Seminario de Exposición de Avance de Tesis

Posgrado en Matemáticas

Universidad de Sonora

P R O G R A M A

12 y 13 de diciembre de 2018

Ponente	Título	Horario	Comité Revisor
		Miércoles 12	
Mayra Tocto	Un modelo matemático para el dengue con control de estado: brote de Hermosillo del 2010	9:00-9:50	Daniel Olmos Adolfo Minjarez Arturo Montoya
Alan Matzumiya	Solución numérica de la ecuación de Burgers utilizando métodos espectrales	9:50-10:40	Saúl Díaz Daniel Olmos Fernando Verduzco
Jesús Noyola	Existencia de ondas viajeras de la ecuación Degasperis-Procesi generalizada	10:40-11:30	Martín García Georgii Omelyanov Inna Shingareva
Alejandro Orozco	Cálculo de soluciones numéricas de la ecuación Zakharov-Kusnestov (ZK)	11:30-12:20	Saúl Díaz Georgii Omelyanov Inna Shingareva
		Jueves 13	
Alejandra Morales	Espacios $H^p(\mathbb{D})$ y su relación con $l^p_A(\mathbb{D})$	9:00-9:50	Martha Guzmán Fernando Luque Adolfo Minjarez
Cynthia Esquer	Sucesiones espectrales y homología persistente	9:50-10:40	Guillermo Dávila Jesús Espinoza Eduardo Frias
Jorge Naranjo	Teoría de Morse discreta en el cálculo del grupo fundamental	10:40-11:30	Jesús Espinoza Eduardo Frias Carlos Robles
Omar Hernández	Enteros representables mediante formas binarias ciclotómicas	11:30-12:20	Guillermo Dávila Genaro Hernández Rafael Ramos

Auditorio del Departamento de Matemáticas

Un modelo matemático para el dengue con control de estado: brote de Hermosillo del 2010

Mayra Rosalia Tocto Erazo

En el año 2010, Hermosillo alcanzó una alta incidencia de casos de dengue. El norte de la ciudad fué la zona más afectada ya que ahi se localizaron la mayoríŋa de casos. Basado en la homegeneidad de las condiciones socioeconómicas de una pequeña area del norte de la ciudad, usamos un sistema de ecuaciones diferenciales para modelar la dinámica de la enfermedad y evaluar los efectos de las medidas de control aplicadas. El modelo planteado considera un control dependiente del estado e incluye un parámetro llamado nivel crítico de individuos infectados. Tal parámetro representa el número de casos necesarios para la aplicación de medidas de control. Además, el modelo considera implícitamente la población de mosquitos en sus parámetros. Estimamos el número reproductivo básico, la tasa inicial de crecimiento exponencial y el nivel crítico de individuos infectados del área de estudio a través de un enfoque de verosimilitud. Más aún, obtenemos una región de verosimilitud para los parámetros del modelo. El modelo describe la total evolución de casos de nuestra área de estudio. De acuerdo a información de medios locales, el tiempo asociado al nivel crítico estimado es consistente con nuestros resultados. Nuestro trabajo sugiere ver la aplicación de medidas de control vectorial como un efecto directo en la población susceptible.

Solución numérica de la ecuación de Burgers utilizando métodos espectrales

Alan Daniel Matzumiya Zazueta

En general, encontrar una solución analítica de una ecuación diferencial parcial no es fácil, y más aun cuando esta ecuación es no lineal. Debido a esto, surgieron varios métodos numéricos para encontrar una solución aproximada a la deseada. En la práctica, algunos problemas como por ejemplo en el modelado del comportamiento climático, estudio de la dinámica de los océanos, en problemas de aereodinámica, se requiere de un grado de precisión elevado. Los métodos espectrales es un método para resolver este tipo de problemas para los cuales se ha demostrado tener un mayor grado de precisión de las soluciones obtenidas que las logradas con otros métodos. Estos métodos son una clase de discretización espacial para ecuaciones diferenciales y brindan soluciones aproximadas en la forma de polinomios sobre todo su dominio, las cuales son llamadas funciones base y son las componentes claves para su formulación.
Bajo este enfoque se tratará de dar algunos aspectos importantes acerca de la implementación de estos métodos para un problema de interés en la física, que es la ecuación de Burgers del tipo determinista. Para esta ecuación diferencial parcial no lineal, se ilustrarán las herramientas necesarias para mostrar

la estabilidad, consistencia y convergencia de los métodos espectrales clásicos. Posteriormente, bajo el mismo enfoque se abordará la ecuación de Burgers del tipo estocástica, la cual es una versión generalizada de la ecuación determinista agregandole un termino de ruido. Para este problema se solucionará la ecuación de Foker-Plank-Kolmogorov asociandola con la ecuación diferencial parcial estocástica en un espacio de Hilbert, basándose en la descomposición espectral del semigrupo Ornstein-Uhlenbeck asociado a la ecuación de Kolmogorov. Esto nos permitirá escribir la solución de la ecuación de Kolmogorov como una versión determinista de la expansión de Wiener-Chaos.

Existencia de ondas viajeras de la ecuación Degasperis-Procesi generalizada

Jesús Noyola Rodriguez

Consideramos la ecuación general Degasperis-Procesi el cual es un modelo de aguas en poca profundidad con flujos de salida. La familia de estas ecuaciones estan determinadas por seis parámetros, entre ellas se encuentran algunas muy conocidas con un amplio campo de estudio, en particular, las ecuaciones KdV, Benjamin-Bona-Mahony, Camassa-Holm y Degasperis-Procesi. El resultado principal consiste en criterios que garantizan la existencia de ondas viajeras.

Cálculo de soluciones numéricas de la ecuación Zakharov-Kusnestov (ZK)

Gabriel Alejandro Orozco Casillas

En esta plática presentaremos la ecuación de Zakharov-Kusnestov , la cual se puede escribir en la forma

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u^2}{\partial x} + \epsilon^2 \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} + \epsilon^2 \frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y^2} = 0,$$

donde u depende de t, x, y y ϵ es un parámetro pequeño. Esta ecuación describe la propagación de ondas *sónicas-iónicas* en un plasma sometidas a un campo magnético dirigido a lo largo del eje x. Cuando u depende solo de x y de t, la ecuación ZK se reduce a la muy conocida ecuación de Korteweg-de Vries.
Recientemente la ecuación ZK ha llamado mucho la atención, no solo por estar cercanamente relacionada con los fenómenos físicos si también porque abre la puerta a explorar problemas más generales que son parcialmente hiperbólicos.
En esta presentación obtendremos soluciones numéricas de tipo solitón usando el método de diferencias finitas, además estudiaremos algunas perturbaciones de la soluciones para distintos frentes de onda.

Espacios $H^p(\mathbb{D})$ y su relación con $l^p_A(\mathbb{D})$

Alejandra Morales Orduño

En esta plática vamos a abordar los espacios de Hardy $H^p(\mathbb{D})$ analizando varios resultados que nos permitirán establecer en términos generales su conexión con los espacios $l^p_A(\mathbb{D})$ de funciones analíticas en el disco unitario con coeficientes de Taylor en el espacio de sucesiones l^p. Dichos resultados incluyen el estudio del comportamiento frontera de funciones en H^p, así como la factorización de éstas con productos de Blaschke y funciones exteriores e interiores.
Asímismo daremos una breve descripción sobre los espacios l^p_A y esbozaremos una idea general acerca de los multiplicadores de estos espacios además de algunas aplicaciones de los mismos.

Sucesiones espectrales y homología persistente.

Cynthia Guadalupe Esquer Pérez.

Se presentará la relación entre dos objetos algebraicos asociados a una filtración de un espacio topológico, la sucesión espectral introducida por Leray en la década de 1940 y la homología persistente que es un objeto inventado más recientemente y muy utilizado en el último par de décadas, que tiene muchas aplicaciones en el análisis topológico de datos (ATD).
También se mostrará la existencia de una sucesión exacta larga que relaciona los grupos de la sucesión espectral con los grupos de la homología persistente vía sus dimensiones como espacios vectoriales sobre un campo. Una herramienta principal para estudiar la relación de ambos objetos será la noción de parejas exactas, introducidas por Massey en 1952.
Para finalizar, se presentará un algoritmo que calcule la homología persistente dada una filtración del espacio usando sucesiones espectrales.

Teoría de Morse discreta en el cálculo del grupo fundamental.

Jorge Alberto Naranjo Vasquez

Daremos una breve introducción a los aspectos mś importantes de teoría de Morse discreta desarrollada por Robin Forman, y haciendo uso de ésto realizaremos la construcción, dado un complejo CW regular, de un nuevo complejo CW con la propiedad de que mantiene el mismo tipo de homotopía pero con un número menor de celdas. En particular, veremos que cuando nuestro nuevo complejo CW es de dimensión dos y consta de un sólo vértice, es posible utilizar teoría de Morse discreta para dar una representación de su grupo fundamental.

Enteros representables mediante formas binarias ciclotómicas

Omar Eduardo Hernández Andrade

Se sabe que el conjunto de n-ésimas raíces de la unidad forma un grupo y que un generador para este grupo es llamado raíz primitiva de la unidad. Una consecuencia inmediata es que podemos definir un polinomio $\phi_n(x)$ que tenga como únicas raíces a las raíces primitivas de la unidad, el cual es llamado n-ésimo polinomio ciclotómico. Además, es posible asociar a cualquier polinomio $F(x)$ una forma binaria homogénea dada por $F(x, y) = y^n F(\frac{x}{y})$, de modo que cualquier polinomio ciclotómico $\phi_n(x)$ tiene asociada una forma binaria $\Phi_n(x, y)$ ciclotómica.
Para un m dado, el estudio de la ecuación $\Phi_n(x, y) = m$ anterior se centra en encontrar cotas para n y las soluciones (x, y), es por esto que el teorema principal de esta charla es una mejora a un resultado previo obtenido por K. Gyory. Sin embargo, para llegar a dicho teorema será necesario presentar algunos resultados preliminares sobre formas binarias definidas positivamente y varias propiedades de los polinomios ciclotómicos.