS DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES Y APLICACIONES. ERWIN HERNÁNDEZ, PHD

Resumen del curso:

El objeto de este curso es introducir el Método de Elementos Finitos para la solución de ecuaciones diferenciales parciales de distinto tipo (elíptico, parabólico, hiperbólico lineal, valores propios, etc.). Se revisarán someramente los aspectos teóricos del método, introduciendo fundamentos básicos de los espacios de Sobolev. Se discutirá la implementación computacional de los mismos (preferentemente en ambiente Matlab). Luego se describirá la aplicación del método a distintos problemas de la mecánica, estáticos y evolutivos.

Contenido del curso:

1. Introducción y problemas reales.
 - 1.1. Derivada débil y Formulación débil de ecuaciones diferenciales elípticas.
 - 1.2. Espacios de Sobolev.
 - 1.3. Lema de Lax-Milgram.
 - 1.4. Método de Galerkin.
 - 1.5. Lema de Cea.
 - 1.6. Estimación del error.
2. Método de Elementos Finitos aplicados un problema modelo unidimensional.
 - 2.1. Estudio y análisis de la solución.
 - 2.2. Implementación computacional del método de elementos finitos para problemas elípticos.

- 2.3. Cálculo de matrices elementales.
- 2.4. Solución de los sistemas de ecuaciones lineales resultantes.
3. Solución por elementos finitos de problemas la ecuación del calor y ecuación de ondas.
4. Modos de vibración libre de estructuras generales: aplicación a problemas de control óptimo.

Bibliografía:

1. S.C. Brenner and L.R. Scott, *The Mathematical Theory of Finite Element Methods*. Springer Verlag, 1994.
2. H. Brezis. *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations*. Universitext, Springer, 1st Edition, 2010.
3. A. Ern and J.-L. Guermond. *Theory and practice of finite elements*, volume 159 of Applied Mathematical Sciences. Springer-Verlag, New York, 2004.
4. F. Tröltzsch. *Optimal control of partial differential equations*, volume 112 of Graduate Studies in Mathematics. American Mathematical Society, Providence, RI, 2010.
5. Notas elaboradas para el curso.

3. TEORÍA ERGÓDICA. AUBÍN ARROYO, PHD

Resumen del curso:

En este curso visitaremos los conceptos básicos de la Teoría Ergódica: Medidas Invariantes y Ergodicidad. Revisaremos algunos ejemplos ilustrativos del tema, así como los dos teoremas fundamentales: el teorema de Recurrencia de Poincaré y el Teorema de Birkhoff.

Contenido del curso:

1. Nociones básicas de teoría de la Medida, Topología y Sistemas Dinámicos.
2. Medidas invariantes, el Teorema de Recurrencia de Poincaré.
3. Ejemplos: rotaciones en el círculo, dinámica simbólica.
4. El Teorema de Birkhoff. Ergodicidad.
5. Automorfismos lineales del toro bidimensional.

4. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES. ANTONIO CAPELLA KORT, PHD

Resumen del curso:

Existe una enorme cantidad de fenómenos en la naturaleza, problemas de ingeniería y las matemáticas que se pueden describir por medio de ecuaciones en diferenciales parciales. También, desde el punto de vista matemático, analizar y encontrar soluciones de dichas ecuaciones es un reto importante. En este curso de ecuaciones en derivadas parciales. Nos enfocaremos a estudiar tres de los tipos básicos de ecuaciones desde dos puntos de vista complementarios: analizar las propiedades de las soluciones a ecuaciones en derivadas parciales y presentar métodos de solución.

Contenido del curso:

1. Modelación, problemas bien planteados y ecuaciones en derivadas parciales.
 - 1.1. Modelación de fenómenos naturales.
 - 1.2. Problemas bien planteados y ecuaciones en derivadas parciales.
2. Procesos de difusión: la ecuación del calor.
 - 2.1. Deducción de la ecuación del calor.
 - 2.2. Separación de variables y series de Fourier.
 - 2.3. Propiedades de la ecuación del calor.
3. Problemas elípticos.
 - 3.1. Caminatas aleatorias y la ecuación de Laplace.
 - 3.2. Propiedades de funciones armónicas.
 - 3.3. Principio del máximo.
 - 3.4. Análisis de métodos numéricos.
4. Ecuaciones hiperbólicas y leyes de conservación.
 - 4.1. Fenómenos de transporte.
 - 4.2. Leyes de conservación.
 - 4.3. Método de características: existencia y unicidad.
 - 4.4. Problema de Riemann.

Pláticas Complementarias:

1. Principios variacionales y formación de patrones. La formación de patrones es un rasgo característico de los fenómenos que se estudian en 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 los patrones (experimentalmente) observados.
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.
2. Las matemáticas detrás de los pliegues, arrugas y materiales cristalinos. En esta plática hablaremos sobre las matemáticas que hay detrás de fenómenos como son: las arrugas que se forman en la tela, los dobleces en las hojas de papel y la formación de patrones en ciertos tipos de cristales. Con un poco de descripción sobre la geometría de estos sistemas y algo de mecánica veremos como todos estos fenómenos pueden modelarse desde el punto de vista del cálculo de variaciones. Haciendo algo de análisis riguroso sobre estos modelos veremos además que es posible describir el comportamiento de sus soluciones, aun en los casos en que tris métodos de análisis como la simulación numérica no sean factible.

Bibliografía:

1. S. Salsa. *Partial differential equations in action: From modelling to theory*, Springer 2015.
2. L. Evans. *Partial differential equations*. AMS, Graduate Studies in Mathematics 2010.
3. A. Capella y R. Plaza, *Introducción a la teoría clásica de las ecuaciones en derivadas parciales*.

Título 4. CONFERENCIAS

1. CADENAS DE MARKOV Y APLICACIONES. VICTOR RIVERO, PHD

Resumen de la conferencia.

El objetivo de las charlas será dar un panorama de la teoría y aplicaciones de Cadenas de Markov, las cuales constituyen uno de los pilares en la modelación estocástica. Se mencionarán aplicaciones de estos modelos a los algoritmos de búsqueda de Google, a la física estadística, al crecimiento de poblaciones, a la economía, entre otras más. Se describirán los resultados principales de ésta teoría y sus consecuencias en algunas de las aplicaciones discutidas.

Programa

Charla 1. Aplicaciones de Cadenas de Markov

Charla 2. Principales métodos y resultados de la teoría.

Bibliografía básica sobre el tema en español:

1. Caballero, M. E.; Rivero, V. M.; Uribe Bravo, G.; Velarde, C. *Cadenas de Markov*. (Spanish) [Markov chains] *Un enfoque elemental [An elementary approach]*.
2. Aportaciones Matemáticas: Textos [Mathematical Contributions: Texts], 29. Sociedad Matemática Mexicana, México, 2004. iv+117

2. DIAGNOSTICO EN MEDICINA USANDO MEDICIONES DE IMPEDANCIA. MIGUEL ÁNGEL MORELES, PHD

Resumen de la conferencia.

La investigación en diagnóstico no invasivo en medicina, es de gran importancia y actividad reciente. Una técnica común se basa en mediciones de impedancia. El problema subyacente es la estimación de parámetros en modelos de circuitos fraccionarios. En la charla mostraremos la modelación matemática y métodos de estimación de parámetros con aplicación a diagnóstico. Ilustramos los resultados con una propuesta de diagnóstico de Enfermedad Crónica Pulmonar Obstructiva.

Bibliografía

1. T. J. Freeborn: *A survey of fractional-order circuit models for Biology and Biomedicine*, IEEE J. on Emerging and Selected Topics in Circuits and Systems, vol. 3, no. 3, Sep. 2013.
2. Ionescu, Clara M., and Robin De Keyser. *Relations between fractional-order model parameters and lung pathology in chronic obstructive pulmonary disease*. Biomedical Engineering, IEEE Transactions on 56.4 (2009): 978-987.
3. **MODELACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ACUÍFEROS. MIGUEL ÁNGEL MORELES, PHD**

Resumen de la conferencia.

En la charla introducimos las ecuaciones diferenciales parciales (EDP) que modelan el flujo en acuíferos. Suponiendo que se conoce la altura piezométrica de manera discreta en espacio y tiempo, planteamos el problema de estimación de parámetros fenomenológicos de las EDP. Se presenta una solución a este problema de identificación usando técnicas de estimación bayesiana. La motivación de este estudio es la administración de recursos hidráulicos.

Bibliografía

1. Moreles, Miguel Ángel, Rogelio Vázquez, and Fernando Avila. *The differential system method for parameter identification; unconfined aquifer case*. Computational Geosciences 8.3 (2005): 235-253.
2. Cui, Tiangang, et al. *Pragmatic Approach to Calibrating Distributed Parameter Groundwater Models from Pumping Test Data Using Adaptive Delayed Acceptance MCMC*. Journal of Hydrologic Engineering (2015): 06015011.
4. **EXISTENCE AND MULTIPLICITY RESULTS FOR SOME UASILINEAR ELLIPTIC PROBLEMS. JORGE COSSIO, PHD**

Abstract.

In this talk we study the existence of solutions for the quasilinear elliptic boundary value problem

$$\begin{cases} \Delta_p u + f(u) = 0 & \text{in } \Omega, \\ u = 0 & \text{on } \partial\Omega, \end{cases}$$

Where $\Delta_p u = \operatorname{div}(|\nabla u|^{p-2} \nabla u)$ is the p -Laplace $p > 1$, $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ ($N \geq 2$) operator, is a bounded and smooth domain, and $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is a nonlinear function such that $f(0) = 0$.

First, we present some results concerning the existence of multiple radial solutions for problem (1), when the nonlinearity is either p -asymptotically linear at infinity or p -asymptotically superlinear at the origin. The main tools that we use are bifurcation theory and the shooting method. Additionally, we prove the existence of multiple solutions for problem (1), when the p -derivative at zero and the p -derivative at infinity are greater than the first eigenvalue of the p -Laplace operator. We extend a result due to J. Cossio, S. Herrón, and C. Vélez [2] obtained for the semilinear case. Our proof uses a global bifurcation theorem, bifurcation from infinity, and a nonlinear version of the strong maximum principle. We show the existence of multiple solutions and we provide qualitative properties of these solutions. Besides statements of principal results, we also mention some open problems which seem to be of interest for nonlinear analysts.

References

- [1] J. Cossio, S. Herrón, and C. Vélez, *Existence of solutions for a quasilinear elliptic problem*, Preprint, 2014.
- [2] J. Cossio, S. Herrón, and C. Vélez, *Multiple solutions for nonlinear Dirichlet problems via bifurcation and additional results*. J. Math. Anal. Appl. 339, no. 1, 166-179, 2013.
- [3] J. Cossio, S. Herrón, and C. vélez, *Ininitely many radial solutions for a p -Laplacian problem p -superlinear at the origin*, J. Math. Anal. Appl., 376, 741-749, 2011.
- [4] J. Cossio and S. Herrón, *Existence of radial solutions for an asymptotically linear p -Laplacian problem*, J. Math. Anal. Appl., 345, 583-592, 2008.

5. EXISTENCIA DE SOLUCIONES PARA PROBLEMAS DE DIRICHLET NO LINEALES. JORGE COSSIO, PHD

Resumen de la conferencia.

El propósito de esta charla es ilustrar el uso de diferentes técnicas (teoría de grado, métodos variacionales, estimativas a priori, etc) para estudiar el problema de Dirichlet no lineal:

$$\begin{cases} \Delta u + \lambda f(u) = 0 & \text{en } \Omega, \\ u = 0 & \text{en } \partial\Omega, \end{cases}$$

donde $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ ($N \geq 2$) es una región acotada con frontera suave, Δ es el operador de Laplace, $\lambda > 0$, y $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ es una función no lineal de clase C^1 que satisface ciertas condiciones que permiten demostrar la existencia y ciertas propiedades cualitativas de las soluciones del problema (1).

Suponemos que $f(0) = 0$, $f'(0) = 0$, $\lim_{|t| \rightarrow \infty} f'(t) = 1$, y $tf''(t) \geq 0$ para todo $t \in \mathbb{R}$. Denotemos por $0 < \lambda_1 < \lambda_2 \leq \dots \leq \lambda_k \leq \dots$ la sucesión de valores propios de $-\Delta$ con condición de Dirichlet cero en la frontera de Ω . El principal resultado que se quiere ilustrar es el siguiente: TEOREMA 1. Si $k \geq 3$, $\lambda_k < \lambda_{k+1}$ entonces existe $\epsilon > 0$ tal que si $(\lambda_k, \lambda_k + \epsilon)$ entonces (1) tiene por lo menos siete soluciones.

References

- [1] J. Cossio, S. Herrón, and C. Vélez, *Existence of solutions for a quasilinear elliptic problem*, Preprint, 2014.
- [2] J. Cossio, S. Herrón, and C. Vélez, *Multiple solutions for nonlinear Dirichlet problems via bifurcation and additional results*. J. Math. Anal. Appl. 339, no. 1, 166-179, 2013.
- [3] J. Cossio, S. Herrón, and C. vélez, *Ininitely many radial solutions for a p-Laplacian problem p-superlinear at the origin*, J. Math. Anal. Appl., 376, 741-749, 2011.
- [4] J. Cossio and S. Herrón, *Existence of radial solutions for an asymptotically linear p-Laplacian problem*, J. Math. Anal. Appl., 345, 583-592, 2008.

6. LA GEOMETRÍA DEL PROBLEMA DE KEPLER. JACOB MOSTOVOY, PHD

Resumen de la conferencia:

Es bien conocido que hay una correspondencia entre las simetrías de los sistemas mecánicos y las cantidades conservadas. Por ejemplo, el campo gravitacional generado por el Sol tiene una simetría rotacional; esto implica que el momento angular de un planeta en su viaje alrededor del Sol se conserva. Además del momento angular, el movimiento planetario tiene otra cantidad conservada: el llamado vector de Runge-Lenz. Misteriosamente, no hay ninguna simetría geométrica que le parece corresponder.

En esta charla voy a dar una introducción a las álgebras de Poisson y espacios fase (o, en otras palabras, variedades de Poisson). Voy a explicar que la simetría "escondida" que corresponde al vector de Runge-Lenz se vuelve visible si uno considera el espacio fase del movimiento planetario: resulta ser una rotación en el espacio de dimensión 4.

Bibliografía:

J. Milnor. On the geometry of the Kepler problem. The American Mathematical Monthly, 90 (1983), pp. 353-365.

7. EL ESPACIO-TIEMPO DEFORMADO. JACOB MOSTOVOY, PHD

Resumen de la conferencia:

Las observaciones confirman que el espacio alrededor del Sistema Solar es prácticamente plano; sin embargo, la discusión sobre la posible curvatura del universo a escala global no se ha cerrado. En esta charla hablaré de la geometría de un universo donde además de la curvatura, hay otros dos posibles parámetros de deformación: uno de ellos se puede entender como "curvatura en el espacio de las velocidades"; el otro es más misterioso y hace desaparecer la simetría respecto a la inversión de la dirección del tiempo. El espacio fase de este universo es compacto: es la variedad de Grassmann de planos orientados. Explicaré cómo los problemas clásicos, tales como el problema del movimiento planetario, se pueden enunciar en este universo.

Referencias:

1. H. Snyder. *Quantized Space-Time*. Phys.Rev. 71 (1947) 38.
2. C.N. Yang. *On Quantized Space-Time*. Phys. Rev. 72 (1947) 874.
3. V.V. Khrushev A.N. Leznov. *Relativistic invariant Lie algebras for kinematical observables in quantum space-time*. Gravitation and Cosmology 9 (2003) 159-162 [hep-th/0207082].

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS

PROGRAMA EMALCA 2016 - REPÚBLICA DOMINICANA										
ITEM	EVENTO		SEMANA 1 (06 AL 11 DE JUNIO)					EVENTO MESCYT		DOMINGO 12
			LUNES 06 SALA B 4TO PISO	MARTES 07 SALA B 4TO PISO	MIÉRCOLES 08 SALA DIGITAL 2DO PISO	JUEVES 09 SALA DIGITAL 2DO PISO	VIERNES 10 SALA DIGITAL 2DO PISO	SABADO 11	DOMINGO 12	
1	CAFÉ		8:50 - 09:00	8:50 - 09:00	8:50 - 09:00	8:50 - 09:00	8:50 - 09:00			L I B R E
2	Apertura	COMITÉ LOCAL	09:00 - 10:30							
3	Curso. Introducción a la Probabilidad y a la Estadística a través de la Teoría de Decisión bajo Incertidumbre.	Luis Raul Pericchi Guerra	10:30 - 13:00	9:00 - 12:00	9:00 - 12:00	9:00 - 12:00	08:00 - 9:00 EVALUACION			
4	ALMUERZO	COMITÉ LOCAL	13:00 - 14:00	12:30 - 14:00	12:30 - 14:00	12:30 - 14:00	12:30 - 14:00			
5	Curso. Solución Numérica por Elementos Finitos de Ecuaciones Diferenciales Parciales y Aplicaciones.	Erwin Hernández	14:00 - 17:00	14:00 - 17:00	14:00 - 17:00	14:00 - 17:00	14:00 - 15:00 EVALUACION			
6	Conferencia. Perspectivas de desarrollo científico en nuestra región	Galileo Viollini				17:00 - 18:00				
7	Conferencia. Cadenas de Markov y aplicaciones.	Victor Rivero					09:00 - 11:00			
8	Conferencia. Diagnóstico en medicina usando mediciones de impedancia.	Miguel Angel Moreles					11:00 - 13:00			
9	Conferencia. Modelación e identificación de Acuíferos.	Miguel Ángel Moreles V					15:00 - 16:30			
10	Conferencia. Existencia de soluciones para problemas de Dirichlet no lineales.	Jorge Cossio					16:30 - 18:00			
11	ACTIVIDAD TURÍSTICA - Visita en la Zona Colonial Santo Domingo.	COMITÉ LOCAL						10:00 - 16:00 SALIDA AULA MAGNA		
12	ACTIVIDAD SOCIAL - Cena Dominicana - Restaurant El Conuco.	COMITÉ LOCAL					07:00			
SEMANA 2 (13 AL 17 DE JUNIO)			LUNES 13 OS 205 - 2DO PISO	MARTES 14 OS 205 - 2DO PISO	MIÉRCOLES 15 OS 205 - 2DO PISO	JUEVES 16 OS 205 - 2DO PISO	VIERNES 17 OS 205 - 2DO PISO			
13	CAFÉ		8:50 - 09:00	8:50 - 09:00	8:50 - 09:00	8:50 - 09:00	8:50 - 09:00			
14	Curso. Introducción al análisis y solución de ecuaciones en derivadas parciales.	Antonio Capella Kort	9:00 - 12:00	9:00 - 12:00	9:00 - 12:00	9:00 - 12:00	08:00 - 9:00 EVALUACION			
15	ALMUERZO	COMITÉ LOCAL	13:00 - 14:00	12:30 - 14:00	12:30 - 14:00	12:30 - 14:00	12:30 - 14:00			
16	Curso. Teoría Ergódica	Aubin Arroyo	14:00 - 16:30	14:00 - 16:30	14:00 - 16:30	14:00 - 17:00	09:00 - 10:00 EVALUACION			
17	Conferencia. La geometría del problema de Kepler.	Jacob Mostovoy		16:30 - 18:00						
18	Conferencia. El espacio-tiempo deformado.	Jacob Mostovoy			16:30 - 18:00					
19	Conferencia. EXISTENCE AND MULTIPLICITY RESULTS FOR SOME QUASILINEAR ELLIPTIC PROBLEMS.	Jorge Cossio	16:30 - 18:00							
20	CIERRE	COMITÉ LOCAL					10:00 - 12:00			

ASISTENCIA

Listado de Asistentes a Actividades de EMALCA RD 2016						
I	Nombre	País	Institución	Condición	e-mail	Cobertura
1	Alberto Bobadilla	Rep.Dom	UASD	Docente	albbobadilla@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
2	Andradis E. Luna	Rep.Dom	UASD	Docente	lunaandradis12@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
3	Antmel Rodriguez Cabral	Rep.Dom	UASD	Est. Posgrado	antmel.rodriguez@hotmail.com	Almuerzo y Refrigerios
4	Ariandy Vargas	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	vargasariandy@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
5	Atenágoras Mendoza Then	Rep.Dom	UASD	Docente	pentagora@hotmail.com	Almuerzo y Refrigerios
6	Bagnel Smith Lebron	Rep.Dom	INTEC	Est. Grado	bagnellebron@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
7	Carlos Acosta	Rep.Dom	UASD	Est. Posgrado	ing.carlosacosta@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
8	Carlos Juan Lopez Lopez	Rep.Dom	UASD	Est. Posgrado	lopezlopez.carlosjuan@gmail.com	Estadía, Almuerzos y Refrigerios
9	Clary de los Santos	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	cmeran.y@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
10	Cristina Cardona Rendón	Colombia		Est. Grado	cristinacro4@gmail.com	Pasaje Aereo, Estadía, Almuerzos y Refrigerios
11	Cristina Gabriela Condor	Ecuador		Est. Grado	gabycondor56@gmail.com	Pasaje Aereo, Estadía, Almuerzos y Refrigerios
12	Danny Andres Chela	Ecuador		Est. Grado	dan93chela@gmail.com	Pasaje Aereo, Estadía, Almuerzos y Refrigerios
13	Diana Katherine Campoverde Santos	Ecuador		Est. Grado	d.kdiany@hotmail.com	Pasaje Aereo, Estadía, Almuerzos y Refrigerios
14	Edgar Peña Diaz	Rep.Dom	INTEC	Est. Grado	edgar_p27@hotmail.com	Almuerzo y Refrigerios
15	Francis A. Mora Ferreras	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	fmaferreras@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
16	Hamlet Herrera	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	hamlet.hr@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
17	Ivan Francisco Gil Cruz	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	ivangilcruz@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
18	Ivet M. Peralta	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	ivesestrella23@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
19	Jean Paul Trinidad Grullon	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	trinidadjeanpaul@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
20	Jennyfer Rosales Mendez	México		Est. Grado	jenny28rm@gmail.com	Pasaje Aereo, Estadía, Almuerzos y Refrigerios
21	Jonathan Verdugo Olachea	México	CIMAT	Est. Grado	jonathan.verdugo@cimat.mx	Pasaje Aereo, Estadía, Almuerzos y Refrigerios
22	Juan Hernandez	Rep.Dom	UASD	Docente	dionishernandez@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
23	Juan M. De Leon Reyes	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	juanmdeleon233@hotmail.com	Almuerzo y Refrigerios
24	Keudrys Guzman Mercado	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	keudrys@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
25	Leonardo Ortiz F.	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	leonardo19920527@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
26	Manuel E. Montero S.	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	monterosoler29@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
27	Nashaly R. Hernandez L.	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	100293528nh@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
28	Samuel Ernesto Morales Peralta	Rep.Dom	UASD	Docente	samuelgauss@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
29	Sara Esther Gusqui Macas	Ecuador			sarahios@live.com	Pasaje Aereo, Estadía, Almuerzos y Refrigerios
30	Stephany Cañas Valencia	Colombia			estefa_94@hotmail.com	Pasaje Aereo, Estadía, Almuerzos y Refrigerios
31	Tobias Feliz Jaquez	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	tobiasfeliz35@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
32	Yeuris Luciano Ferreras	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	yeuriluciano7@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
33	Ylesia Díaz	Rep.Dom	UASD	Docente	ylesiadiaz06@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
34	Yolaine M. Medina	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	yolaine.medina@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
35	Elaine Segura	Rep.Dom	UASD	Docente	elainesequera@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
36	Joel Antonio Tejada Canario	Rep.Dom	UASD	Est. Grado		Almuerzo y Refrigerios
37	Samuel Garcia del Rosario	Rep.Dom	UASD	Est. Grado		Almuerzo y Refrigerios
39	María Fernanda Rivera	Ecuador		Docente	sushergeo@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
40	Leo Gómez Vargas	Puerto Rico	UASD	Est. Grado	leogozo@hotmail.com	Almuerzo y Refrigerios
41	Robert Muñoz Rivera	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	ingrobert01@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
42	Gloria Estefanny	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	gloria_estefany29@hotmail.com	Almuerzo y Refrigerios
43	Marideni Jiménez Escalante	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	maridenijimenez@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
44	Julio Cesar Celestino	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	juliocesar.celestino@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios
45	Hector Julio Mejía	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	hectorjuliomejia@hotmail.com	Almuerzo y Refrigerios
46	Juan Luis Montero	Rep.Dom	UASD	Est. Grado	juanluis4991@gmail.com	Almuerzo y Refrigerios

Asistencia a Cursos Especializados de Emalca 2016							
I	Nombre	País	e-mail	Curso 1 Luis Perichi	Curso 2 Erwin Hernández	Curso 3 Antonio Capella Kort	Curso 4 Aubín Arroyo
1	Alberto Bobadilla	Rep.Dom	albbobadilla@gmail.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ	
2	Andradis E. Luna	Rep.Dom	lunaandradis12@gmail.com			ASISTIÓ	ASISTIÓ
3	Antmel Rodriguez Cabral	Rep.Dom	antmel.rodriguez@hotmail.com	ASISTIÓ			ASISTIÓ
4	Ariandy Vargas	Rep.Dom	vargasariandy@gmail.com				
5	Atenágoras Mendoza Then	Rep.Dom	pentagora@hotmail.com	ASISTIÓ			ASISTIÓ
6	Bagnet Smith Lebron	Rep.Dom	bagnellebron@gmail.com		ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ
7	Carlos Acosta	Rep.Dom	ing.carlosacosta@gmail.com	ASISTIÓ			
8	Carlos Juan Lopez Lopez	Rep.Dom	lopezlopez.carlosjuan@gmail.com			ASISTIÓ	ASISTIÓ
9	Clary de los Santos	Rep.Dom	cmeran.y@gmail.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ		
10	Cristina Cardona Rendón	Colombia	cristinacro4@gmail.com	ASISTIÓ		ASISTIÓ	
11	Cristina Gabriela Condor	Ecuador	gabycondor56@gmail.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ
12	Danny Andres Chela	Ecuador	dan93chela@gmail.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ
13	Diana Katherine Campoverde Santos	Ecuador	d.kdiany@hotmail.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ
14	Edgar Peña Diaz	Rep.Dom	edgar_p27@hotmail.com	ASISTIÓ		ASISTIÓ	ASISTIÓ
15	Francis A. Mora Ferreras	Rep.Dom	fmaferreras@gmail.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ	
16	Hamlet Herrera	Rep.Dom	hamlet.hr@gmail.com	ASISTIÓ			
17	Ivan Francisco Gil Cruz	Rep.Dom	ivangilcruz@gmail.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ
18	Ivet M. Peralta	Rep.Dom	ivesestrella23@gmail.com	ASISTIÓ		ASISTIÓ	ASISTIÓ
19	Jean Paul Trinidad Grullon	Rep.Dom	trinidadjeanpaul@gmail.com	ASISTIÓ			ASISTIÓ
20	Jennyfer Rosales Mendez	México	jenny28rm@gmail.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ
21	Jonathan Verdugo Olachea	México	jonathan.verdugo@cimat.mx	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ
22	Juan Hernandez	Rep.Dom	dionishernandez@gmail.com	ASISTIÓ			
23	Juan M. De Leon Reyes	Rep.Dom	juanmdeleon233@hotmail.com			ASISTIÓ	ASISTIÓ
24	Keudrys Guzman Mercado	Rep.Dom	keudrys@gmail.com	ASISTIÓ			
25	Leonardo Ortiz F.	Rep.Dom	leonardo19920527@gmail.com	ASISTIÓ		ASISTIÓ	
26	Manuel E. Montero S.	Rep.Dom	monterosoler29@gmail.com			ASISTIÓ	ASISTIÓ
27	Nashaly R. Hernandez L.	Rep.Dom	100293528nh@gmail.com			ASISTIÓ	ASISTIÓ
28	Samuel Ernesto Morales Peralta	Rep.Dom	samuelgauss@gmail.com	ASISTIÓ			
29	Sara Esther Gusqui Macas	Ecuador	sarahios@live.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ	ASISTIÓ
30	Stephany Cañas Valencia	Colombia	estefa_94@hotmail.com	ASISTIÓ		ASISTIÓ	ASISTIÓ
31	Tobias Feliz Jaquez	Rep.Dom	tobiasfeliz35@gmail.com				
32	Yeuris Luciano Ferreras	Rep.Dom	yeuriluciano7@gmail.com			ASISTIÓ	
33	Ylesia Díaz	Rep.Dom	ylesiadiaz06@gmail.com	ASISTIÓ	ASISTIÓ		
34	Yolaine M. Medina	Rep.Dom	yolaine.medina@gmail.com	ASISTIÓ			

ACTIVIDADES SOCIALES OFERTADAS POR EL COMITÉ LOCAL

La noche del viernes 10 de junio, el Comité Local de EMALCA brindó una cena dominicana en el restaurante El Conuco en la zona costera de la ciudad capital. Al encuentro asistieron las autoridades de la Facultad de Ciencias, representadas por el Decano de la Facultad, Ing. Alejandro Ozuna, el Director de la Escuela de Matemática Carlos Feliz Sánchez, el Director del INSMAT

Mtro. Edward Veras Díaz y el Dr. Máximo Santana, Coordinador del Comité Local. Por igual, asistieron los docentes de EMALCA, Luis Pericchi de la UPR, Erwin Hernández de Chile, Jorge Cossio de Colombia, Victor Rivero y Miguel Moreles del CIMAT de México. Por igual, se contó con la asistencia del Viceministro de Ciencia y Tecnología del Mescyt, Dr. Plácido Gómez Ramírez, el Dr. Carlos González, Decano de la Facultad de Ciencias Naturales de la UPR Río Piedras y con la asistencia de todos los estudiantes nacionales e internacionales a la EMALCA y colaboradores del comité organizador.

El sábado 11 de junio, se realizó una visita a la Zona Colonial de Santo Domingo donde asistieron los docentes y estudiantes locales e internacionales de EMALCA, así como miembros del Comité Local Organizador. Luego del recorrido por las importantes e históricas plazas de la antigua ciudad, se amenizó la tarde con un almuerzo en el área de la playa de Güibia, del Club de Profesores de la Universidad, en la costa de Santo Domingo.

El miércoles 15, se realizó un encuentro cena con los docentes asistentes de la segunda semana, Jacov Mostovoy del Cinvestav, Antonio Capella y Aubin Arroyo de la UNAM, en el área de la playa de Güibia, del Club de Profesores.

AGRADECIMIENTOS

El Comité Local de la Emalca RD 2016 agradece el apoyo brindado por la directiva de la UMALCA, en nombre de su presidente Dr. Servet Martínez y el coordinador de las Emalcas Dr. Rafael la Barca, por el voto de confianza en realizar nuestra primera Emalca en República Dominicana. Al igual agradecemos la colaboración del Dr. Galileo Violini en la coordinación del Comité Científico de la Emalca RD 2016. Agradecemos el apoyo financiero brindado desde CIMPA con el que pudimos sustentar el traslado y estadía de ocho estudiantes de Ecuador, México y Colombia. Agradecemos la colaboración académica del CIMAT de México, del Instituto Politécnico Nacional de la UNAM de México, al Cinvestav de México, al Recinto Rio Piedras de la Universidad de Puerto Rico, a la Universidad Nacional de Colombia y a la Universidad Federico Santa María de Chile.

Reconocemos el apoyo del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, en el nombre de la ministra Dr. Ligia Amada Melo de Cardona y del Vice Ministro de Ciencia y Tecnología, Dr. Placido Gómez Ramírez, por el apoyo financiero y organizativo del evento a través del programa Fondocyt. Agradecemos a la comunidad científica de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, UASD, en nombre del Rector Ivan Grullón y específicamente por las acciones del Decano de la Facultad de Ciencias, Mtro. Alejandro Ozuna Morla que por demás es miembro del comité organizador. Agradecimiento a todo el equipo de apoyo y logístico de nuestro instituto, de la facultad y a los funcionarios de la Biblioteca Pedro Mir.

Por el Comité Local Organizador

Edward Veras, MA
Director del INSMAT – UASD

Dr. Máximo Santana de Asís
Coordinador de la EMALCA RD 2016