



Programación y resúmenes del
9° Encuentro Regional de Matemáticas
 Diciembre 13 y 14 de 2017
 Instituto de Matemáticas

PROGRAMA

Hora/Día	13 de diciembre	14 de diciembre
9:15–10:00	Jhovanny Muñoz P (UniValle)	David Riveros (UniAndes)
10:00–10:15	Pausa para café	Pausa para café
10:15–11:00	Jhoana Romero (U de A)	Pedro Isaza (UNal-Medellín)
11:10–11:55	Serafin Bautista (UNal-Bogotá)	Olga L. Quintero (EAFIT)
12:00–14:15	Almuerzo	Almuerzo
14:15–15:00	Cristian Ortiz (IME-USP)	Faber Gómez (U de A)
15:00–15:15	Pausa para café	Pausa para café
15:15–16:00	Olga P. Salazar (UNal-Medellín)	Oscar Restrepo (U de A)
16:10–16:55	Ivan Castrillon (U de A)	Andrés Villabon (U de A)
17:00–18:00	Sesión de Posters	Sesión de Posters

Detalles sobre las conferencias del 13/12/2017

Una generalización del resultado Aubin para un problema del tipo Yamabe sobre variedades con densidades

Prof. Jhovanny Muñoz P.

Resumen: El problema de Yamabe en variedades consiste en encontrar una métrica con curvatura escalar constante en la clase conforme de una métrica dada. Este problema fue resuelto por el trabajo conjunto de Yamabe [6], Trudinger [5], Aubin [1] y Schoen [4]. En esta charla daremos una presentación introductoria de este problema, junto con una generalización de este (ver [2]) y del resultado de Aubin (ver [3]).

Áreas en que se enmarca la charla: Geometría Diferencial. Análisis geométrico.

Referencias

- [1] Aubin, Thierry. Équations différentielles non linéaires et problème de Yamabe concernant la courbure scalaire. *J. Math. Pures Appl.* (9) 55 (1976), no. 3, pp. 269-296.
- [2] Case, Jeffrey S. A Yamabe-type problem on smooth metric measure spaces, *J. Differential Geom.* 101 (2015), no. 3, pp 467-505.
- [3] Muñoz, Jhovanny. A generalization of Aubin's result for a Yamabe type problem on smooth metric measure space. preprint arXiv:1711.06876.
- [4] Schoen, Richard. Conformal deformation of a Riemannian metric to constant scalar curvature. *J. Differential Geom.* 20 (1984) no. 2, pp 479-495.
- [5] Trudinger, Neil S. Remarks concerning the conformal deformation of Riemannian structures on compact manifolds, *Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa* (3) 22 (1968), pp 265-274.
- [6] Yamabe, Hidehiko. On a deformation of Riemannian structures on compact manifolds, *Osaka Math. J.* no. 12, (1960) pp 21-37.

Sobre el profesor Jhovanny Muñoz P.

CV corto: Es profesor asociado del Departamento de Matemáticas de la Universidad del Valle en Cali. Es matemático de esta misma Universidad, la cual también le otorgó su título de maestría en matemáticas, orientado, en cada caso, por los profesores Guillermo Ortiz y Gonzalo García. Su doctorado lo realizó en el Instituto de Matemática Pura y Aplicada, IMPA en Rio de Janeiro, Brasil, bajo la supervisión del profesor Fernando Coda.

Áreas de investigación: Geometría diferencial. Análisis geométrico.

Contacto: jhovanny.munoz@correounivalle.edu.co

Un problema de control óptimo para la enfermedad de malaria: análisis costo-efectividad

Profa. Johana P. Romero L.

Resumen: En este trabajo, se plantea un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias el cual modela la dinámica de transmisión de la enfermedad de malaria en las poblaciones de humanos y mosquitos, considerando transmisión vectorial y vertical (madre-hijo) de la enfermedad. Para la población humana el modelo matemático es de tipo SEIR, mientras que para la población de mosquitos se utiliza un modelo matemático tipo SI, con tamaño de población variable.

Se hace análisis de sensibilidad de parámetros al número reproductivo básico y a los equilibrios endémicos, y utilizando tales resultados se introducen las variables de control: fumigación de interiores, toldillos impregnados con insecticidas, tratamiento profiláctico durante el embarazo y tratamiento pronto y efectivo (o antimalárico). Tales estrategias obedecen a algunas de las propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en cooperación con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) y el Banco Mundial en 1998, a través del lanzamiento de la asociación para hacer retroceder el paludismo the *Roll Back Malaria Global Partnership*.

En el análisis cualitativo del modelo matemático sin incorporar las variables de control se determina el número reproductivo básico y se analizan condiciones para la existencia y estabilidad de soluciones de equilibrio. Los resultados revelan la existencia de bifurcaciones transcíticas para ciertas condiciones en los parámetros, así como también la estabilidad asintótica global del equilibrio libre de infección. Para el caso en el cual se incorporan las variables de control como funciones dependiendo del tiempo se usa el Principio de Pontryagin para derivar las condiciones necesarias de existencia de controles óptimos para la enfermedad.

Las simulaciones numéricas son realizadas usando datos existentes en la literatura y del SIVIGILA en el pacífico nariñense, durante el periodo comprendido entre finales del año 2000 y todo el año 2001, periodo en el cual se registró un crecimiento acelerado de casos de malaria en esta región. La herramienta usada para las simulaciones numéricas es *ode45* de MATLAB. Para el modelo con controles tiempo-dependientes la herramienta usada es el método del *barrido hacia adelante y hacia atrás* descrito en [3] el cual usa el esquema de Runge-Kutta de orden 4.

Finalmente se hace un análisis costo-efectividad (CEA) para determinar la estrategia de control más efectiva y menos costosa para controlar la enfermedad de malaria.

Áreas en que se enmarca la charla: Matemática aplicada. Biomatemáticas.

Referencias

- [1] Carmona-Fonseca, J., y Maestre, A. (2009). Incidence of gestational, congenital and placental malaria in Urabá (Antioquia, Colombia), 2005-2007. *Revista colombiana de obstetricia*

y ginecología, 60(1), 19-33.

- [2] Carmona-Fonseca, J. (2004). La malaria en Colombia, Antioquia y las zonas de Urabá y Bajo Cauca: panorama para interpretar la falla terapéutica antimalárica. Parte 2. Iatreia, 17(1), 34-53.
- [3] Lenhart, S., and Workman, J. T. (2007). Optimal control applied to biological models. CRC Press.
- [4] Molineros Gallón, L. F., Calvache López, O., Bolaños Ramírez, H., Castillo Carol, C., y Torres Burbano, C. (2014). Aplicaciones de un modelo integral para el estudio de la malaria urbana en San Andrés de Tumaco, Colombia. Revista Cubana de Medicina Tropical, 66(1), 3-19.
- [5] Padilla, J., y Piñeros, J. (2001). Situación de la malaria en el Pacífico nariñense durante el año 2001. Informe preliminar. Inf Quin Epidemiol Nac, 6, 269-73.
- [6] Romero, J.P., Montoya, J. M., Villaroel, M., y Mondragón, E. I. (2017). Influencia de la Fuerza de Infección y La Transmisión Vertical en la Malaria: Modelado Matemático. Revista Facultad de Ciencias Básicas, 13(1), 4-18.
- [7] Roll Back Malaria. (2003). The Global Partnership for a Malaria-free World. Country Facts.
- [8] Rodríguez, J. C. P., Uribe, G. Á., Araújo, R. M., Narváez, P. C., and Valencia, S. H. (2011). Epidemiology and control of malaria in Colombia. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 106, 114-122.

Sobre la profesora Jhoana P. Romero

CV corto: Actualmente se desempeña como Docente ocasional en la Universidad de Antioquia. Es Licenciada en Matemáticas por la Universidad de Nariño en Pasto. Su maestría en Biomatemáticas le fue otorgada por la Universidad del Quindío en Armenia. Recientemente, recibió su título doctoral en Matemáticas por la Universidad de Antioquia.

Áreas de investigación: Matemáticas Aplicadas y Biomatemática.

Contacto: jpatiom3@gmail.com

Conjuntos invariantes en sistemas dinámicos

Prof. Serafín Bautista D.

Resumen: En esta conferencia hablaremos de los conjuntos invariantes para flujos, enfocados en los conjuntos hiperbólicos y parcialmente hiperbólicos. Dentro la dinámica parcialmente

hiperbólica, están los conjuntos seccional-hiperbólicos de los cuales mencionaremos sus propiedades, resultados obtenidos y algunos problemas abiertos.

Áreas en que se enmarca la charla: Topología y Análisis.

Sobre el profesor Serafín Bautista D.

CV corto: Es actualmente profesor asociado, en dedicación exclusiva, de la Universidad Nacional de Bogotá. Es Licenciado en Matemáticas y Física de la Universidad Surcolombiana en Neiva e Ingeniero civil por la Universidad la Gran Colombia de Bogotá. Sus estudios de maestría y de doctorado en ciencias matemáticas fueron realizados, respectivamente, en la Universidades Nacional de Bogotá y la Universidad Federal de Río de Janeiro, Río de Janeiro, Brasil. Realizó una estancia posdoctoral en el Instituto de Matemáticas de esta última institución, durante el año 2015 adscrito al proyecto Sistemas Dinámicos–Fluxos seccional–Anosov.

Premios y distinciones: El profesor Bautista fue reconocido como el Mejor egresado de la carrera Licenciatura en Matemáticas y Física. Así mismo, fue becario de la Fundación Mazda por la Beca Mazda, durante su maestría. Su tesis doctoral fue reconocida con mención de honra por el Premio Capes de tesis, “Sobre conjuntos singulares hiperbólicos”. Ya como docente de la Universidad Nacional recibió el reconocimiento de Docencia Meritoria.

Áreas de investigación: Sistemas Dinámicos Diferenciales y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

Contacto: sbautistad@unal.edu.co

Geometry of orbit spaces

Prof. Cristian Ortiz

Resumen: One usually encounters spaces built out of another space together with a suitable notion of symmetry. We refer to such a space as an orbit space. The main goal of this talk consists in presenting several examples of orbit spaces arising from different geometric settings. We will review some known results on the local structure around orbits and then I will briefly present some recent ideas concerning the geometry of certain orbit spaces arising in symplectic geometry.

Área en que se enmarca la charla: Geometría.

Sobre el Prof. Cristian Ortiz

CV corto: Es profesor asociado del Instituto de Matemática y Estadística de la Universidad de Sao Paulo en Sao Paulo, Brasil. Su doctorado en Matemática lo realizó en el Instituto de Matemática Pura e Aplicada, IMPA en Rio de Janeiro, Brasil.

Áreas de investigación: Geometría Simpléctica y Física Matemática.

Contacto: cortiz@ime.usp.br

Di-grupos generalizados

Profa. Olga P. Salazar

Resumen: El concepto de di-grupo ha sido propuesto como una generalización de grupos continuos cuyo espacio tangente es un álgebra de Leibniz. En esta charla describimos una generalización de la estructura de di-grupo en la cual no requerimos que los inversos sean necesariamente bilaterales. Nosotros caracterizamos un di-grupo generalizado como un conjunto y como un producto directo. También exploramos propiedades algebraicas de tipo grupo.

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

Sobre la profesora Olga P. Salazar

CV corto: Es profesora asociada de la Escuela de Matemáticas de la Universidad Nacional, sede Medellín. Es doctora en matemática por la Universidad de Binghamton, Estados Unidos.

Área de investigación: Teoría de grupos.

Contacto: opsalazard@unal.edu.co

Grafos que se descomponen por vértices, escalonables y Cohen-Macaulay

Prof. Ivan D. Castrillon S.

Resumen: Sea $G = (V(G), E(G))$ un grafo simple con un conjunto de vértices $V(G) = \{v_1, \dots, v_n\}$ y conjunto de aristas $E(G)$. Cada uno de sus vértices lo identificamos con una variable x_i , $v_i \leftrightarrow x_i$. Sea el anillo de polinomios $R = k[x_1, \dots, x_n]$ sobre un campo k . Al grafo G le asociamos un ideal del anillo R llamado el ideal de aristas dado por $I(G) = \langle x_i x_j \mid \{v_i, v_j\} \in E(G) \rangle$ y también le asociamos el complejo simplicial de Stanley-Reisner Δ_G . En esta charla se mostrarán algunas relaciones entre estos elementos en términos de la descomposición primaria de $I(G)$, el número de cubrimiento y los conjuntos estables del grafo G , para dar caracterizaciones de ciertas familias con las propiedades: bien cubierto, descomponible por vértices, escalonables y Cohen-Macaulay.

Área en que se enmarca la charla: Combinatoria Algebraica.

Sobre el profesor Ivan D. Castrillon S.

CV corto: Actualmente es profesor Ocasional del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Antioquia e Investigador Asociado a ABACUS-CINVESTAV. Sus estudios de pregrado y maestría en matemática los realizó en la Universidad de Antioquia. Su doctorado en matemática lo realizó en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados, CINVESTAV en México. Ahí mismo, realizó una estancia posdoctoral.

Áreas de investigación: Combinatoria Algebraica. Álgebra Conmutativa. Teoría de grafos.

Contacto: ivan.castrillon@udea.edu.co

Detalles sobre las conferencias del 14/12/2017

S -unidades

Prof. David Riveros

Resumen: Dado K un campo numérico sobre \mathbb{Q} , denotamos por $G = Gal(K/\mathbb{Q})$. La charla se dividirá en dos partes. En la primera parte daremos la definición de las S -unidades para campos numéricos y mencionaremos algunos resultados clásicos que describen a las S -unidades como \mathbb{Z} -módulos. En la segunda parte nos interesa ver el uso de la cohomología para describir la estructura de G -módulo de las S -unidades, para ello usaremos algunas sucesiones exactas (Tate) y sucesiones espectrales (Leray-Serre).

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

Referencias

- [1] Chinburg, T., On the Galois module structure of algebraic integers on S -units, *Inventiones Math.* 74 (1983) 32-349.
- [2] Gruenberg, K. W. and Weiss. A, Galois invariants for S -units, *American Journal of Math.* 119 (1997) 953-983.
- [3] Riveros, D. and Weiss. A, Galois structure of S -units, *London Journal of Mathematics* (2015).

Sobre el profesor David Riveros

CV corto: Actualmente es profesor del departamento de matemáticas de la Universidad de los Andes en Bogotá. Concluyó su doctorado en matemáticas en la Universidad de Alberta en Edmonton, Canada.

Áreas de investigación: Teoría de números. Álgebra.

Contacto: dr.riveros125@uniandes.edu.co

Aspectos de decaimiento y propagación de las soluciones de ecuaciones dispersivas

Prof. Pedro Isaza

Resumen: En esta charla se muestran algunos fenómenos de propagación de la regularidad y del decaimiento de soluciones, cuando el tiempo evoluciona, para ecuaciones que modelan fenómenos ondulatorios como la ecuación de Korteweg-de Vries y la ecuación de Schrödinger.

Área en que se enmarca la charla: Ecuaciones dispersivas no-lineales.

Sobre el profesor Pedro Isaza

CV corto: Actualmente es profesor titular de la Escuela de Matemáticas de la Universidad Universidad Nacional, sede Medellín. Es Doctor en Matemáticas por la Universidad de Syracuse en Syracuse, New York.

Premios y distinciones: El profesor Pedro Isaza fue galardonado en 2015 con el Premio Nacional de Matemáticas que entrega la Sociedad Colombiana de Matemáticas.

Área de investigación: Ecuaciones Diferenciales Parciales.

Contacto: pisaza@unal.edu.co

Reducción de incertidumbre en modelos de gran escala

Prof. Olga L. Quintero

Resumen: The Colombian air quality dynamics analysis will be developed through the use of the LOTOS-EUROS Model from TNO looking for the cooperation between Universities and Institutions. In a previous Cooperative project we proposed at least seven theoretical aspects related to the Data Assimilation Schemes regarding the Backtracking localization strategies for Ensemble Kalman Filter and the traj4D-Var proposed by (Fu et al, 2015 and Lu et al, 2015), also the application of Observational impact analysis algorithm (TSBOI-MM) (Verlaan and Sumihar, 2016).

Another goals related to the theoretical aspects of the particular modeling and data assimilation of the Air Quality within the Colombia Domain were also addressed. During the development of the mentioned research, we realize that the short-term meteorological forecast with the numerical model WRF (Weather Research and Forecasting model) is a very relevant stage for an integrated and accurate research on the field. We also have demonstrated the challenges and opportunities to contribute scientifically and practically due to this approach (López et al, 2017; Pinel et al, 2017; Rendón et al, 2017; Posada et al, 2017; Rodríguez et al, 2017). Also TNO experts declared this as project to research during next years, conditioned to The European conditions, not as limited as ours.

Mathematical models are the main scientific tool for understanding and predicting the potential response of the atmosphere to perturbations such as different meteorological conditions, altered emissions, and land use/land cover modifications. These models contain the non linear and complex differential equations that rule the physics of the phenomenon such as Navier-Stokes equations, and they must to be solved numerically and present a series of challenges related to their sensitivity and uncertainty when solutions are required in a non homogeneous domain also under restrictions in boundary and initial conditions.

The main goal of this research is to identify significant sources of uncertainty in the short-term meteorological forecast with the numerical model WRF (Weather Research and Forecasting model), reduce the uncertainty for the solution of the equations for modeling and forecast,

determine and explain the sensitivity of the model and the numerical solution due to the aforementioned difficulties for its solution, perform a successful coupling with LOTOS EUROS model for Chemical and transport dynamics in pseudo real time, as well as to discuss the causes and provide scientific evidence of the implications for the air quality modeling in the Aburrá river valley. Our aim is to predict episodes of atmospheric pollution to make efficient decisions that allow guaranteeing air quality and human health, providing conditions to the future human exposure model to pollution to be developed by BEC research group.

In cooperation with Universidad de Antioquia now we propose to study the uncertainty measurements and develop a framework for uncertainty reduction in a prediction step for Weather forecast via WRF Model, taking into account its NON real time computability and computational load. We also propose the evaluation of both models WRF/OPEN LOTOS-EUROS on the characterization of daily cycle for meteorology and pollutants dispersion in Valle de Aburrá (Aburrá Valley) also the study of scenary for the Aburrá Valley and its environmental implications through WRF/OPEN LOTOS-EUROS. Coupling and static/dynamic downscaling of the models are challenging task depending on models and data availability (Rendon et al, 2014; Posada et al, 2016).

Áreas en que se enmarca la charla: Systems and control. Computer science. Applied mathematics and environmental sciences applications.

Sobre la profesora Olga L. Quintero

CV corto: Actualmente es docente y directora del programa de Doctorado en Ingenieria Matemática adscrita al departamento de Ciencias Matemáticas de la Universidad EAFIT. Es Ingeniera, en el área de Ingenieria de Control, de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Su doctorado es en Ingenieria de Sistemas de Control obtenido en la Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

Premios y distinciones: La profesora Quintero fue becaria del programa DAAD, para llevar a cabo sus estudios de Doctorado.

Áreas de investigación:

- **Control Systems and Bayesian Filtering in cooperation with Universidad Nacional de San Juan (Argentina) and TU Delft (The Netherlands):**

Prof Quintero have been published several papers on Tracking Control using numerical methods and linear algebra on nonlinear systems such as mobile robots and bioprocesses in coauthorship with Gustavo Scaglia from Instituto de Ingeniería Química at UNSJ. Their results have been published in several journals such as Robotica. Also, her work on Bayesian Filtering have been developed through years with Adriana Amiccarelli and Fernando di Sciascio from INAUT. Their work on state estimation with particle filters for bioprocesses such as *Zymomonas mobilis* and *Bacillus thuringiensis*, have been recognized as pioneer in the field and published since 2005. Recently

Prof Quintero is working on Data Assimilation with cooperation with Prof. Arnold Heemink from Math-Phys Research group at Applied Mathematics Department in TU Delft.

- **Multidimensional Signal Analysis in cooperation with Dr. Daniel Esteban Sierra-Sosa and Begoña García-Zapirain from e-Vida Laboratory from Universidad of Deusto in Spain, Natalia López from GATEME-UNSJ, Jaime Castro from Politécnico Grancolombiano and Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín ITM-ECOPETROL:**

Signal Analysis is an area of interest because its relevance in several applications. Currently, we are working on the development of new and improved techniques for Seismic Migration, specifically Reverse Time Migration (that uses the acoustic wave) and the use of Integral Transformations for condition imaging enhancement. Also, the use of Continuous Wavelet Transform (CWT) to obtain the singularity spectrum of a signal in order to identify several features to relate with the velocities field. In the other hand, we are interested in the emotion recognition from biosignals such as Voice, EEG and faces through Multiresolution and Double Fourier Analysis which lead us to the Mathematical demonstration of a relationship between the singularity degree (obtained from the spectrum via CWT) and the level of decomposition of a signal in order to extract its relevant features.

- **Artificial Intelligence and Machine Learning in cooperation with John Hopcroft at Cornell:**

Out interest have been the fuzzy algorithms for clustering and their use for extraction information. Recently we have been developing strategies for information retrieval from unstructured/structured data through the modification of the preprocessing and processing techniques. Now we are looking for the use of Spectral clustering and the recently introduced Local Spectral clustering to extract the hidden information in networks and combine them with our algorithms.

Also, Neural Networks have been used for solve problems in several markets such as the energy and telecommunications, but now we are evolving to the Deep Learning algorithms in order to reach a better understanding of Deep Learning, and particularly, its applications to the classification of medical images that would be a valuable resource for current and future research projects. Not only study Deep learning looking for improvement in performance but also to understand Deep Neural Networks and develop learning algorithms.

Contacto: oquinte1@eafit.edu.co

Sobre el problema del segundo grupo de cohomología en super-álgebras de Jordan de dimensión finita

Prof. Faber Gómez G.

Resumen: En esta charla pretendemos abordar el problema clásico de álgebras que admiten división. En un resultado probado por Mollien en 1892 y luego generalizado por Wedderburn para el caso de álgebras asociativas de dimensión finita se comprueba que al considerar secuencias exactas cortas del tipo

$$0 \longrightarrow A \xrightarrow{f} B \xrightarrow{g} C \longrightarrow 0$$

es posible encontrar un homomorfismo de álgebras $h : C \longrightarrow B$ tal que $gh = 1_C$, en estos casos decimos que la secuencia admite descomposición como álgebras o bien que la secuencia cinde (Split).

Resultados análogos aparecen en estructuras no asociativas, como es para el caso de Lie, Alternativas, Jordan, Malcev, Conformal. Sin embargo, al pretender extender el resultado a estructuras más generales, como es el caso de superálgebras, vemos que esto no es posible, es decir, obtenemos secuencias exactas cortas de superálgebras en una cierta variedad de álgebras, de modo tal que la función h no existe, pero en su lugar exista una familia de tales funciones, las cuales podemos definir por equivalencias, el conjunto que esta conformado por tales funciones es llamado segundo grupo de cohomología. Aquí, vamos a exhibir algunos ejemplos de superálgebras de Jordan que no admiten división en el sentido antes mencionado.

Áreas en que se enmarca la charla: Álgebra. Álgebra no-asociativa. Álgebras de Jordan. Teoría cuántica.

Sobre el Prof. Faber Gómez G.

CV corto: Actualmente es profesor asociado del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Antioquia. Es doctor en matemáticas, título que obtuvo en la Universidad de Sao Paulo en Sao Paulo, Brasil.

Áreas de investigación: Teoría de anillos. Anillos no asociativos. Álgebras no asociativas. Super-álgebras. Estructuras de Jordan.

Contacto: faber.gomez@udea.edu.co

El problema de encontrar los puntos de silla en la función de energía multidimensional.

Prof. Oscar Restrepo

Resumen: En física y química un sistema de partículas es caracterizado por su energía, esta es una función multidimensional de $3N$ variables; donde N es el número de partículas. La función de energía se caracteriza por tener varios puntos extremos (máximos, mínimos locales y puntos de silla), i.e., puntos donde el gradiente es cero. Los puntos de transición de un estado mínimo de energía a otro mínimo de energía en el sistema (e.g., cuando una partícula brinca entre puntos de la red cristalina) son definidos por los puntos de silla, por lo tanto, la diferencia de energía entre un mínimo local de energía y el punto de silla que lo separa de otro mínimo vecino de energía define la barrera de potencial que es necesaria para hacer la transición entre estos dos mínimos locales. Encontrar los puntos de silla no es una operación trivial debido a que implica el cálculo y diagonalización de la matriz Hessiana de orden $3N$. En esta conferencia se explicará cómo desde el punto de vista numérico se ataca este problema, en especial se introducirá la técnica k-ART (kinetic activation relaxation technique) que ha sido desarrollada en la universidad de Montréal (Canadá) y ha sido usada con gran éxito en problemas de difusión en varios materiales, posesionándose como una técnica indispensable para esta clase de problemas, en particular, se mostrarán aplicaciones a procesos de difusión de carbón en hierro y en otros materiales.

Áreas en que se enmarca la charla:

Sobre el Prof. Oscar Restrepo

CV corto: Actualmente es profesor ocasional del Instituto de Física de la Universidad de Antioquia. Es egresado de la carrera de física de la Universidad de Antioquia. Realizó estudios de doctorado en ciencias de la ingeniería y su primer posdoctorado en la universidad de Louvain-la-Neuve, Bélgica. También realizó una visita posdoctoral en el Instituto de Física de la Universidad de Montréal, Canadá.

Áreas de investigación: Ciencias de los materiales, métodos numéricos y programación científica.

Premios y distinciones: Mejor artículo, conferencia de SIMS Toronto 2009.

Contacto: ores77@gmail.com

Geometría Afín Plana Sobre Variedades y Envolverte Asociativa de un Álgebra Simétrica a Izquierda

Prof. Andrés Villabon

Resumen: En esta charla daremos una nueva caracterización de conexiones afines planas sobre variedades reales mediante representaciones afines del grupo de Lie de automorfismos que preservan la conexión. Luego aplicaremos esta caracterización al caso de conexiones invariantes a izquierda sobre un grupo de Lie. En este caso, mostraremos la existencia de un grupo de Lie dotado con una conexión afín plana bi-invariante cuya álgebra de Lie contiene el álgebra de Lie transformaciones afines infinitesimales completas del grupo de Lie dado.

Áreas en que se enmarca la charla: Geometría afín plana. Álgebras asociativas. Álgebras de Lie.

Sobre el Prof. Andrés Villabon

CV corto: Actualmente es profesor ocasional del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Antioquia. Realizó sus estudios de doctorado en Matemáticas en la Universidad de Antioquia.

Área de investigación: Geometría Diferencial.

Contacto: andresvillabon2000@gmail.com