

## EMALCA ARGENTINA 2015

- **Institución que hospedará la EMALCA:** Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Universidad Nacional de Tucumán
- **Fecha de realización:** 11 al 22 de Agosto de 2015
- **Comité Científico de la EMALCA:** Prof. Dra. María Julia Redondo; Prof. Dra. Andrea Solotar; Prof. Dr. Rafael Labarca
- **Comité Organizador de la EMALCA:**
- **Comité:** Docentes del Departamento de Matemática de la UNT
- **Coordinadores Locales:** Prof. Dra. Ana M. Sfer y María Marcela Lazarte

- **Cursos**

1.- Prof. Dr. Damián Fernández. Universidad Nacional de Córdoba. Introducción al análisis convexo (primera semana).

**Resumen:** En este curso mostraremos como resolver problemas de optimización no lineal mediante el método de Newton. La teoría de Análisis Convexo y los últimos avances en la teoría de Análisis Variacional, han dado lugar a nuevas interpretaciones y usos de este método. Detallaremos para que tipo de problemas podemos garantizar una buena definición del método y hablaremos de algunas de las variantes existentes en la literatura. Para finalizar mostraremos que algunos métodos no Newtonianos pueden interpretarse como perturbaciones del método de Newton: un análisis Newtoniano (a posteriori).

2.- Prof. Dr. Guillermo Lobos. Universidade Federal de Sao Carlos. Introducción a la Geometría de Superficies (primera semana).

**Resumen:** En este curso pretendemos dar una introducción a la geometría de superficies del espacio euclidiano tridimensional. Veremos las superficies desde el punto de vista intrínseco (centrándonos en invariantes intrínsecos como la curvatura de Gauss) y extrínseco (centrándonos en la segunda forma fundamental, la normal de Gauss, la curvatura media) tanto localmente como globalmente. Veremos diferentes clases importantes de superficies tales como las superficies mínimas, de revolución, regladas, umbilicales. Destacaremos los teoremas Egregium de Gauss, Fundamental de las Superficies y de Gauss-Bonnet.

**Bibliografía:**

1. Montiel, S. & ros, A., Curvas y Superficies, Proyecto Sur de Ediciones, S. L., 1997.
2. CARMO, M. P. do - Geometria Diferencial de Curvas y Superficies. Textos Universitários, SBM, 2005.
3. ARAÚJO, P. V., Geometria Diferencial, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1998.
4. PRESSLEY, A. - Elementary Differential Geometry. 2nd. ed. Springer, 2010.

3.- Prof. Dr. Pablo Groisman, Universidad de Buenos Aires. Cadenas de Markov: simulación y convergencia(segunda semana).

**Resumen:** Estudiaremos cadenas de Markov con un enfoque constructivo que permite simultáneamente dar métodos para simularlas y demostraciones de su comportamiento asintótico. Luego nos centraremos en ejemplos concretos que han demostrado ser de mucha utilidad para modelar fenómenos en diversas disciplinas.

**Programa ambicioso.**

Trataremos **un subconjunto** de los siguientes temas en función de los intereses de los participantes.

1. Qué significa simular. Simulación de variables aleatorias unidimensionales. Inesgamiento de Von Neumann. Método de la inversa de la distribución. Limitaciones. Método de aceptación-rechazo para probabilidades condicionales. Limitaciones.
2. Simulación de cadenas de Markov. MCMC: el algoritmo de Metrópolis-Hastings y la dinámica de Glabuer. Tiempos de mezcla. Tiempos estacionarios fuertes.
3. Acoplamientos. El método del acoplamiento desde el pasado. Simulación perfecta.
4. Simulación en espacios de probabilidad finitos grandes. Limitaciones de los métodos estandar.
5. Simulación de probabilidades condicionadas a eventos de probabilidad baja o nula.
6. Movimiento Browniano y Ecuaciones Diferenciales Estocásticas. Simulación de difusiones. Aplicación a la resolución numérica de Ecuaciones en Derivadas Parciales.
7. Modelos. Los ítems 1 a 6 están motivados por modelos específicos pero la teoría involucrada tiene carácter general. A la hora de implementar la situación es muy distinta. Dejamos un lugar acá para el estudio e implementación de modelos particulares. La lista de posibilidades incluye:
  - a. Mecánica estadística. Modelo de Ising y otros.
  - b. Colas y Redes estocásticas
  - c. Procesamiento de imágenes
  - d. Genética
  - e. Modelos poblacionales

Referencias:

Häggström, Olle . Finite Markov chains and algorithmic applications. London Mathematical Society Student Texts, 52. Cambridge University Press, Cambridge, 2002. x+114 pp. ISBN: 0-521-81357-3; 0-521-89001-2

Levin, David A. ; Peres, Yuval ; Wilmer, Elizabeth L. Markov chains and mixing times.

With a chapter by James G. Propp and David B. Wilson. American Mathematical Society, Providence, RI, 2009. xviii+371 pp. ISBN: 978-0-8218-4739-8

4.- Prof. Dr. Alejandro Kokcsard. Universidade Federal Fluminense. Introducción a los Sistemas Dinámicos (segunda semana).

**Resumen:** Se introducirá a los estudiantes a los sistemas dinámicos con algunos conceptos y diversos ejemplos

**Programa:**

- 1) Topological dynamics. Basic notions. Recurrence.
- 2) Circle-maps: rotations, rotation number, conjugacy, Poincaré theorem.
- 3) Symbolic dynamics, shift map and properties.
- 4) Expanding maps of the interval, the double map.
- 5) The quadratic family of the interval. Li-Yorke theorem.

**Bibliography:**

- R. Devaney, An Introduction To Chaotic Dynamical Systems, Addison-Wesley Studies in Nonlinearity).
- A.Katok, B. Hasselblatt, A first course in dynamical systems, Cambridge University Press.
- C. Robinson, An introduction to Dynamical Systems, Prentice Hall.
- M. Sambarino, Estabilidad e Hiperbolicidad, XXII Escuela Venezolana de Matemáticas.

**Curso para docentes de Matemática de instituciones del medio**

Curso 1: Construcciones Geométricas con Geogebra . Prof. Mg. Ana Cecilia Larraín; Lic. Eugenia Elizabeth Gallardo y B.U.F. Lilian Nadia Plaza. . Universidad Nacional de Tucumán. Programa adjunto

Curso 2: Expresiones Algebraicas: transición desde la aritmética al álgebra.Prof. Mag. María Eugenia Roig, Lic. María de las Mercedes Ganim y Lic. Juana ester Vizchi. Universidad Nacional de Tucumán. Programa Adjunto.

• **Las conferencias:**

1.- Prof. Dra. Andrea Solotar. Universidad de Buenos aires. Localización en anillos conmutativos.

**Resumen:**

La localización es un método para agregar inversos multiplicativos para un conjunto de elementos de un anillo  $A$  dado, obteniendo de ese modo otro anillo  $B$  provisto de un morfismo de  $A$  en  $B$  que resulte, en un sentido que precisaremos, el más chico con esta propiedad. Varias son las propiedades del anillo  $A$  que pueden ser estudiadas a través de sus localizaciones. Analizaremos la construcción de los números racionales a partir de los números enteros “agregando” los inversos multiplicativos de los enteros no nulos. Veremos generalizaciones de esta construcción y la interpretación geométrica que se le puede dar en ciertos ejemplos, que motiva el nombre de localización.

2.- Prof. Dra Isabel Dotti. Universidad Nacional de Córdoba. Pruebas Analíticas de dos teoremas clásicos de Topología Algebraica.

**Resumen:**

En esta exposición presentaremos dos teoremas centrales de la topología de muy simple enunciado cuyas pruebas originales eran consecuencia de herramientas avanzadas de topología algebraica. En los 70's aparecen pruebas alternativas más accesibles que son las que presentaremos.

3.- Profesor Dr. Rafael Labarca. Universidad de Santiago de Chile. Primera Semana.

I.- Elementos de Teoría de Bifurcaciones de Sistemas Dinámicos.

**Resumen:** La Teoría de Bifurcaciones es una rama de la matemática que se dedica a estudiar los cambios en la estabilidad y la dinámica de los distintos sistemas dinámicos. Aquí daremos elementos de casi hiperbolicidad y casi transversalidad y explicaremos algunos resultados interesantes al respecto.

II.- La resolución de problemas como estrategia para la enseñanza de la matemática escolar y para fomentar el gusto por la matemática.

**Resumen:** presentaremos dos pruebas grupales del Campeonato escolar de Matemática como hilo conductor para la enseñanza de dos tópicos de matemática elemental que se puede hacer en enseñanza secundaria.

4.- Prof. Dr. Rubén D. Spies . Instituto de Matemática Aplicada del Litoral, IMAL, CONICE-UNL y Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Problemas inversos: nuevas ideas para viejos y nuevos problemas.

**Resumen:** En las últimas décadas, el estudio de los problemas inversos ha tenido un creciente interés especialmente debido a que ellos aparecen en una gran variedad de aplicaciones en diversas áreas tales como Medicina, Astronomía, Biología, Procesamiento de señales e imágenes, Reología, Ingeniería, etc.

Desde los trabajos pioneros de Tikhonov y Phillips en los años 1962/63, el estudio de las herramientas matemáticas para el tratamiento de los problemas inversos ha experimentado una enorme evolución, la que ha sido acompañada y apuntalada en gran parte por el sostenido avance de los recursos computacionales disponibles y de la potencia de los mismos. En esta charla haremos un breve resumen de algunos de los avances más importantes en el área tanto en relación a los aspectos eminentemente teórico-matemáticos (métodos espectrales, regularización con penalizantes generales, penalizantes con información estructural, penalización por variación total, penalizantes anisotrópicos y adaptivos, modelos e hipermodelos Bayesianos, modelos autoregresivos pesados de orden variable, entre otros) como así también en relación a sus implicaciones en algunas aplicaciones concretas en problemas de Tomografía computada, procesamiento y restauración de señales e imágenes, Inpainting, etc.

- **La cantidad (aproximada) de alumnos que participarán en la EMALCA:**

Nacionales: 20

Extranjeros: 10.

- **El lugar en que se hospedará a los estudiantes que no residen en el lugar de realización de la EMALCA y como se cubrirán sus gastos de alimentación y traslado:**

Se cuenta con una residencia universitaria, a 14 km de la Sede del EMALCA El alojamiento con media pensión (desayuno y cena) alcanza los U\$S25 por día. El almuerzo en la sede del EMALCA aproximadamente U\$S5. El traslado ida y vuelta para los alumnos alojados en la residencia universitaria estará a cargo de la Facultad anfitriona.

- **La forma en que se financiará los pasajes y estadías de los profesores de los**

**Cursos:** Cada Profesor propuesto se hace cargo de sus pasajes y estadías.

- **El material científico que generará la EMALCA:** Se dispondrá de un original que será colgado en el Aula Virtual de la EMALCA 2015 y cada alumno podrá bajarlo e imprimirlo si fuera necesario.

- **Las formas de evaluación que se usarán en los cursos de la EMALCA:** Se programa una evaluación de cada curso a coordinar con los Profesores antes del evento.