

SEGUNDO ENCUENTRO DE DINÁMICA NACIONAL

5 AL 8 DE JUNIO
CIMAT – GUANAJUATO
RESÚMENES

Curso

David Sanders, UNAM

6 al 8 de junio / 9.30 – 11.30

Métodos numéricos para sistemas dinámicos.

Introduciré algunos métodos numéricos para sistemas dinámicos, utilizando el lenguaje de programación *Julia*. Veremos cómo simular los sistemas dinámicos discretos y continuos. Luego calcularemos puntos fijos utilizando el método de Newton, así como bifurcaciones locales. Para esto será necesario un breve resumen de la diferenciación automática.

Posteriormente, discutiré cómo podemos utilizar los métodos de análisis de intervalos para hacer “rigurosos” los cálculos numéricos para sistemas dinámicos y llevar a cabo cálculos con conjuntos continuos de números reales en 1 dimensión, y de cajas en N dimensiones, incluyendo el cálculo de cotas de la imagen inversa de un conjunto bajo un mapeo.

Conferencias Plenarias

Edgardo Ugalde, UASLP

Martes 5 / 10.30 – 11.30
Miércoles 6 / 12.00 – 13.00

Convergencia proyectiva de medidas y algunas aplicaciones.

Hablaré sobre la distancia proyectiva para medidas en sistemas simbólicos, distancia que introdujimos hace tiempo y que hemos estado estudiando en años recientes. Explicaré cómo esta distancia se compara con las distancias usuales (la distancia débil y la de Ornstein) y presentaré algunos resultados relacionados con A) la relación entre transición de fase y velocidad de convergencia, y B) convergencia proyectiva de sustituciones aleatorias. Las sustituciones aleatorias son procesos sobre sistemas simbólicos que en un cierto límite producen sistemas únicamente ergódicos con soporte en un cuasicristal. Concluiré la presentación formulando algunos problemas en los que trabajamos actualmente.

Conferencias Plenarias

Patricia Domínguez, BUAP

Jueves 7 / 12.00 – 13.00

Dinámica holomorfa: una introducción.

Revisaremos los conceptos básicos relacionados con iteración. Observaremos el comportamiento de las iteradas de algunas funciones reales, para después presentar algunas clases de funciones holomorfas de variable compleja. Haremos énfasis en la definición de familia normal, para presentar los conjuntos estable y caótico y algunas de sus propiedades.

Viernes 8 / 12.00 – 13.00

Dinámica holomorfa: familias holomorfas.

Estudiaremos los planos de parámetros y dinámicos de algunas familias holomorfas y enunciaremos algunos resultados importantes relacionados con las familias. Finalmente, se enunciarán varios problemas abiertos.

Conferencias

Álvaro Álvarez, Grupo Alximia

Viernes 8 / 17.30 – 18.30

Campos vectoriales holomorfos: análisis, geometría y dinámica.

Existe una correspondencia canónica entre distintos objetos singulares sobre superficies de Riemann M : campos vectoriales X , 1-formas ω_X , funciones $\Psi_X : M \rightarrow \widehat{\mathbb{C}}$ que uniformizan al campo X , superficies de Riemann planas \mathcal{R}_X asociadas a dichos funciones, ciertos dominios maximales Ω_X del flujo global y ciertas ecuaciones diferenciales asociadas a la Schwarziana de Ψ_X .

Presentamos, a manera de panorámica, algunos avances de como explotar estas relaciones para un mejor entendimiento analítico, geométrico y dinámico de ciertas familias de campos vectoriales con una singularidad esencial.

Misael Avendaño, USon

Jueves 7 / 13.00 – 14.00

Enfoque perturbativo para determinar existencia de órbitas periódicas en el oscilador de Pais-Uhlenbeck.

El oscilador de Pais-Uhlenbeck es un sistema Hamiltoniano que en años recientes ha cobrado cierta relevancia en la teoría de cuantización de campos pues una serie de estudios numéricos de este sistema han arrojado evidencia sobre la existencia órbitas periódicas estables (llamadas “islas de estabilidad”), lo cual lo vuelven un modelo relevante en los estudios antes mencionados.

Sin embargo, a los físicos que han trabajado este modelo parece bastarles la evidencia numérica sobre la existencias de las mencionadas islas de estabilidad, pues no aparecía reportado en la literatura ningún trabajo que intente corroborar analíticamente los que muestran los experimentos numéricos.

En esta charla, presentaré una prueba analítica sobre la existencia de órbitas periódicas en el oscilador de Pais-Uhlenbeck desarrollada de manera conjunta con Yury Vorobev y José Antonio Vallejo. El propósito de presentar este resultado es en realidad una excusa para platicar de manera general las ideas geométricas que nos llevaron a lograr nuestro objetivo, lo cual nos llevará dar un breve paseo por el estudio de simetrías de un sistema dinámico, la teoría de formas normales y teoría de reducción simpléctica para sistemas Hamiltonianos.

Juan Manuel Burgos, CINVESTAV

Martes 5 / 13.00 – 14.00

Espacio de Teichmüller de la laminación hiperbólica universal.

Luego de definir la laminación hiperbólica universal introducida por D. Sullivan, en analogía al modelo de Ahlfors-Bers del espacio de Teichmüller, construiremos un modelo complejo analítico para el espacio de Teichmüller de esta laminación. Introduciremos la métrica de Weil-Petersson renormalizada y por medio de esta probaremos que el encaje de Nag-Verjovsky es transversal al Teichmüller en cuestión, como en el caso usual. Como resultado central, daremos una descripción de este espacio como un espacio de funciones y un corolario acerca de espacios moduli de curvas. Finalmente, mostraremos cómo escribir heurísticamente la teoría de cuerdas (bosónicas cerradas) no perturbativa propuesta por Hong y Rajeev como una teoría cuántica de campos en la versión de integral de Feynman. Este trabajo es en colaboración con el Prof. Verjovsky.

Carlos Cabrera, UNAM

Viernes 8 / 13.00 – 14.00

Sumabilidad de Norlund Voronoi y dinámica holomorfa.

Usando distintos tipos de sumabilidad con respecto a una sucesión asociada a una función racional, relacionamos la existencia de ciertas medidas con el problema de Fatou-Sullivan. Este es parte de un trabajo conjunto con Peter Makienko y Alfredo Poirier.

Laura Cano, BUAP

Martes 5 / 16.00 – 17.00

Propiedades de la familia logística compleja.

En esta plática se abordarán las propiedades de la familia logística alternada tanto con parámetros reales como complejos. Así como se exhibirán el espacio de parámetros correspondientes.

Elisa Domínguez, UNAM

Miércoles 6 / 17.30 – 18.30

Modelos dinámicos híbridos para entender los mecanismos que regulan la homeostasis de la epidermis.

La epidermis es el tejido más superficial de la piel. Está conformada por estratos de células organizadas en un gradiente de diferenciación celular, con células poco diferenciadas pero con capacidad proliferativa en la capa más profunda de la piel y capas más superficiales conformadas por células altamente especializadas, capaces de impedir el paso de patógenos y otras agresiones ambientales y así proteger al organismo. Cuando hay un aumento en la cantidad de patógenos u otros agresores ambientales, la epidermis responde induciendo respuestas inflamatorias que, por un lado, eliminan a los patógenos, pero por el otro aumentan la proliferación y disminuyen la diferenciación de las células en el tejido y permitiendo así el paso de más patógenos, formando simultáneamente una asa de retroalimentación negativa y una positiva. En condiciones de salud, esta compleja estructura regulatoria permite contrarrestar agresiones ambientales y el subsecuente restablecimiento de la homeostasis. Sin embargo, muchas patologías, como la dermatitis atópica, la psoriasis y el carcinoma de piel se caracterizan por una pérdida de la homeostasis de la epidermis, atribuible a perturbaciones en esta estructura regulatoria.

Entender cómo y qué tipo de perturbaciones genéticas y ambientales se traducen en una pérdida de la homeostasis epitelial es fundamental para mejorar estrategias de diagnóstico, prevención y tratamiento de estas enfermedades. Sin embargo, esta tarea se dificulta por la presencia de múltiples no-linealidades en la estructura regulatoria subyacente.

En esta charla, presentaré un modelo dinámico híbrido que combina ecuaciones diferenciales con retardo y redes booleanas para representar de manera rigurosa y formal la red de regulación que controla la homeostasis epitelial. Explicaré las principales herramientas numéricas (análisis de bifurcaciones, de sensibilidad paramétrica, y de perturbaciones) con las que analizamos este modelo, y cómo los resultados de estos análisis nos han permitido:

- (1) Caracterizar el impacto de alteraciones genéticas y ambientales en el mantenimiento o pérdida de la homeostasis epitelial;
- (2) Identificar factores de riesgo que aumentan la vulnerabilidad ante agresiones ambientales; y
- (3) Diseñar novedosas estrategias de detección temprana, prevención y tratamiento para patologías caracterizadas por una pérdida de la homeostasis epitelial.

Carlos García, UNAM

Miércoles 6 / 16.00 – 17.00

Coreografías del problema de n vórtices en el plano, el disco y la esfera.

Estudiamos las ecuaciones de movimiento de n vórtices en el plano, disco y esfera. Los n vórtices forman un equilibrio poligonal en un marco de referencia giratorio. Investigamos la bifurcación y continuación numérica de las familias de Lyapunov periódicas que surgen desde este equilibrio relativo poligonal. Cuando la frecuencia de las órbitas de Lyapunov y la frecuencia del marco giratorio tienen una relación racional, las órbitas de Lyapunov en el marco de referencia inercial son periódicas. Además, probamos que un conjunto denso de órbitas de Lyapunov, con frecuencias que satisfacen una ecuación diofantina, corresponden

a coreografías de n vórtices. Presentamos resultados numéricos de estas coreografías para varios valores de n .

Johanna González UMSNH–UNAM

Viernes 8 / 16.00 – 17.00

Aspectos topológicos y combinatorios del espacio de polinomios genéricos.

El espacio de polinomios genéricos $\{f : \widehat{\mathbb{C}}_z \rightarrow \widehat{\mathbb{C}}_w\}$ de grado fijo $n \geq 2$ puede interpretarse como el espacio de gráficas planas, orientadas y conexas $\{\Gamma \subset \widehat{\mathbb{C}}_z\}$ con $n - 1$ vértices de valencia 4 y un vértice de valencia máxima $2n$. En esta charla discutiremos tal interpretación.

Laura Ortiz, UNAM

Martes 5 / 12.00 – 13.00

Curvas y foliaciones singulares.

En el análisis local de foliaciones singulares en $(\mathbb{C}^2, 0)$ es habitual hacer una separación entre los casos dicrítico y no dicrítico. Esta separación obedece a comportamientos esencialmente distintos de éstas. Paradójicamente ambas foliaciones están emparentadas de una forma natural. Hablaremos de esta relación y de sus consecuencias en la clasificación de familias de curvas singulares y foliaciones.

Ana Rechtman, UNAM

Miércoles 6 / 13.00 – 14.00

Topología y entropía (lenta).

La entropía topológica de un flujo es una medida de complejidad que puede ser calculada en términos del crecimiento del número de órbitas periódicas con respecto al periodo. La frase anterior sigue siendo cierta cuando se cuentan pseudo-órbitas.

La palabra topología del título hace referencia a los conjuntos minimales de un flujo, que en este caso estudiamos desde el punto de vista de la teoría de la forma introducida por Borsuk. Parte de esta teoría estudia los grupos de homología o homotopía de vencidades de un conjunto (que en nuestro caso está encajado en el espacio euclidiano de dimensión 3). Dichos grupos están generados por pseudo-órbitas.

En la plática presentaré un trabajo conjunto con Steve Hurder, en el que relacionamos el crecimiento del rango de los grupos de homología de ciertos conjuntos con la entropía topológica (lenta).