

XVII Simposio Análisis y Física Matemática

A y F M 2022

Sala 1, 5to Piso, Torre de Posgrado, Ciudad del Conocimiento
 25 y 26 de Noviembre · AAMyF · UAEH · México

Hora / Día	viernes noviembre 25	sábado noviembre 26
8:50 – 9:00	<i>Inauguración</i>	
9:00-10:00	Marcos Aurelio Capistrán Ocampo <i>Asimilación de datos en modelo de epidemias</i>	Juan Antonio Nido Valencia <i>Introducción a las categorías y su aplicabilidad</i>
10:00 - 11:00	Marco Arieli Herrera Valdez <i>Biofísica, Dinámica, y Fisiología de la excitabilidad eléctrica</i>	Laura Rocío González Ramírez <i>Modelos de orden fraccionario de actividad neuronal</i>
11:00 - 11:20	<i>Café</i>	<i>Café</i>
11:20 - 12:20	Francisco Javier Martínez Farías <i>Modelo bidimensional de robo a casa habitación basado en un proceso de difusión anómala</i>	Philip Gerrish Equivalence of Additive Fitness Evolution and Haploid Fitness Evolution?
12:20 - 13:20	Esteban Abelardo Hernández Vargas <i>Las Matemáticas de las Enfermedades Infecciosas dentro del Huésped</i>	<i>C l a u s u r a (12:20-12:30)</i>
13:20 - 15:30	<i>Receso</i>	
15:30 - 16:30	Marcos Aurelio Capistrán Ocampo <i>Análisis de la prueba oral de tolerancia a la glucosa en poblaciones</i>	
16:30-17:30	Benjamin Galeota-Sprung <i>Estimating the Distribution of Fitness Effect of newly arising Mutations</i>	

Resúmenes

Marcos Aurelio Capistrán Ocampo (CIMAT)

1.- Asimilación de datos en modelo de epidemias.

En esta charla mostraré como modelar separadamente la incertidumbre en los parámetros de un modelo epidemiológico, en la adecuación del modelo, y en el proceso de observación, para asimilar datos de incidencia de casos en una epidemia. Mostraré resultados con los 27 países de la unión europea durante la primera ola de la pandemia de COVID-19.

2.- Análisis de la prueba oral de tolerancia a la glucosa en poblaciones.

En esta charla mostraré un modelo que considera la acción y el momento de la insulina y el glucagón en la homeostasis de la glucosa tras un estímulo oral. Utilizamos el paradigma bayesiano para inferir las tasas cinéticas, a saber, la secreción de insulina y glucagón, el vaciado gastrointestinal y la concentración basal de glucosa en sangre. Identificamos dos puntuaciones de insulina relacionadas con la concentración de glucosa tanto en sangre como en el tracto gastrointestinal. Las puntuaciones nos permiten sugerir una clasificación para los individuos con sensibilidad a la insulina alterada.

Francisco Javier Martínez Farías (ESApam-UAEH)

Modelo bidimensional de robo a casa habitación basado en un proceso de difusión anómala

Se presenta una derivación de un modelo bidimensional de robo a casa habitación basado en vuelos de Lévy. En el límite continuo, aparece el operador laplaciano fraccionario a partir de considerar la probabilidad de traslación de un sitio a otro por parte de los agentes criminales. La implementación numérica muestra la existencia de soluciones tipo hotspot, que persisten incluso al variar el orden de la derivada en el operador. También se incorpora un modelo de vigilancia basado en la atenuación de la atractividad que una zona específica ofrece a los agentes criminales. Se presentan experimentos numéricos con diferentes niveles de intensidad en la vigilancia, con lo que se buscan estrategias adecuadas para con recursos limitados reducir el robo a casa habitación.

Estimating the Distribution of Fitness Effect of newly arising Mutations
Benjamín Galeota-Sprung (University of Pennsylvania)

Por anunciar

Equivalence of Additive Fitness Evolution and Haploid Fitness Evolution
Philip Gerrish (University of New Mexico y UAEH)

Por anunciar

Modelos de orden fraccionario de actividad neuronal
Laura Rocío González Ramírez (ESFM, IPN)

En esta charla describiremos brevemente el formalismo del cálculo fraccionario en el sentido de Caputo y su interpretación como índice de memoria del sistema. Estableceremos dos ejemplos de modelos que describen actividad neuronal bajo este formalismo. En el primer ejemplo se modelará la transición de un estado saludable de baja actividad a un estado patológico de alta actividad que ocurre en la corteza disinhibida, similar a lo que sucede en pacientes epilépticos. En el segundo ejemplo se analizará la propagación de frentes de alta actividad en poblaciones neuronales. Este segundo ejemplo es motivado por la existencia de patrones espacio-temporales de actividad que han sido observados en grabaciones clínicas de actividad cerebral en diversas situaciones. En ambos ejemplos se analizará el efecto del orden fraccionario en la dinámica del sistema.

Biofísica, Dinámica, y Fisiología de la excitabilidad eléctrica
Marco Arieli Herrera Valdez (Facultad de Ciencias, UNAM)

Por anunciar

Las Matemáticas de las Enfermedades Infecciosas dentro del Huésped
Esteban Abelardo Hernández Vargas (University of Idaho)

Las enfermedades infecciosas son una amenaza latente para la humanidad: matan anualmente a 16 millones de personas en todo el mundo. La comprensión holística del sistema inmune en contra de patógenos sigue siendo un problema difícil de resolver, ya que

implica varios procesos complejos y dinámicos. Las matemáticas juegan un papel central para descifrar lo que esconden datos experimentales, descubriendo así las piezas faltantes de cómo algunos patógenos pueden escapar las respuestas del sistema inmune. Esta charla será interdisciplinaria, se impartirán conceptos básicos de inmunología. Sucesivamente, usando diferentes herramientas matemáticas y computacionales (modelos matemáticos convencionales vs máquinas de aprendizaje) abarcaremos conceptos básicos del sistema inmune y como diferentes patógenos tales como el virus influenza o SARS-CoV-2 atacan al sistema inmune. Así contestando preguntas fundamentales al sector de la salud tales como

- ¿Existen topologías en los datos experimentales de huéspedes infectados con influenza o SRAS-CoV-2 que ayuden a entender el sistema inmune durante diferentes infecciones?
- ¿Podemos entender la influenza y su respuesta inmune en los pulmones usando los marcadores de la sangre y técnicas de aprendizaje profundo?

Además, se discutirán los beneficios y limitantes de los diferentes enfoques y las aplicaciones de salud pública.

Introducción a las categorías y su aplicabilidad

Juan Antonio Nido Valencia (UACM)

La idea es hacer una presentación de los conceptos básicos de la teoría de las categorías desde un punto de vista novedoso para desarrollar un lenguaje que sirva de enlace entre los diversos temas de la matemática para ayudar a describir fenómenos que surgen en las disciplinas científicas como la física, la computación y la neurociencia.