

XXXI Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas

Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora

Presentación

El Departamento de Matemáticas, como cada año, organiza la Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas, que en esta ocasión llegará a su XXXI edición y la cual se celebrará del 24 al 28 de mayo de 2021. Debido a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 que actualmente enfrentamos, las actividades de este evento académico se realizarán de manera remota, por medio de plataformas digitales, destinando espacios a las distintas actividades.

Este evento es una de las actividades más importantes que la Universidad de Sonora realiza para la difusión de las matemáticas en la región noroeste de nuestro país y con el paso de los años ha ido creciendo y causando un impacto positivo, pues se ha enriquecido con la participación de matemáticos mexicanos de alto prestigio y en ocasiones de otras nacionalidades, docentes del área de todos los niveles educativos y estudiantes.

Las actividades medulares que se llevan a cabo son conferencias plenarias, ponencias y cursos de actualización disciplinar y/o docente, dirigidos a profesores, investigadores y estudiantes de todos los niveles; además de charlas de divulgación de la ciencia y exposiciones de trabajos en la modalidad de cartel.

Sería imposible realizar este importante evento académico sin la participación de un Comité Organizador comprometido y sin el apoyo presupuestal y logístico de prácticamente todas las instancias académicas y administrativas de la Universidad de Sonora.

El Comité Organizador de la XXXI Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas le da la más cordial bienvenida a este evento, esperando que su asistencia y participación sea lo más provechosa posible.

En memoria a los fallecidos por COVID-19

Índice general

Presentación	III
Programa general de actividades	1
Conferencias plenarias	2
Análisis inteligente de datos guiado por ingeniería del conocimiento (<i>José Ángel Olivas Varela</i>)	2
Unicidad de los hiperespacios $C(p, X)$ en la clase de dendritas (<i>Javier Sánchez Martínez</i>)	2
Describir, comprender y transformar el trabajo matemático con el uso de la teoría de los Espacios de Trabajo Matemático: el caso de la geometría (<i>Alain Kuzniak</i>)	3
Optimización en inversiones a largo plazo (<i>Adriana Ocejo Monge</i>)	3
Cursos	4
Una introducción al estudio de Curvas algebraicas y sus jacobianas (<i>Genaro Hernandez Mada y Carolina Rivera Arredondo</i>)	4
Una introducción a las ecuaciones diferenciales estocásticas (<i>David González-Sánchez</i>)	5
Trabajo geométrico en el aula de matemáticas: reflexiones para el desarrollo profesional docente (<i>María Antonieta Rodríguez Ibarra</i>)	5
Análisis de actividades didácticas de libros de texto de bachillerato (<i>Manuel Urrea Bernal</i>)	5
GeoGebra y Didáctica de la Matemática (<i>José Luis Soto, María Teresa Dávila Araiza y César Romero Félix</i>)	6
Sesión de Carteles	7
Concurso de videos	8
Difusión de las Licenciaturas en Matemáticas y Ciencias de la Computación	9
Sesión de Matemática Educativa	11
Presentación de la Revista Sahuarus	13
II Taller de Matemáticas Aplicadas	14
V Taller de Estructuras Geométricas y Combinatorias	21

Programa general de actividades

	Lunes 24	Martes 25	Miércoles 26	Jueves 27	Viernes 28
09:00 – 10:00	Cursos y Talleres	Cursos y Talleres	Cursos, Talleres y Difusión Lic.	Cursos y Talleres	Cursos
10:00 – 11:00					
11:00 – 12:00					
12:00 – 13:00	Plenarias				
13:00 – 16:00	Receso				
16:00 – 17:00	Cursos y Talleres	Cursos y Talleres	Cursos y Difusión Lic.	Presentación PDME / Cursos	Cursos
17:00 – 18:00				Presentación Sahuarus / Cursos	
18:00 – 19:00					

Conferencias plenarias

	Lunes 24	Martes 25	Miércoles 26	Jueves 27	Viernes 28
08:00 – 09:00					
09:00 – 10:00					
10:00 – 11:00					
11:00 – 12:00					
12:00 – 13:00	CP1	CP2	CP3	CP4	
13:00 – 16:00	Receso				
16:00 – 17:00					
17:00 – 18:00					
18:00 – 19:00					

Inscripción: Plenarias

CP1 **Análisis inteligente de datos guiado por ingeniería del conocimiento**

José Ángel Olivas Varela
Universidad de Castilla-La Mancha

CP2 **Unicidad de los hiperespacios $C(p, X)$ en la clase de dendritas**

Javier Sánchez Martínez
Universidad Autónoma de Chiapas

Un continuo es un espacio métrico, compacto, conexo y no vacío. Dados un continuo X y $p \in X$, se denota por $C(p, X)$ a la familia de todos los subespacios conexos y cerrados de X que contienen a p , el cual puede ser dotado de una métrica con la cual resulta ser un continuo. En esta plática mostraremos el modelo geométrico de algunos espacios $C(p, X)$ así como algunas de sus propiedades básicas. Por otra parte, una dendrita es un continuo localmente conexo sin curvas cerradas simples. El objetivo principal de la presentación será mostrar una caracterización de las dendritas X para las cuales, si $p \in X$ y existen una dendrita Y y un punto $q \in Y$ tales que $C(p, X)$ es homeomorfo a $C(q, Y)$, entonces existe un homeomorfismo entre X y Y que manda p en q .

Describir, comprender y transformar el trabajo matemático con el uso de la teoría de los Espacios de Trabajo Matemático: el caso de la geometría

CP3

Alain Kuzniak

Universidad de París Diderot

Según nuestro enfoque, uno de los objetivos de la educación matemática es ayudar a los estudiantes a realizar un trabajo matemático coherente y eficaz. Pero ¿qué significa esto exactamente en el caso de la educación? La teoría de los Espacios de Trabajo Matemático (ETM) con sus tres génesis - semiótica, instrumental, discursiva - nos permite abordar estas cuestiones de una manera original basada en un enfoque multidimensional del uso de herramientas e instrumentos y en la noción de trabajo matemático completo, conforme y correcto. El trabajo matemático se considera completo y conforme cuando las tres génesis del modelo se articulan de acuerdo con un paradigma elegido. En esta presentación, introduciremos y especificaremos el marco teórico sobre el ejemplo de la enseñanza y del aprendizaje de la geometría.

Optimización en inversiones a largo plazo

CP4

Adriana Ocejo Monge

Department of Mathematics and Statistics, UNC Charlotte

En esta plática presentaremos dos problemas de optimización de portafolios de inversión. En ambos problemas buscamos encontrar la estrategia de inversión óptima para invertir en un activo riesgoso y en uno no riesgoso, para maximizar la utilidad esperada de una función de pago. El enfoque de la plática es discutir el uso de conocimientos básicos de matemáticas (como ecuaciones diferenciales, álgebra lineal, probabilidad, y cálculo) para resolver problemas reales y complejos.

Cursos

	Lunes 5	Martes 6	Miércoles 7	Jueves 8	Viernes 9
08:30 – 09:00			C5	C5	
09:00 – 10:00	C1,C5	C1,C5	C1,C5	C5	C5
10:00 – 11:00	C1,C5	C1,C5	C1		C5
11:00 – 12:00					
12:00 – 13:00					
13:00 – 14:00	Receso				
14:00 – 15:00				C1	C1
15:00 – 16:00				C1	C1
16:00 – 17:00	C4	C4	C2,C3	C2	C3,C4
17:00 – 18:00	C4	C4	C2,C3	C2	C3,C4
18:00 – 19:00	C4	C4			C4

C1 **Una introducción al estudio de Curvas algebraicas y sus jacobianas**

Genaro Hernandez Mada y Carolina Rivera Arredondo

Universidad de Sonora y Universidad de Padua

Se estudiarán los conceptos básicos de la geometría algebraica: variedades algebraicas y esquemas, así como los morfismos entre ellas; los distintos tipos de morfismos que pueden existir; cómo se estudia la cohomología de esquema y más particularmente de curvas; se definirán las jacobianas de curvas así como su principal generalización, haciendo énfasis en sus propiedades universales.

Inscripción: Curso 1

Una introducción a las ecuaciones diferenciales estocásticas

C2

David González-Sánchez
Universidad de Sonora

Este pequeño curso presenta una introducción informal a la teoría de ecuaciones diferenciales estocásticas y está dirigido a estudiantes de licenciatura con conocimientos básicos de probabilidad y análisis real. El tema inicial es el movimiento browniano, un proceso estocástico que ha sido estudiado por muchos científicos como el botánico Robert Brown, el físico Albert Einstein, el matemático Norbert Wiener, entre otros. El movimiento browniano es necesario para construir una integral estocástica desarrollada por el matemático japonés Kiyoshi Ito. La integral de Ito y sus propiedades constituyen el segundo tema del curso. Finalmente, con la integral de Ito, se definen las soluciones de una clase de ecuaciones diferenciales estocásticas y se muestra un teorema de existencia y unicidad para tales soluciones.

Inscripción: Curso 2

Trabajo geométrico en el aula de matemáticas: reflexiones para el desarrollo profesional docente

C3

María Antonieta Rodríguez Ibarra
Universidad de Sonora

En muchos salones de clase las construcciones con regla y compás han desaparecido, priorizando aproximaciones aritméticas y algebraicas para la resolución de problemas. En este curso se discutirá con los profesores de secundaria acerca de la importancia de promover el trabajo geométrico con sus estudiantes.

Se pondrá a discusión, también, el uso de ambientes de geometría dinámica como medio que permite ampliar las exploraciones de los estudiantes en los procesos de construcción geométrica, así como argumentaciones y validaciones; todos ellos fundamentales para el desarrollo del pensamiento geométrico.

Cupo máximo: 30 personas
Inscripción: Curso 3

Análisis de actividades didácticas de libros de texto de bachillerato

C4

Manuel Urrea Bernal
Universidad de Sonora

En este curso-taller se analizarán algunas actividades didácticas a partir de los elementos que plantean planes y programas de estudio vigentes, para el bachillerato mexicano, desde diferentes perspectivas, como: contenido disciplinar, estrategias didácticas y aprendizajes esperados. Utilizando para ello herramientas que ofrecen diferentes marcos teóricos de Matemática Educativa para el análisis de textos.

Cupo máximo: 20 personas
Inscripción: Curso 4

GeoGebra y Didáctica de la Matemática

José Luis Soto, María Teresa Dávila Araiza y César Romero Félix
Universidad de Sonora

Este curso está diseñado para estudiantes y profesores de la Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa, así como para profesores de Matemáticas en general. Se pretende que los participantes usen las herramientas y la plataforma de GeoGebra para diseñar hojas de trabajo interactivas que puedan utilizarse en una clase de matemáticas. Se iniciará con una exploración de los comandos y herramientas básicas de GeoGebra con énfasis en su utilización para generar “hojas de trabajo dinámicas” para enseñar matemáticas. Se explorarán algunos problemas tradicionales con un enfoque dinámico y se plantearán problemas específicos en el ambiente dinámico del software.

Inscripción: Curso 5

Sesión de Carteles

La Sesión de carteles es un espacio para la presentación de distintos trabajos en el área de matemáticas, computación y docencia, principalmente. Dichos trabajos son presentados en formato de cartel y promovidos por su autor.

Esta actividad tiene como objetivo crear un espacio en el evento, donde los estudiantes y docentes puedan presentar resultados de investigación sobre temas de interés común. Para ello, se presentan carteles que contienen texto y gráficos relativos a los temas que correspondan, motivando con ello la interacción entre asistentes y expositores, a través de una mecánica de preguntas y respuestas sobre los temas expuestos en los carteles. En esta ocasión, por la modalidad del evento,

se ha buscado una forma de comunicación que permita una interacción virtual a través de un sitio web, que por un lado permita a los asistentes la revisión del material en formato PDF, que puede ser visualizado fácilmente en un navegador, y plantear preguntas y dudas que serán atendidas por los expositores utilizando como medio de comunicación el servicio de correo electrónico durante la semana del evento.

Finalmente, se invita a que visiten los carteles y emitan sus preguntas en el siguiente enlace

Sesión de Carteles - XXXI Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas

Concurso de videos

Las matemáticas además de formar parte de nuestra vida diaria son muy interesantes. Por ello, el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora convoco a la comunidad estudiantil a participar en el concurso

“ Compartiendo matemáticas en cinco minutos o menos”

con el fin de contribuir en la divulgación del conocimiento matemático por medio de la elaboración de materiales audiovisuales usando un lenguaje creativo, simple y accesible para una audiencia no especializada. La convocatoria se encuentra en la página oficial de la XXXI SNIDM

El comité organizador de la XXXI Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas invita al público en general visite la página oficial de Facebook del Departamento de Matemáticas (@SoyMatUnison) espacio donde se publicarán los videos ganadores y además, se le otorgará un estímulo económico a los participantes cuyo video tenga el mayor número de *me gusta* hasta antes del día jueves 27 de mayo a las 20:00 hrs.

Difusión de las Licenciaturas en Matemáticas y Ciencias de la Computación

Como parte de las actividades de la XXXI Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora a celebrarse de forma virtual del 24 al 28 de mayo del se realiza la Sesión de Divulgación de Matemáticas y Ciencias de Computación dirigida especialmente a estudiantes de preparatorias.

El objetivo general de esta actividad es promover el interés por las ciencias matemáticas y computación en el marco de las actividades de este evento. El día que se llevará a cabo esta sesión será el día miércoles 26 de mayo del 2021.

Miércoles 26	
09:00 – 09:40	DL1
09:50 – 10:50	DL2
11:00 – 11:40	DL3
12:00 – 13:00	Plenaria
13:00 – 16:00	Receso
16:00 – 16:40	DL4
16:50 – 17:50	DL5

Inscripción: Sesión de Difusión

Las actividades de las que consistirá son:

Conferencias:

1. “*Matemáticas escondidas con ceros y unos*” (DL1)
Impartida por Carmen Delia Mares, del grupo de divulgación de Matemáticas Matemorfosis del CIMAT.
Hora: 9:00-9:40 hrs.
2. “*El crecimiento exponencial*” (DL3)
Impartida por Marco Antonio Figueroa Ibarra, del grupo de divulgación de Matemáticas Matemorfosis del CIMAT.

Hora: 11:00-11:40 hrs.

3. “*Difusión de la Licenciatura Ciencias de la Computación*” (DL4)

Impartida por Edelmira Rodríguez Alcántar, profesora de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, Universidad de Sonora.

Hora: 16:00-16:40 hrs.

FOROS:

1. **¿Qué hace un matemático?** (DL2)

En este foro se presentarán diferentes áreas de las matemáticas que se trabajan en la Universidad de Sonora. Además, desde diferentes perspectivas y mediante una charla se responderá la pregunta ¿Qué hace un matemático?

Participantes del foro:

- Moderadora: Marysol Navarro

- Representantes por áreas:

Matemáticas educativas: María Teresa Dávila.

Matemáticas aplicadas: Adrián Acuña.

Matemáticas puras: Eduardo Velasco.

Vinculación de las matemáticas: Rosalía Hernández.

Hora: 9:50-10:50 hrs.

2. **¿Por qué estudiar Ciencias de la Computación?** (DL5)

Participantes del foro:

Héctor Antonio Villa Martínez

Donald José Rodríguez úbeda

Ivo José Jiménez Ramos

Juan Pablo Soto Barrera

Hora: 16:50-17:50 hrs.

Sesión de Matemática Educativa

	Lunes 24	Martes 25	Miércoles 26	Jueves 27	Viernes 28
08:00 – 09:00					
09:00 – 10:00	C5	C5	C5	C5	C5
10:00 – 11:00	C5	C5	CI1	CI2	C5
11:00 – 12:00					
12:00 – 13:00			CP3		
13:00 – 16:00	Receso				
16:00 – 17:00	C4	C4	C3	PDME	C3,C4
17:00 – 18:00	C4	C4	C3		C3,C4
18:00 – 19:00	C4	C4			C4

Inscripción: Sesión de Matemáticas Educativa

Programa:

- Plenaria (CP3):

Ponente: Alan Kuzniak

Título: Describir, comprender y transformar el trabajo matemático con el uso de la teoría de los Espacios de Trabajo Matemático: el caso de la geometría.

Resumen: Según nuestro enfoque, uno de los objetivos de la educación matemática es ayudar a los estudiantes a realizar un trabajo matemático coherente y eficaz. Pero ¿qué significa esto exactamente en el caso de la educación? La teoría de los Espacios de Trabajo Matemático (ETM) con sus tres génesis - semiótica, instrumental, discursiva - nos permite abordar estas cuestiones de una manera original basada en un enfoque multidimensional del uso de herramientas e instrumentos y en la noción de trabajo matemático completo, conforme y correcto. El trabajo matemático se considera completo y conforme cuando las tres génesis del modelo se articulan de acuerdo con un paradigma elegido. En esta presentación, introduciremos y especificaremos el marco teórico sobre el ejemplo de la enseñanza y del aprendizaje de la geometría.

Horario: Miércoles 26 de mayo a las 12:00 pm

- Conferencias por invitación:

- CI1. Recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica

Ponente: Samantha Analuz Quiroz Rivera

Resumen: La presente conferencia tiene como objetivo mostrar tres casos donde la tecnología educativa ha permitido apoyar el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica. Se describe cómo el diseño de Recursos Educativos Abiertos, pueden crear escenarios novedosos que permitan no solo apoyar el aprendizaje en la educación presencial, sino también a distancia.

El trabajo con la tecnología se apoya en una enseñanza basada en la modelación matemática. Las situaciones planteadas utilizan problemáticas en escenarios científicos cercanos a la vida cotidiana de los alumnos y las alumnas. Así mismo, el abordaje bajo un punto de vista sociocultural y de colaboración es pieza clave en el desarrollo de las sesiones.

Horario: miércoles 26 mayo 10:00 -11:00

- CI2. El conocimiento especializado del profesor de matemáticas como guía en la formación de profesores

Ponente: Leticia Sosa Guerrero

Resumen: En la conferencia, a través de una sesión dinámica entre los participantes y la ponente, se pretende abordar algunos aspectos de conocimientos centrados en la matemática, el aprendizaje y la enseñanza, inscritos en el modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas y cómo éstos han servido de guía en la formación de profesores. Además de dar a conocer algunas reflexiones expresadas por profesores y futuros profesores.

Horario: jueves 27 mayo de 10:00 -11:00

- Presentación del Programa de Doctorado en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa (PDME)

Ponente: Silvia Elena Ibarra Olmos

Horario: jueves 27 de mayo de 16:00 -17:00

- Cursos:

- C3. Trabajo geométrico en el aula de matemáticas: reflexiones para el desarrollo profesional docente

Ponente: María Antonieta Rodríguez Ibarra

- C4. Análisis de actividades didácticas de libros de texto de bachillerato

Ponente: Manuel Alfredo Urrea Bernal

- C5. GeoGebra y Didáctica de la Matemática

Ponentes: José Luis Soto Munguía, María Teresa Dávila Araiza y César Romero

Presentación de la Revista Sahuarus

	Lunes 24	Martes 25	Miércoles 26	Jueves 27	Viernes 28
08:00 – 09:00					
09:00 – 10:00					
10:00 – 11:00					
11:00 – 12:00					
12:00 – 13:00					
13:00 – 16:00	Receso				
16:00 – 17:00					
17:00 – 18:00				SAHUARUS	
18:00 – 19:00					

Inscripción: Presentación SAHUARUS

Información:

- Presentación de la Revista SAHUARUS del Departamento de Matemáticas (SAHUARUS)
En esta presentación se darán a conocer las novedades y los cambios que en últimas fechas ha experimentado Sahuarus; la revista electrónica del Departamento de Matemáticas, sahuarus@unison.mx. La renovación y actualización de Sahuarus tiene el propósito de consolidarla como una revista científica que sea reconocida por la calidad de sus publicaciones; así como por el profesionalismo y seriedad con el que se realiza el proceso editorial el cual ha sido actualizado para estar acorde con los estándares y políticas institucionales. Esta nueva etapa de Sahuarus está acompañada con la publicación del nuevo número de la revista que esta dedicado a conmemorar el 30 aniversario del Posgrado en Matemática Educativa sobre el que los contenidos y cuyo contenido también será abordado en esta presentación. Por último, comentaremos los retos y desafío que aún se tienen por delante concluyendo la presentación con una respetuosa invitación a consultar nuestros contenidos y a enviar sus contribuciones.

Ponente: Misael Avendaño Camacho

Horario: jueves 27 de mayo de 17:00 -18:00

II Taller de Matemáticas Aplicadas

El presente taller consta de diversas pláticas enfocadas en el área de matemáticas aplicadas, las cuales serán impartidas por investigadores nacionales e internacionales. El principal objetivo es promover, entre maestros y estudiantes de licenciatura y posgrado, actuales líneas de investigación que se realizan dentro del área. El presente taller se encuentra enmarcado como evento conjunto entre la XXXI Semana de Investigación y Docencia en Matemáticas y la Sociedad de Matemáticas Aplicadas e Industriales (Sección México).

Organizadores:

Manuel Adrian Acuña Zegarra

Daniel Olmos Liceaga

Inscripción: II Taller de Matemáticas Aplicadas

Lunes 24 de Mayo		
8:50 - 9:00	Bienvenida al Taller	
	Ponente	Título
9:00 - 9:40	Luis Alonso Mansilla Alvarez	Simulando el sistema cardiovascular humano
9:40 - 10:20	Sandra E. Delgadillo Alemán	Análisis probabilístico de ecuaciones diferenciales lineales aleatorias de primer orden con impulsos delta de Dirac
10:20 - 11:00	Juan Carlos Hernández Gómez	Modelo Conforme Fraccional de Gompertz y una Aplicación de Estudio
11:00 - 11:40	Gabriel Adrián Salcedo Varela SIAM student	Comportamiento umbral de un modelo de planta vector-huésped estocástico. El virus del rizo amarillo del tomate
16:00 - 16:40	Laura Rocío González Ramírez	Análisis de propagación de ondas de actividad cerebral usando un enfoque fraccionario
16:40 - 17:20	Juan Enrique Palomares	El cálculo fraccional y su aplicación en la biomecánica
17:20 - 18:00	Adriana Ruiz Silva	Patrones de sincronización en redes de células excitables
Martes 25 de Mayo		
	Ponente	Título
9:00 - 9:40	Roxana López Cruz	El impacto del retardo en el efecto Allee para un modelo depredador-presa tipo Leslie-Gower
9:40 - 10:20	Jorge X. Velasco Hernández SIAM Fellow	Indicadores epidémicos y evolución de la pandemia
10:20 - 11:00	Edith Seier	Muertes por Covid-19 en el Perú
11:00 - 11:40	Saúl Diaz-Infante Velasco SIAM	Optimal piecewise constant vaccination and lockdown policies for COVID-19
16:00 - 16:40	Gudelia Figueroa Preciado	Conteo Rápido a partir de PREP-Casilla
16:40 - 17:20	Mario Santana Cibrian SIAM	¿Cuál es el mejor modelo matemático para describir una epidemia?
17:20 - 18:00	Manuel Adrian Acuña Zegarra SIAM	El efecto del comportamiento humano en la modelación de epidemias

Simulando el sistema cardiovascular humano

Luis Alonso Mansilla Alvarez

lalvarez@Incc.br

Laboratorio Nacional de Computação Científica

En los últimos años, diversos esfuerzos han sido colocados para trasladar herramientas de simulación numérica para dentro del ámbito médico a fin de complementar decisiones de alto riesgo tales como el seguimiento, tratamiento y posible intervención de casos de ataques cardíacos o aneurismas cerebrales.

En esta charla, comentaremos sobre el modelaje y simulación del sistema cardiovascular humano, con énfasis en la simulación del flujo sanguíneo, las particularidades introducidas por cada paciente y el potencial uso de estas simulaciones en la práctica médica.

Análisis probabilístico de ecuaciones diferenciales lineales aleatorias de primer orden con impulsos delta de Dirac

Sandra Elizabeth Delgadillo Alemán

sedelgad@gmail.com

Universidad Autónoma de Aguascalientes

En este trabajo estudiamos, desde un punto de vista probabilístico, ecuaciones diferenciales lineales de primer orden con impulsos delta de Dirac, considerando la condición inicial y coeficientes como variables aleatorias absolutamente continuas, con una función de densidad de probabilidad conjunta. Esto a través de la aplicación del método de Transformación de Variables Aleatorias para determinar una expresión explícita para la función de densidad de probabilidad del proceso estocástico solución. De manera análoga, se determinan las funciones de densidades de probabilidad de las sucesiones aleatorias de máximos y mínimos del proceso estocástico solución, bajo el supuesto de que los tiempos de aplicación están uniformemente espaciados. Un estudio de la probabilidad de la estabilidad del proceso estocástico solución es llevado a cabo, así como, del caso donde el periodo de aplicación de los impulsos es una variable aleatoria. Se presentan varios ejemplos numéricos para ilustrar los resultados teóricos, y si el tiempo lo permite, se presentará un análisis de sensibilidad, vía índices de Sobol.

Modelo Conforme Fraccional de Gompertz y una Aplicación de Estudio

Juan Carlos Hernández Gómez

jchernandez@uagro.mx

Facultad de Matemáticas

Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco de Juárez, México

En este trabajo estudiamos la derivada fraccional conforme G_T^α , con núcleo $T(t, \alpha) = e^{(\alpha-1)t}$, analizamos sus propiedades y la usamos para estudiar el modelo de Gompertz desde esta perspectiva. Además, damos una aplicación para la cual estimamos el orden de la derivada asociada con los modelos fraccionales de Gompertz, resolviendo un problema inverso que involucra datos simulados y reales sobre la Tuberculosis en México. Este estudio nos permiten comparar los re-

sultados entre esta derivada fraccional conforme y los obtenidos mediante la derivada fraccional de Khalil y Caputo.

Comportamiento umbral de un modelo de planta vector-huésped estocástico. El virus del rizo amarillo del tomate

Gabriel Adrián Salcedo-Varela
adrian_salcedo100393@hotmail.com
Universidad de Sonora

En este trabajo consideramos un modelo estocástico de epidemia vector-host aplicado a la enfermedad del virus del rizo amarillo del tomate. Primero presentamos los resultados de la dinámica determinista. Luego, mediante variación de parámetros, formulamos el modelo estocástico y definimos el número reproductivo básico \mathcal{R}_0^s . Estudiamos la dinámica del modelo estocástico cuando $\mathcal{R}_0^s < 1$ y $\mathcal{R}_0^s > 1$. Mostramos que bajo condiciones en los parámetros de ruido, podemos llevar a la extinción las poblaciones de infectados, mientras que en el caso determinista obtenemos la persistencia de la enfermedad. Finalmente, se presentan simulaciones numéricas para ilustrar algunos de los resultados teóricos.

Análisis de propagación de ondas de actividad cerebral usando un enfoque fraccionario

Laura Rocío González Ramírez
lrgonzalezr@ipn.mx
Instituto Politécnico Nacional
Unidad Profesional Interdisciplinaria, Campus Hidalgo

En esta charla describiremos de manera intuitiva el concepto de la derivada fraccionaria de Caputo como índice de memoria de un sistema dinámico. Así mismo, estableceremos un modelo de campo neural fraccionario para estudiar la propagación de ondas corticales de actividad durante crisis epilépticas para así ver el posible efecto de la memoria colectiva neuronal en la propagación de dichas ondas.

El cálculo fraccional y su aplicación en la biomecánica

Juan Enrique Palomares Ruiz
jepalomares@itesca.edu.mx
Instituto Tecnológico Superior de Cajeme

El cálculo fraccional tiene un campo de aplicación natural en el ámbito de la modelación de materiales viscoelásticos, y en particular en la modelación matemática y la caracterización de los efectos mecánicos de los tejidos blandos presentes en el cuerpo humano. En esta charla se enfocará en el caso particular de la caracterización de un segmento de arteria, a través de la generación de una geometría creada a partir de imágenes médicas y el ajuste de datos experimentales mediante los modelos antes mencionados. Por último, se concluye con la mención de un conjunto de problemas abiertos.

Patrones de sincronización en redes de células excitables

Adriana Ruiz Silva
adrianaruizsilva29@gmail.com
Universidad de Sonora

En la naturaleza abundan ejemplos de sistemas complejos, que pueden modelarse como un conjunto de elementos interconectados, es decir, como una red dinámica cuyos nodos son sistemas dinámicos y el acoplamiento entre ellos es representado por un grafo. Usualmente, la dinámica de una red es determinada por la interacción de sus elementos y la dinámica individual de los nodos, de modo que estos dos factores son importantes en el surgimiento de un comportamiento coordinado, tal como la sincronización.

En esta plática nos enfocamos en el problema de sincronización en redes dinámicas, cuyos nodos son modelos de células excitables, cuyo acoplamiento es a través de uniones de hendidura, donde se investigan los criterios de sincronización idéntica o por clúster para redes cuya estructura de interacción es compleja, mediante el formalismo de la estabilidad de Lyapunov, garantizando así la estabilidad del estado sincronizado.

El impacto del retardo en el efecto Allee para un modelo depredador-presa tipo Leslie-Gower

Roxana López-Cruz
rlopezc@unmsm.edu.pe
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

En este trabajo, mostramos primero el modelo depredador-presa con efecto ecológico en la presa tipo Allee fuerte y respuesta numérica en el depredador tipo Leslie Gower, estudiado por Gonzales-Olivares, E. et al. A continuación, nuestra investigación se enfocará en una perturbación del modelo presentado, considerando un retardo en el efecto Allee que provoca cambios en su comportamiento dinámico. Con una breve introducción al proceso con retardo, mostraremos los resultados cualitativos básicos del modelo y estabilidad tanto local como global de los puntos de equilibrio del modelo, así como la determinación del parámetro retardo umbral que provoca una bifurcación de Hopf en nuestro modelo.

El modelo depredador-presa tipo Leslie-Gower modificado por el efecto Allee y un retardo en el mismo que estudiamos, esta dado por el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales bidimensionales:

$$X_\tau : \begin{cases} \frac{dX}{dT} = \left(r \left(1 - \frac{X(T - T_1)}{K} \right) (X - M) - qY \right) X, \\ \frac{dY}{dT} = s \left(1 - \frac{Y}{nX} \right) Y, \end{cases}$$

con las condiciones iniciales:

$$X(\theta) = \Phi(\theta) \geq 0, Y(\theta) = \Psi(\theta), \theta \in [-T_1, 0], \Phi, \Psi \in C([-T_1, 0], \mathbb{R}), X(0) > 0, Y(0) > 0.$$

Indicadores epidémicos y evolución de la pandemia

Jorge X. Velasco Hernández

SIAM Fellow

jx.velasco@im.unam.mx

Instituto de Matemáticas

Universidad Nacional Autónoma de México

La desaceleración de la epidemia, observada ya desde hace varias semanas, es una realidad esperanzadora que permite vislumbrar un retorno próximo a la llamada nueva normalidad. Sin embargo, una epidemia como la que nos aqueja es un fenómeno natural cambiante que depende altamente de las costumbres gregarias de la gente, la variabilidad ambiental, la evolución del patógeno, la disponibilidad de vacunas entre otros factores, y cuya vigilancia efectiva depende de la calidad de los datos y la correcta evaluación de su estado a lo largo del tiempo. Esto hace que la proyección de su comportamiento futuro, mas allá de unos cuantos días, sea muy difícil de capturar. Sin embargo, pueden proporcionarse escenarios plausibles respaldados por la teoría epidemiológica existente, por la historia de la epidemia y por los índices usados actualmente para medirla. Comentaré los indicadores mas comunes usados en el país y señalaré su utilidad. La perspectiva de la plática será académica pero pragmática, centrada en las herramientas de salud pública cuantitativas de uso cotidiano y no será ni muy larga ni (demasiado) técnica. La charla refleja mi visión personal y no representa necesariamente la de la UNAM ni la de ninguna otra institución ni instancia de gobierno.

Muertes por Covid-19 en el Perú

Edith Seier

seier@mail.etsu.edu

East Tennessee State University

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

El conteo incompleto de fallecidos por la pandemia es un problema que aqueja a varios países especialmente cuando hay un incremento sorpresivo de contagios y muertes. En el Perú el subconteo se ha dado en forma especialmente marcada. En este trabajo tratamos de aproximar al número real de fallecimientos asociados a la pandemia en el Perú por dos caminos diferentes: definiendo criterios para hacer un conteo aproximado a partir de la base de datos abiertos de muertes por todas las causas y también definiendo un estimador a partir del porcentaje de hombres en las muertes por todas las causas.

Optimal piecewise constant vaccination and lockdown policies for COVID-19

Saúl Díaz-Infante Velasco

SIAM

sauldiazinfante@gmail.com

CONACyT - Universidad de Sonora

We formulate a controlled system of ordinary differential equations, with vaccination and lockdown interventions as controls, to simulate the mitigation of COVID-19. The performance of the controls is measured through a cost functional involving vaccination and lockdown costs as well

as the burden of COVID19 quantified in DALYs. We calibrate parameters with data from Mexico City and Valle de Mexico. By using differential evolution, we minimize the cost functional subject to the controlled system and find optimal policies that are constant in time intervals of a given size. The main advantage of these policies relies on its practical implementation since the health authority has to make only a finite number of different decisions. Our methodology to find optimal policies is relatively general, allowing changes in the dynamics, the cost functional, or the frequency the policymaker changes actions.

Conteo Rápido a partir de PREP-Casilla

Gudelia Figueroa Preciado, José A. Montoya Laos,
Grecia Mendoza Aviña, Arling Vázquez Alcántar, Luis A. Moreno Preciado
gudelia.figueroa@unison.mx
Universidad de Sonora

PREP Casilla es un software que a partir de la imagen tomada en un dispositivo móvil, permite digitalizar las Actas de Escrutinio y Cómputo desde las casillas, en una elección. Su implementación se espera permita mejorar el flujo de información del Programa de Resultados Electorales Preliminares. Bajo este procedimiento, es posible suponer que la llegada de información al PREP pueda considerarse aleatoria. Bajo este supuesto, y considerando los resultados obtenidos en elecciones estatales previas, se asigna una distribución a la llegada de información al PREP, y bajo simulaciones computacionales se analiza la posibilidad de poder contar, en un tiempo razonable, con al menos una muestra aleatoria estratificada proporcional, que con un alto nivel de confianza brinde información sobre los resultados que arrojaría el PREP, cuando contara con la totalidad de las actas capturadas.

¿Cuál es el mejor modelo matemático para describir una epidemia?

Mario Santana Cibrian
SIAM
msantana@im.unam.mx
Instituto de Matemáticas
CONACyT - Universidad Nacional Autónoma de México

A lo largo de la historia se han desarrollado distintas herramientas matemáticas para analizar epidemias. Con el surgimiento de la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2, se han propuesto una gran cantidad de metodologías para tratar de predecir el fenómeno con el objetivo de crear estrategias de mitigación y políticas de salud pública. Con todos estos modelos a nuestro alcance, surge la siguiente interrogante: ¿cuál es el mejor modelo matemático para describir una epidemia? Para intentar contestar esta pregunta, en esta plática se exploran tres tipos de modelos matemáticos que han sido muy utilizados en el combate contra la pandemia de COVID-19 en todo el mundo. Concretamente, la plática se centra en 1) modelos de crecimiento de poblaciones, 2) modelos Kermack-McKendrick, y 3) modelos basados en procesos estocásticos. En cada caso se discutirán las características básicas de dichos modelos, algunas recomendaciones para su implementación y ejemplos con datos reales de Mexico. Se pondrá especial énfasis en resaltar las fortalezas y debilidades de cada metodología, así como el tipo de preguntas que pueden ayudar a responder.

El efecto del comportamiento humano en la modelación de epidemias

Manuel Adrian Acuña Zegarra

SIAM

adrian.acuna@unison.mx

Universidad de Sonora

Al día de hoy, distintos aspectos epidemiológicos de la COVID-19 siguen sin ser claros. En general, hay más incertidumbre que certeza sobre esta enfermedad que se ha vuelto una pandemia y ha azotado todo el mundo. Sin embargo, es importante destacar que esta pandemia también nos ha hecho recordar la importancia del comportamiento humano sobre la dinámica de una enfermedad. En la presente charla, hablaremos sobre la modelación del COVID-19 y su relación con el comportamiento humano. Se observará la importancia de considerar esta característica de la población en momentos clave tomando como escenario de estudio a la Ciudad de México.

V Taller de Estructuras Geométricas y Combinatorias

El presente taller (TEGC) consta de diversas pláticas especializadas, las cuales serán impartidas por investigadores nacionales e internacionales. El principal objetivo es promover, entre maestros y estudiantes de licenciatura y posgrado, actuales líneas de investigación que se realizan dentro del área. El presente taller se encuentra enmarcado como evento conjunto entre la XXXI Semana de Investigación y Docencia en Matemáticas.

Organizadores:

Eduardo Frías Armenta

Jesús Francisco Espinoza Fierro

El Taller se realizará los días jueves 27 y viernes 28 de mayo de 2021 de 7:25 a 12:00 hrs.

Inscripción: V Taller de Estructuras Geométricas y Combinatorias

	Lunes 24	Martes 25	Miércoles 26	Jueves 27	Viernes 28
07:25 – 09:00				TEGC	TEGC
09:00 – 10:00				TEGC	TEGC
10:00 – 11:00				TEGC	TEGC
11:00 – 12:00				TEGC	TEGC
12:00 – 13:00					
13:00 – 16:00	Receso				
16:00 – 17:00					
17:00 – 18:00					
18:00 – 19:00					

Inscripción: Presentación SAHUARUS

Coferencistas confirmados:

- Aldo Guzmán (Thomas J. Watson Research Center IBM)
- Anton Dochtermann (Texas State University)
- Art Duval (University of Texas at El Paso)
- Baltazar Aguirre (UAM-Iztapalapa)
- Elifalet Lopez (UACJ-Cuauhtemoc)
- Jesús Muciño (UNAM-Morelia)
- José Luis Cisneros (UNAM-Cuernavaca)