

Programación y resúmenes del
Séptimo Encuentro Regional de Matemáticas.
 15, 16 y 17 de Diciembre de 2015.

Instituto de Matemáticas.
 F.C.E.N.
 Universidad de Antioquia.

Programa.

Hora/Día	15 de Diciembre	16 de Diciembre	17 de Diciembre
9:15–10:00	Carlos A. Marin (U de A)	Juan Pablo Rada (U de A)	Jorge Plazas (Uni Javeriana)
10:00–10:15	Pausa para café	Pausa para café	Pausa para café
10:15–11:00	Camilo Arias Abad (Unalmed)	Pedro L. Barrios (IMPA)	Edgar Y. Mayorga (UniSabana)
11:10–11:55	Eddy Pariguan (Uni Javerina)	Frank Rodrigo (Cinvestav)	Sergio Mayorga (Georgia Tech)
12:00–14:00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
14:00–14:45	Juan Carlos Agudelo (U de A)	Juan Camilo Arias (Uniandes)	Alexander Holguin V (UIS)
14:50–15:05	Pausa para café	Pausa para café	Pausa para café
15:05–15:50	Diego A. Acosta A. (CIMAT)	Jovenes Investigadores Natalia Cardona	Jovenes Investigadores Leidy Agudelo V.
16:00–16:45	Camilo Rengifo (Uniandes)	Alejandro Piedrahita Mauricio Londoño	Miguel Cardona M. Jhon Fredy Mira

Resúmenes de las conferencias 15/12/2015.

Estructuras infinitesimalmente homogéneas para ciertos grupos de Lie

Prof. Carlos Alberto Marín A.

Resumen: Sea $G \subset GL(\mathbb{R}^n)$ un subgrupo de Lie. Por una *variedad dotada de un conexión afín y una G -estructura* entendemos una terna (M, ∇, P) en que M es una variedad suave n -dimensional, ∇ es una conexión lineal en TM y $P \subset FR(TM)$ es una G -estructura en M . La geometría de una variedad dotada de una conexión afín y una G -estructura (M, ∇, P) es descrita por tres tensores: El tensor de curvatura (R) de ∇ , el tensor de torsión (T) de ∇ y la torsión interna (\mathfrak{J}^P) de P , ver [6].

En el caso en el cual se tiene una variedad dotada de una G -estructura P , el concepto de *campo tensorial G -constante* hace sentido, y se refiere a un campo tensorial cuya representación en referenciales de la G -estructura es constante; en el sentido que tal representación independe tanto del punto como del referencial escogido.

La terna (M, ∇, P) se dice *infinitesimalmente homogénea* si R, T y \mathfrak{J}^P son todos G -constantes. Esto es, si, existen aplicaciones multilineales $R_0 : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$, $T_0 : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$ así como una aplicación lineal $\mathfrak{J}_0 : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathfrak{gl}(\mathbb{R}^n)/\mathfrak{g}$, en que \mathfrak{g} denota el álgebra de Lie de G tales que:

$$\begin{aligned} p^* R_x &= R_0, & p^* T_x &= T_0, \\ \overline{\text{Ad}}_p \circ \mathfrak{J}_0 &= \mathfrak{J}_x^P \circ p, \end{aligned} \tag{1}$$

para cada $x \in M$, y cada $p \in P_x$. Las aplicaciones R_0, T_0 y \mathfrak{J}_0 se dicen colectivamente los *tensores característicos* de (M, ∇, P) , porque brindan una caracterización local de estas variedades en el sentido que cualesquier dos de éstas que posean los mismos tensores característicos son localmente equivalentes por medio de un difeomorfismo afín preservando la G -estructura.

Las variedades dotadas con una conexión y una G -estructura han sido estudiadas recientemente por diversos autores, por ejemplo: Piccione y Tausk en [6] muestran un resultado referente a la existencia de inmersiones (locales, globales) afines preservando G -estructuras sobre variedades infinitesimalmente homogéneas. Este resultado es bastante general e incluye diversos resultados clásicos que aparecen en la literatura como son el celebrado Teorema de inmersiones isométricas en formas espaciales, inmersiones en variedades de Kalher de curvatura holomorfa constante entre otros, [1, 2, 3].

En [5], el autor presenta condiciones suficientes y necesarias para que aplicaciones del tipo R_0, T_0 y \mathfrak{J}_0 sean los tensores característicos de una variedad infinitesimalmente homogénea (M, ∇, P) . Más precisamente, dado un subgroup de Lie $G \subset GL(\mathbb{R}^n)$, el resultado central en [5] es una caracterización algebraica en términos del grupo G y de su álgebra de Lie \mathfrak{g} para los posibles tensores característicos de una variedad infinitesimalmente homogénea (M, ∇, P) con grupo estructural G . Por lo tanto, dado un subgrupo de Lie $G \subset GL(\mathbb{R}^n)$, el problema de clasificar las variedades infinitesimalmente homogéneas con grupo estructural G se puede reducir al problema de clasificar todas las aplicaciones R_0, T_0 and \mathfrak{J}_0 que satisfacen las condiciones dadas

en [5].

Como una aplicación de este último trabajo, en esta charla mostraremos la clasificación de algunas variedades infinitesimalmente homogéneas para ciertos grupos de Lie.

Este es un trabajo conjunto con el profesor David Blásquez-Sanz, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Área en que se enmarca la charla: Geometría diferencial.

Referencias

- [1] Dajczer, M *Submanifolds and Isometric Immersions*, Mathematics Lecture Series, Publish or Perish, 1990.
- [2] Daniel, B *Isometric immersions into $S^n \times \mathbb{R}$ and $\mathbb{H}^n \times \mathbb{R}$ and applications to minimal surfaces*, Trans. Am. Math. Soc. 361, No. 12, 6255-6282 (2009).
- [3] Daniel, B *Isometric immersions into 3-dimensional homogeneous manifolds*, Comment. Math. Helv., vol 82, No. 1, 87-131 (2007)
- [4] S. KOBAYASHI, K. NOMIZU, *Foundations of Differential Geometry*, vols. I,II New York, John Wiley & Sons, Inc. (1963).
- [5] MARÍN C., *An Algebraic Characterization of Affine Manifolds with G-structure Satisfying a Homogeneity Condition*, Revista Colombiana de Matemáticas **2** 2010, no. 2, 149-166.
- [6] PICCIONE P., TAUSK D., *An Existence Theorem for G-structure Preserving Affine Immersions*, Indiana Univ. Math. J **57** 2008, no. 3, 1431-1465.
- [7] PICCIONE P., TAUSK, D., *The theory of connections and G-structures: Applications to Affine and Isometric Immersion*, XIV Escola de Geometria Diferencial, IMPA 2006.

Sobre el Prof. Carlos A. Marín A.

Es actualmente profesor asociado de la Universidad de Antioquia. Realizó sus estudios de Maestría y Doctorado en el Instituto de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Sao Paulo, IME-USP, Brasil. Sus principales áreas de interés son la Geometría diferencial, fibrados, conexiones, variedades homogéneas e infinitesimalmente homogéneas y el estudio de índices topológicos y Energía de grafos.

Cobordismos y teorías cuánticas topológicas de campos.

Prof. Camilo Arias Abad.

Resumen: Dos manifolds M y N de dimensión d son cobordantes si existe un manifold W de dimensión $d + 1$ cuya frontera es $M \cup N$. Las clases de equivalencia de cobordismo tienen la estructura de un anillo cuyo estudio está relacionado con muchas de las ideas centrales de la topología como las clases características, la teoría del índice y la teoría de Morse. A partir de los años 80, motivados por ideas de la física teórica, Witten y Atiyah inventaron las teorías cuánticas de campo (TQFT), que consisten en estudiar otra estructura algebraica presente en las clases de cobordismo: la estructura de categoría. En esta charla vamos a presentar algunas de éstas ideas, a explicar el concepto de TQFT y a discutir algunos resultados recientes.

Áreas en que se enmarca la charla: Topología y física matemática.

Sobre el Prof. Camilo Arias Abad.

Es egresado del programa de Matemáticas de la Universidad Nacional sede Medellín. Se Doctoró por la Universidad de Utrecht, en Utrecht, Holanda. Sus principales áreas de investigación son la Geometría y la Topología.

Producto cuántico entre funciones simétricas.

Profa. Eddy Pariguan.

Resumen: En esta charla presentaremos una descripción explícita del producto cuántico entre funciones multi-simétricas utilizando las funciones multi-simétricas elementales introducidas por F. Vaccarino. Finalmente introduciremos una generalización de los resultados principales utilizando especies combinatorias.

Área en que se enmarca la charla: Combinatoria cuántica.

Sobre la Profa. Eddy Pariguan Martinez.

Es actualmente profesora asociada de la Universidad Javeriana en Bogotá. Sus estudios de doctorado y maestría los realizó en la Universidad Central de Venezuela. Sus principales áreas de interés son la Combinatoria, la Teoría de Categorías, la Cuantización y la Combinatoria cuántica.

Semántica polinómica para lógicas no clásicas.

Prof. Juan Carlos Agudelo A.

Resumen: Se presenta un método para resolver sistemas de ecuaciones sobre campos finitos, basado en una versión finita del “Nullstellensatz” de Hilbert y en la teoría de bases de Gröbner. Luego se muestra como fórmulas de algunos sistemas de lógica proposicional, en particular de lógicas finitamente multivaluadas y algunas lógicas paraconsistentes, pueden ser traducidas en polinomios, de tal manera que las funciones de verdad asociadas a las formulas coinciden con las funciones de evaluación asociadas a los respectivos polinomios. Consecuentemente, varios problemas lógicos son representados en términos de problemas relacionados con la solución de ecuaciones polinómicas y los algoritmos para resolver dichos problemas algebraicos pueden ser usados para resolver los problemas lógicos respectivos.

Áreas en que se enmarca la charla: Lógica Matemática y Álgebra.

Sobre el Prof. Juan Carlos Agudelo A.

Es actualmente profesor Asociado de la Universidad de Antioquia. Es doctor por la Universidad Estadual de Campinas, Campinas-Sp, Brasil. Sus áreas de investigación son la Lógica y Fundamentos de la Matemática.

Geometría Categórica

Prof. Diego A. Acosta A.

Resumen: La teoría de categorías es un área de las matemáticas que surge en el siglo XX. Muchos conceptos clásicos tienen una generalización categórica en términos de propiedades universales que los determinan y permiten una comprensión más profunda. En la presente conferencia quiero exponer algunas de estas generalizaciones relacionadas especialmente con la geometría algebraica que son de gran interés y permiten aumentar el alcance de los métodos clásicos basados en la teoría de conjuntos.

Categorías: Una categoría es el concepto que generaliza las ideas de conjuntos y funciones, pero dejando de lado la existencia de los elementos y centrandolo en los morfismos que sustituyen a las funciones de un modo generalizado. De este modo puede hablarse de producto fibrado generalizando los conceptos de intersección e imagen inversa, objetos cero, kernel, producto, coproducto, grupo y acciones, entre otros. Así como el álgebra moderna constituye abstracciones de propiedades aritméticas de los conjuntos numéricos clásicos, la teoría de las categorías hace lo propio con las ideas matemáticas fundamentadas en la teoría de conjuntos, en particular, las algebraicas, topológicas y geométricas.

Topologías: Dentro de la teoría de conjuntos el concepto de espacio topológico es poco susceptible de ser generalizado. Sin embargo, en el marco de la teoría de categorías existe una generalización conocida como topología de Grothendieck que es en cierta medida natural y de modo que todo espacio topológico determina de forma canónica una topología de Grothendieck, pero no al contrario. Asimismo se generaliza el concepto de función continua.

Geometría algebraica: Basados en una topología de Grothendieck se pueden desarrollar ideas geométrico-algebraicas como por ejemplo los espacios algebraicos y más generalmente stacks. Aquí podemos trabajar ideas como propiedades locales, estables y geométricas.

Áreas en que se enmarca la charla: Geometría y teoría de las categorías.

Sobre el Prof. Diego Acosta Alvarez

Es egresado del programa de Licenciatura en matemáticas de la Universidad de Antioquia. Su maestría la realizó en el CIMAT, Guanajuato, México. Actualmente adelanta estudios de doctorado en el mismo Instituto de Matemáticas. Sus principales áreas de interés son la Geometría algebraica y teoría de categorías, específicamente teoría de stacks algebraicos y hay interés en teoría de Topos y lógica difusa.

Derivaciones del haz tangente impar en la categoría de dg-variedades.

Prof. Camilo Rengifo Gutierrez

Resumen: Dada una variedad en la categoría C^∞ , su complejo de de Rham tiene estructura de álgebra diferencial graduada. Así, es natural preguntarse por la estructura algebraica de su complejo de derivaciones. Es bien sabido que dicho complejo está acotado en nivel -2 y sus niveles -1 y 0 tiene identificaciones canónicas en términos de contracciones y derivadas de Lie a lo largo de campos vectoriales respectivamente. En esta charla presentaré la descripción del complejo de derivaciones del complejo de de Rham en grados superiores en la categoría de dg-variedades. Adicionalmente presentaré una equivalencia de categorías entre estructuras geométricas sobre la variedad diferencial en cuestión y cierto tipo de algebroides de Lie en la categoría de dg-variedades.

Áreas en que se enmarca la charla: Geometría y Algebra.

Sobre el Prof. Camilo Rengifo Gutierrez.

Sus estudios de pregrado y maestría los realizó en la Universidad de los Andes en Bogotá. En esta misma universidad adelanta actualmente sus estudios de doctorado. Su principal área de interés es la Geometría.

Resúmenes de las conferencias 16/12/2015.

Teoría espectral de grafos

Prof. Juan Pablo Rada

Resumen: La teoría espectral de grafos estudia los grafos usando técnicas del álgebra lineal. En esta charla haré una breve introducción de la teoría, mencionaré algunas aplicaciones importantes y también incluiré algunos resultados recientes.

Áreas en que se enmarca la charla: Teoría de Matrices, Álgebra Lineal, Teoría de Grafos.

Sobre el Prof. Juan Pablo Rada.

Es actualmente profesor titular de la Universidad de Antioquia. Se doctoró en el año 1996 por la Universidad de Murcia, España. Sus principales áreas de interés son la Teoría de Anillos, el Álgebra Homológica, la Teoría Espectral de Grafos y las Matemáticas Discretas.

Probabilidad Integrable: Un matrimonio entre el álgebra y la probabilidad.

Prof. Pedro Luis Barrios.

Resumen: Esta será una charla elemental, cuyo objetivo será mostrar cómo algunos objetos básicos en teoría de representaciones, tales como diagramas de Young o funciones de Schur, son extremadamente útiles para hacer estimaciones precisas sobre algunos modelos probabilísticos. Nos concentraremos principalmente en el problema de Ulam, que trata sobre la longitud de la mayor subsucesión de una permutación escogida uniformemente entre las permutaciones de una longitud dada. No se asumirá ningún pre-requisito sobre teoría de representaciones o probabilidad.

Áreas en que se enmarca la charla: Algebra y probabilidad.

Sobre el Prof. Pedro Luis Barrios.

Es egresado del programa de matemáticas de la Universidad Nacional, sede Bogotá. Su maestría la realizó en el IMPA, Rio de Janeiro, Brasil. Actualmente adelanta estudios de doctorado en el mismo Instituto de Matemáticas. Su principal área de interés es la teoría de la probabilidad.

Dibujando conjuntos casi convexos en mallas enteras de tamaño mínimo.

Prof. Frank Rodrigo Duque.

Resumen: Un conjunto X es llamado casi convexo, si todo triángulo determinado por tres puntos de la misma capa convexa, contiene otro punto de X en su interior. En esta charla presentaremos una caracterización de los conjuntos casi convexos, y una representación de éstos en una malla entera de tamaño $O(n^{\log_2 5})$.

Área en que se enmarca la charla: Geometría Combinatoria.

Sobre el Prof. Frank Rodrigo Duque.

Es egresado del programa de matemáticas de la Universidad de Antioquia y su maestría la realizó en el CINVESTAV en México. Actualmente adelanta estudios de doctorado en el mismo Centro de Investigación. Sus principales áreas de interés son Teoría de Grafos, la Geometría Combinatoria y la Geometría Computacional.

Sobre grupos cuánticos y categorías de fusión.

Prof. Juan Camilo Arias U.

Resumen: En esta charla buscaré explicar algunos hechos de la teoría de representaciones del álgebra envolvente cuántica de un álgebra de Lie simple sobre los complejos. Me centrare en los modulos inclinantes y mostraré como estos forman una categoría de fusión. Finalmente mostraré algunos de mis intereses investigativos con estos objetos.

Área en que se enmarca la charla: Teoría de representaciones.

Sobre el Prof. Juan Camilo Arias U.

Es egresado del programa de Matemáticas de la Universidad de Antioquia. La Maestría la realizó en la Universidad de Los Andes y en esa misma Universidad adelanta actualmente su Doctorado. Sus principales áreas de interés son la Teoría de representaciones de grupos cuanticos, las Categorías de fusión y las interpretaciones geométricas de ambas teorías.

Procesos de advección-difusión en grafos.

Profa. Natalia Cardona Tobón.

Resumen: La teoría de difusiones sobre un intervalo es extendida a grafos conexos. Un proceso de difusión sobre un grafo está determinado por: un operador diferencial de segundo orden de

tipo parabólico en cada arista; el cual gobierna un proceso de difusión unidimensional definido en la arista hasta la primera vez que el proceso alcance un vértice, una condición de pegado en los vértices internos del grafo y condiciones de frontera en los vértices externos. Las condiciones de frontera y de pegado determinan el dominio del generador infinitesimal asociado al proceso de difusión definido en el grafo. Un proceso de difusión X sobre un árbol binario dirigido Γ sirve como modelo para la trayectoria de las partículas en una red de drenaje. Cada partícula se dispersa acorde a un proceso de advección-difusión con coeficientes que son constantes sobre cada arista del grafo Γ , y con condiciones apropiadas en la frontera y los vértices internos. Esta charla tiene dos enfoques. Desde la teoría de los procesos estocásticos se desea estudiar la transformada de Laplace de la densidad de algunos tiempos de llegada del proceso de difusión X sobre un árbol binario Γ . El análisis de estas variables aleatorias permitirá calcular, por ejemplo, la probabilidad de que las partículas alcancen un punto aguas arriba de su punto de partida antes de que abandonen la red, el tiempo esperado para que las partículas abandonen la red de drenaje, entre otras, en términos de la velocidad del agua, las longitudes y áreas de las secciones transversales de los canales, los coeficientes de difusión, y caudales asociados a cada canal. Por otro lado, se desea estudiar el comportamiento asintótico de la solución fundamental $P(t, x, y)$ asociada al proceso X definido sobre Γ cuando $t \rightarrow \infty$ para ello se calcula la función de Green $G(\lambda, x, y)$ y se usa un Teorema Tauberiano para obtener el comportamiento asintótico de $P(t, x, y)$.

Referencias

- [1] J.M. RAMIREZ, *Population persistence under advection-diffusion in river networks*. Journal of Mathematical Biology, 65(5):919–942, 2012.
- [2] KENJI NAKAGAWA, *Tail probability of random variable and laplace transform*. Applicable Analysis, 84(5):499–522, 2005.
- [3] MARK I FREIDLIN AND ALEXANDER D WENTZELL, *Diffusion processes on graphs and the averaging principle*. The Annals of probability, pages 2215–2245, 1993.
- [4] MARK FREIDLIN AND SHUENN-JYI SHEU, *Diffusion processes on graphs: stochastic differential equations, large deviation principle*. Probability theory and related fields, 116(2):181–220, 2000.
- [5] PETR MANDL, *Analytical treatment of one-dimensional Markov processes*. Academia, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, 1968.
- [6] YU V POKORNYI AND VL PRYADIEV, *The qualitative Sturm–Liouville theory on spatial networks*. Journal of Mathematical Sciences, 119(6):788–835, 2004.

Área en que se enmarca la charla: Procesos Estocásticos.

Sobre la Profa. Natalia Cardona Tobón.

Es egresada del programa de Matemática de la Universidad Nacional, sede Medellín, en donde también realizó sus estudios de Maestría. Sus principales áreas de interés son la Teoría de la probabilidad y los procesos estocásticos.

Problemas inversos de conducción de calor.

Prof. Alejandro Piedrahita Hincapie.

Resumen: Los problemas inversos de conducción de calor (IHCP, por sus siglas en inglés) son problemas mal puestos que se emplean para determinar temperaturas o flujos de calor en regiones fronterizas de un sólido conductor de calor, a partir de medidas de temperaturas y/o flujos de calor en el interior del sólido o en fronteras accesibles al mismo. El “ruido” presente en la medición de temperaturas hace necesario que los problemas inversos de conducción de calor sean “estabilizados” por medio de técnicas de regularización. En esta charla consideramos tres de esas técnicas, a saber: Tikhonov, perturbación singular y mollificación. Todas las presentamos con ejemplos numéricos ilustrativos. Esto es un trabajo conjunto con el profesor Carlos Mejía de la Universidad Nacional, sede Medellín.

Referencias

- [1] C.D. Acosta and C.E. Mejía. Stabilization of explicit methods for convection-diffusion problems by discrete mollification. *Comput. Math. Applic.*, 55:363–380, 2008.
- [2] D.A. Murio. and L. Guo. A stable space marching finite differences algorithm for the inverse heat conduction problem with no initial filtering procedure. In *Computers Math. Applic.*, 19:35–50, 1990.
- [3] A. Carasso. Determining Surface Temperatures from Interior Observations. En *SIAM J. Appl. Math.*, 42(3): 558–574, 1982.
- [4] D.A. Murio. The Mollification Method and the Numerical Solution of Ill-Posed Problems. *John Wiley*, 1993.
- [5] C. Hansen. REGULARIZATION TOOLS: A Matlab package for analysis and solution of discrete ill-posed problems. En *Numerical Algorithms*, 6(1): 1–35, 1994.

Áreas en que se enmarca la charla: Problemas Inversos y Análisis numérico.

Sobre el Prof. Alejandro Piedrahita Hincapie.

Es egresado del programa de Matemática de la Universidad del Valle, en Cali. Actualmente es profesor del Instituto de Matemáticas y adelanta sus estudios de Maestría en la Universidad Nacional sede Medellín. Su principal área de investigación son los problemas Inversos.

Esquema RBF-FD para la ecuación de Helmholtz en altas frecuencias.

Prof. Mauricio Londoño

Resumen: Para el modelado de ondas sísmicas en el dominio de la frecuencia es fundamental contar con un esquema, de precisión aceptable, para solucionar numericamente la ecuación de Helmholtz en diferentes valores del número de onda. Debido a la dispersión numérica y al efecto polución (pollution effect) que se presenta en los esquemas numéricos clásicos, cuando el número de onda es relativamente alto, resolver numericamente la ecuación de Helmholtz es actualmente un tema de investigación y un reto computacional. En esta presentación mostramos, como un primer paso, un esquema de tipo diferencias finitas (FD) que se basa en interpolación local usando funciones de base radial (RBF). En particular tomamos stencils con simetría hexagonal y obtenemos cotas para el error que se produce al aproximar las derivadas parciales y estimamos el orden del error que surge al aproximar el número de onda numérico (numerical wavenumber).

Área en que se enmarca la charla: Análisis numérico.

Sobre el Prof. Mauricio Londoño.

Es egresado del programa de Matemáticas de la Universidad de Antioquia y con estudios de maestría en la Universidad nacional de Colombia, sede Medellín. Actualmente el profesor adelanta sus estudios de doctorado en matemática en la Universidad de Antioquia. Sus principales áreas de interés son los problemas inversos y el análisis numérico.

Resúmenes de las conferencias 17/12/2015.

El Monstruo y Moonshine.

Prof. Jorge A. Plazas V.

Resumen: El teorema de clasificación de los grupos simples finitos está dentro de los mayores logros de la matemática de las últimas décadas. Dentro de esta clasificación el grupo de Fischer-Griess \mathbb{M} , también conocido como el monstruo juega un papel muy especial ya que la mayoría de grupos esporádicos pueden ser obtenidos como secciones de \mathbb{M} . Una característica fascinante del grupo \mathbb{M} es su relación con teoría de números expresada en el fenómeno conocido como monstrous moonshine. En esta charla introduciremos los distintos elementos que juegan un papel en esta relación y discutiremos distintas perspectivas y enfoques para su entendimiento.

Áreas en que se enmarca la charla: Teoría de números.

Sobre el Prof. Jorge A. Plazas V.

Es egresado del programa de matemáticas de la Universidad de los Andes, Bogotá. Realizó sus estudios de doctorado en matemáticas en el Max Planck Institute für Mathematik y Universität Bonn, Bonn Alemania. Además realizó dos estancias posdoctorales en el Institut des Hautes Etudes Scientifiques IHES, Bures sur Ivette, Francia y Universiteit Utrecht, Utrecht, Países Bajos. Sus principales áreas de interés e investigación son la Geometría no-conmutativa, la teoría de números y la física matemática.

Estabilidad de soluciones de equilibrio en ecuaciones reacción-difusión con interacción química localizada

Prof. Edgar Y. Mayorga L.

Resumen: Esta charla tratará sobre la estabilidad de soluciones de equilibrio de una familia de ecuaciones reacción-difusión localizadas en una dimensión. Se muestran fórmulas explícitas para las soluciones de equilibrio y se estudia el espectro asociado al operador lineal para el problema de estabilidad.

Más exactamente se estudia la estabilidad/inestabilidad de las soluciones de equilibrio asociadas a la siguiente familia de ecuaciones reacción-difusión

$$u_t = u_{xx} + Z\delta(x)u + wu + au^p + bu^{2p-1},$$

donde $u : \mathbb{R} \times [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ es la función desconocida, $\delta : H^1(\mathbb{R}) \rightarrow \mathbb{R}$ es la distribución de Dirac localizada en cero, y a, b, p, Z son números reales con $p > 1$.

Referencias

- [1] J. M. CHADAM, H. M. YIN. *A diffusion equation with localized chemical reactions*, Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society., 37, 1993, 101-118.
- [2] R. FUKUIZUMI, AND L. JEANJEAN. *Stability of standing waves for a nonlinear Schrödinger equation with a repulsive Dirac delta Potential*, Discrete Contin. Dyn. Syst. 21, 2008.
- [3] R. H. GOODMAN, J. HOLMES, AND M. WEINSTEIN, *Strong NLS soliton-defect interactions*, Physica D 192, 215-248, 2004. Fukuizumi, M. Ohta, and T. Ozawa, *Nonlinear Schrödinger equation with a point defect*, Ann. Inst. Henri Poincaré Anal. Non Linéaire 25, 837-845, 2008.
- [4] T. KATO, *Perturbation Theory for Linear Operators*. 2nd edition, Springer, 1984.

Áreas en que se enmarca la charla: Estabilidad e inestabilidad de ondas estacionarias.

Sobre el Prof. Edgar Y. Mayorga L.

Edgar Y. Mayorga es matemático de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Hizo el magister y el doctorado en la Universidad de los Andes, Bogotá en análisis matemático, trabajando principalmente en sistemas de ecuaciones diferenciales parciales que modelan fluidos hidrodinámicos. Sus principales áreas de interés e investigación son las Ecuaciones diferenciales parciales, la Mecánica de fluidos, las expansiones asintóticas y la Teoría espectral.

Transporte óptimo y la ecuación maestra en la teoría de campos medios.

Prof. Sergio Mayorga Tatarin.

Resumen: Presentaré una ecuación no local de tipo Hamilton-Jacobi que fue introducida por P.L. Lions en 2007, la así llamada ecuación maestra (MFE) de la teoría de de campos medios. Discutiré el concepto de gradientes y flujos gradientes en el espacio de Wasserstein de medidas de probabilidad en \mathbb{R}^d , incorporados en la MFE. Brevemente, se puede dotar al conjunto de medidas de probabilidad $\mathbb{P}_2(\mathbb{R}^d)$ en un espacio euclideo con una distancia que representa el costo óptimo de transportar una medida a otra bajo una función de costo cuadrático. Se puede definir un espacio tangente en cada $\mu \in \mathbb{P}_2(\mathbb{R}^d)$ intrínsecamente relacionado con una ecuación de continuidad, y en este contexto se desarrolla una noción de flujos gradientes. Finalmente presentaré la idea principal en la construcción de una solución fuerte en tiempos cortos a la MFE, hecha por W. Gangbo y A. Swiech en 2014.

Áreas en que se enmarca la charla: Ecuaciones Diferenciales Parciales, Cálculo de Variaciones, Transporte óptimo.

Sobre el Prof. Sergio Mayorga Tatarin.

Actualmente adelanta sus estudios de Doctorado en la Universidad de Georgia Institute of Technology en Atlanta, E.U. Es egresado del programa de Matemáticas de la Universidad de Antioquia. Sus áreas de interés son las Ecuaciones Diferenciales Parciales, el Transporte Óptimo y el Cálculo de Variaciones.

Sobre un Teorema de Amitsur & Anillos de Grupo

Prof. Alexander Holguin Villa

Resumen: Si R es una K -álgebra (K anillo conmutativo con unidad) con involución $*$, una pregunta de interés general es conocer cuándo las propiedades de Lie de los *elementos simétricos* (anti-simétricos) pueden ser levantadas a toda la álgebra R . Uno de los resultados más famosos en ese sentido debido a Amitsur, establece que si R^+ o R^- satisface una *identidad polinomial*, R^+ es IP o R^- es IP, entonces R también es IP.

En el contexto de K -álgebras con identidades polinomiales, un resultado inicial importante es el *Lema de Linealización* de Kaplansky que establece que si R es IP de grado n , entonces R satisface un IP lineal en cada variable. Una prueba bastante transparente del anterior lema aparece en el libro *The algebraic structure of group rings*, [8, Lemma 5.1.1]. Inspirados por la prueba de Passman del anterior lema, establecemos una demostración natural en el contexto de $*$ -IP, i.e., probamos que R satisface una identidad multilineal homogénea de una forma particular. Usamos IP teoría y $*$ -IP teoría para obtener resultados en el contexto de los anillos de grupo FG, vistos como anillos con involución.

Referencias

- [1] O. BROCHE CRISTO, *Commutativity of symmetric elements in group rings*. J. Group Theory **9** (2006):673-683.
- [2] CASTILLO J. H AND HOLGUÍN-VILLA A., *Oriented group involutions in group algebras. A survey*. To appear in *São Paulo Journal of Mathematical Sciences* (2016):1-20.
- [3] CASTILLO J. H AND HOLGUÍN-VILLA A., *Normal group algebras*. In preparation.
- [4] CASTILLO J. H AND POLCINO MILIES C., *Lie properties of symmetric elements under oriented involutions*. Commun. Algebra **40** (2012):4404-4419.
- [5] I. N. HERSTEIN, *Rings with involution*. Univ. of Chicago Press, Chicago and London, Chicago Lectures in Mathematics, (1976).
- [6] HOLGUÍN-VILLA A., *Involuções de grupo orientadas em álgebras de grupo*, Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo (2013), São Paulo, Brasil.

- [7] HOLGUÍN-VILLA A., *Oriented involutions and group identities on symmetric units of group algebras*. In preparation.
- [8] PASSMAN D. S., *The algebraic structure of group rings*. Pure and Applied Mathematics, Wiley-Interscience [John Wiley & Sons], New York, (1977).

Área en que se enmarca la charla: Álgebras Asociativas.

Sobre el Prof. Alexander Holguin Villa

En la actualidad es profesor Asociado de la Universidad Industrial de Santander. Realizó sus estudios doctorales en el Instituto de Matemática e Estatística, IME, São Paulo, Brasil. Sus principales áreas de investigación son la Teoría de Grupos, la Teoría de Anillos y Álgebras Asociativas: Anillos y Álgebras con involución, entre ellos, los Anillos y Álgebras de Grupo. Además la Teoría Algebraica de Códigos.

Espacio de las cónicas, subvariedades y splines de caminos dados por curvas de Bézier.

Profa. Leidi Y. Agudelo V.

Resumen: En esta charla se presentará la construcción de pares de curvas definidas a trozos que aproximan una región tipo meandro, es decir, una región alargada con ancho variable, como por ejemplo las descritas por el curso de un río, secciones aplanadas de vías sanguíneas y caminos sinuosos o serpenteantes.

El método utilizado para la aproximación es el spline de caminos, el cual permite interpolar una sucesión de pares de puntos usando secciones de envolventes de familias 1-paramétricas de cónicas, cada segmento del spline de caminos consiste de dos ramas de un segmento de envolvente, las cuales son controladas por una curva de Bézier de grado dos.

Áreas en que se enmarca la charla: Diseño geométrico.

Sobre la Profa. Leidi Y. Agudelo V.

Es egresada del programa de Matemática de la Universidad Nacional, sede Medellín, de donde también obtuvo su título de Magister. Sus principales áreas de interés son el diseño geométrico y la geometría proyectiva.

The Cardinal Invariants of Certain Ideals related to the Ideal \mathcal{I}_f .

Prof. Miguel Angel Cardona M.

Resumen: In 2002, Yorioka introduced the σ -ideal \mathcal{I}_f for strictly increasing functions f from ω to ω to analyze the cofinality of the strong measure zero ideal [1]. The ideal \mathcal{I}_f is a subset of Lebesgue measure zero sets, so it relates to the structure of the real line. We are going to talk about relationship between the invariant cardinal \mathcal{I}_f with the ideals meager and null $(\mathcal{M};\mathcal{N})$ respectively. Also we are going to talk consistency problems about related with the ideal Yorioka \mathcal{I}_f .

Referencias

- [1] T. YORIOKA. *The cofinality of the strong measure zero ideal.* Journal of symbolic Logic, vol. 67, no. 4, pp. 1384-1384, 2002.
- [2] N.OSUGA AND S. KAMO. *The cardinal coefficients of the ideal \mathcal{I}_f .* Journal of Mathematical Logic, vol. 47, pp 653-671, 2008.
- [3] N.OSUGA. *The covering number and the uniformity of the ideal \mathcal{I}_f .* Mathematical logic Quarterly, vol. 53, no. 4, pp 351-358, 2006.
- [4] N.OSUGA AND S. KAMO. *Many different covering numbers of Yorioka's ideals.* Journal of Mathematical Logic, 2013.
- [5] DIEGO MEJIA. *Matrix iterations and Cichon's diagram.* Journal of Mathematical Logic, pp. 261-278, 2013.

Áreas en que se enmarca la charla: Lógica.

Sobre el Prof. Miguel Angel Cardona M.

Es egresado del programa de Matemática de la Universidad Nacional, sede Medellín. Actualmente adelanta sus estudios de Maestría en la misma universidad, y el resultado presentado es consecuencia de su investigación con el profesor Diego Alejandro Mejía en la Universidad Tecnológica de Viena. Sus principales áreas de interés son la Teoría de conjuntos, teoría del forcing y cardinales invariantes del continuo.

P.S.A.

Prof. Jhon Fredy Mira