

30 Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas

Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora

Presentación

El Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora les da la más cordial bienvenida a estudiantes, profesores, investigadores y público en general a la **30 Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas**.

La Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas se ha convertido en el evento académico emblemático del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora, consolidándose como uno de los eventos más importantes en el noroeste del país en cuanto a investigación y divulgación en el área, el cual tiene la finalidad de brindar un espacio académico donde la comunidad de estudiantes, profesores e investigadores presenten sus resultados de investigación, divulgación y docencia. Durante el desarrollo del evento se reúnen investigadores y académicos de reconocido prestigio, que nos visitan de distintas universidades e institutos que interactúan con miembros de nuestra comunidad. Las actividades que se realizan durante el evento son muy diversas e incluyen conferencias plenarias, talleres, mesas de diálogo, ponencias, presentación de carteles, charlas de divulgación y la tradicional mesa redonda que conmemora los orígenes de la Escuela de Altos Estudios. Todas estas actividades son organizadas por los miembros del Departamento de Matemáticas y representan un fiel reflejo de la actividad docente y científica que se desarrolla dentro de nuestra institución.

El Comité Organizador de la **30 Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas** agradece la confianza y entusiasmo de todos los asistentes a este evento, esperando que su participación sea lo más provechosa posible.

Comité Organizador

Índice general

Presentación	II
Programa general de actividades	1
Homenaje a Vladímir G. Boltyanski	3
Conferencias plenarias	4
Algunos métodos variacionales en Matemáticas (<i>Renato Gabriel Iturriaga Acevedo</i>) . . .	4
De Ptolomeo a Fourier: La vida en Círculos (<i>Pedro Eduardo Miramontes Vidal</i>)	4
Teoremas de distribución límite en cúmulos de autovalores para operadores de Schrodinger en campos magnéticos (<i>Carlos Villegas Blas</i>)	5
Funciones de Hilbert en Álgebra y Geometría (<i>Rafael Heraclio Villareal Rodríguez</i>) . .	5
Sobre enfermedades infecciosas (<i>Jorge X. Velasco Hernández</i>)	5
Un modelo estocástico de crecimiento biológico individual (<i>Francisco Javier Delgado Vences</i>)	6
Bioinformática y Medicina Personalizada (<i>Rafael Villa Angulo</i>)	6
La enseñanza de las matemáticas y las reformas educativas en México. El caso del nivel básico. (<i>Silvia Elena Ibarra Olmos</i>)	6
Cursos	7
El Enfoque Conceptual del Cálculo en el Proyecto DIRACC (<i>Patrick W. Thompson y Fabio A. Milner</i>)	7
Importancia de la Ubicación Espacial en la Geometría (<i>Beatriz Vargas Hernández</i>) . .	7
Construcción de Applets Matemáticos de GeoGebra para Moodle (<i>Francisco Arteaga García, Sergio Hallack Sotomayor y Guadalupe Miguel Munguía Gámez</i>)	8
Introducción a las Representaciones de Galois (<i>Genaro Hernández Mada</i>)	8
Programación Básica para Bioinformática (<i>Rafael Villa Angulo</i>)	8
Simulación, Inferencia y Aplicaciones de Procesos de Markov (<i>Fernando Baltazar Larios</i>)	8
Creación de Software de Objetos 3D mediante Visual C# y a través de Microsoft DirectX (<i>Jovan Israel Segundo Rosas</i>)	9
Modelado 3D de Superficies (<i>Gabriel Iván López Romero</i>)	9
Herramientas para el Diseño de Prototipos Didácticos (<i>Héctor Alfredo Hernández Hernández</i>)	9
Una Introducción a Python con Aplicaciones en Geometría (<i>José Crispín Ruíz Pantaleón</i>)	9
Análisis no Lineal de Series de Tiempo (<i>Pedro Eduardo Miramontes Vidal</i>)	10
Aspectos Matemáticos del Problema de Kepler y el Átomo de Hidrógeno (<i>Carlos Villegas Blas</i>)	10
Introducción a Ecuaciones Diferenciales Estocásticas (<i>Francisco Javier Delgado Vences</i>)	10

Modelación de Enfermedades Infecciosas: Conceptos, Datos y Estrategias (<i>Jorge X. Velasco Hernández</i>)	10
Ponencias por solicitud	11
Área: Enseñanza de las Matemáticas	11
Dificultades detectadas en estudiantes de secundaria en una actividad de modelación matemática (<i>Elsa Alejandra Nuñez Soto</i>)	12
Caracterización del Razonamiento Algebraico en libros de texto chilenos. El caso de Matemática 5 (<i>Ana Luisa Llanes Luna</i>)	12
Transformaciones de figuras en el contexto O'dham (<i>Erika Janeth Frayre Larreta</i>) . . .	12
Los niveles de razonamiento y el aprendizaje de la geometría en estudiantes de secundaria: ubicación espacial (<i>Beatriz Vargas Hernández</i>)	13
Área de figuras compuestas a través de una secuencia didáctica (<i>Mónica Paola Rivas Jiménez</i>)	13
Análisis comparativo de conocimientos geométricos en futuros docentes de matemáticas (<i>Mario Alberto Quiñonez Ayala</i>)	13
La Teoría de Situaciones Didácticas: una propuesta guía en la planeación de sesiones de matemáticas (<i>Remedios Noriega Córdova</i>)	14
De los patrones numéricos a la simbolización algebraica (<i>Jesús Martín Hernández López</i>)	14
Inteligencia artificial en la clase de matemáticas 3 de nivel medio superior (<i>Erica Ledgard Valenzuela y Josefa Osuna Márquez</i>)	14
Programa de Talento Matemático TAMME-UPN Ajusco (<i>Cristianne María Butto Zarzar</i>)	15
Aplicación de los temas de la asignatura de Probabilidad y Estadística a tiempos de traslado (<i>Mario Alberto Prado Alonso</i>)	15
Los niveles de razonamiento geométrico y el significado de la razón trigonométrica en el nivel medio (<i>Nora Alicia Verduzco Nieblas</i>)	15
Diferencias didácticas entre el cálculo y el análisis matemático (<i>Fabio Augusto Milner</i>)	16
La intuición en la Transformación Lineal: algunas dificultades (<i>Osiel Ramírez Sandoval</i>)	16
Construcción del concepto de función a partir de contextos reales (<i>Román Guadalupe Esquer Armenta</i>)	16
Propuesta de enseñanza para subespacios invariantes (<i>Irenisolina Antelo López</i>)	17
Razón instantánea de cambio y diferenciales (con infinitesimales) (<i>Guadalupe Candelario Félix Sandoval</i>)	17
Las cónicas tangentes y osculatrices (<i>Carlos López Ruvalcaba</i>)	17
Resultados de la aplicación del lenguaje R en la asignatura de Probabilidad y Estadística (<i>Joanna Nataly Araiza Abarca</i>)	17
Análisis de la faceta epistémica del Conocimiento didáctico-matemático sobre sistemas de ecuaciones (<i>Rafael Antonio Arana-Pedraza y Silvia Elena Ibarra Olmos</i>) . . .	18
Competencias y conocimientos didácticos matemáticos de profesores universitarios sobre la variación (<i>Evaristo Trujillo Luque</i>)	18
La rectificación de curvas en situaciones cotidianas con el empleo de Tracker y GeoGebra (<i>Marithé Rodríguez Vieyra</i>)	19
Área: Matemáticas y Computación	20
Transformaciones no locales para solución numérica de sistemas de EDOs con singularidades (<i>Caro Daniel Alejandro Ruiz Leyva</i>)	20
Colisión de olas solitónicas sobre la superficie de agua (<i>Georgy Omelyanov</i>)	21
El uso del supercómputo para hacer ciencia (<i>María del Carmen Heras Sánchez</i>)	21
Ciencia de datos en la <i>Dark Web</i> (<i>Axel Uribe</i>)	21
Hablemos de Nevanlinna (<i>Caro Daniel Alejandro Ruiz Leyva</i>)	22

Movimiento de fuerza central y su relación a sistemas masa resorte (<i>Carlos Figueroa Navarro</i>)	22
Herramientas algebraicas en el problema de linealización de subvariedades de Poisson (<i>Dennise García Beltrán</i>)	23
Controlabilidad de la ecuación de Laplace (<i>Cipriano Callejas Hernández</i>)	23
Arquitectura y matemáticas. Pensamiento lineal a complejidad (<i>Gabriel Iván López Romero</i>)	24
Un universo geométrico (<i>Isabel Hernández</i>)	24
Isomorfismo de Gráficas Simples (<i>Héctor Alfredo Hernández Hernández</i>)	25
El Axioma de Elección y la Limitación de la Utilidad de las Matemáticas (<i>Francisco Miguel Velarde Lopez</i>)	26
Sesión de carteles	27
Sesión de divulgación de la ciencia	28
Mesas de diálogo	29
Mesa Redonda	30
Tarde Cultural	31
Talleres	32
Taller de Divulgación de la Probabilidad	32
IV Taller de Estructuras Geométricas y Combinatorias	33
A non-partitionable Cohen-Macaulay simplicial complex (<i>Art Duval</i>)	33
Gráficas con homología trivial que no son fuertemente-I-contraíbles por vértices (<i>Hector Alfredo Hernández Hernández</i>)	33
TDA y entropía en el estudio de series de tiempo (<i>Mario Minjarez</i>)	34
Algoritmo para la caja minimal de una intersección de bolas n-dimensionales (<i>Cynthia Guadalupe Esquer Perez</i>)	34
Un método no común para resolver problemas de optimización (<i>Héctor Alfredo Hernández Hernández</i>)	34
Algunos conceptos básicos relacionados con los conjuntos simpliciales (<i>Rafael Ramos Figueroa</i>)	34
Geometría y Combinatoria en Sistemas Dinámicos (<i>Martín Eduardo Frías Armenta</i>)	35
Topología y Bitcoins (<i>Jesús Francisco Espinoza Fierro</i>)	35
Por confirmar (<i>Carlos Alberto Robles Corbalá</i>)	35
Elementos de teoría de Hodge (<i>Genaro Hernández Mada</i>)	35
Taller de Matemáticas Aplicadas	36
Sistemas de Reacción – Difusión en ciencias de la vida (<i>Daniel Olmos Liceaga</i>)	36
Dinámica de propagación del vector de la Enfermedad de Chagas (<i>Manuel Adrian Acuña Zegarra</i>)	37
Construcción de un modelo discreto para la dinámica de la glucosa – insulina tipo Bergman (<i>Roberto Alejandro Ku Carrillo</i>)	37
Síndrome Respiratorio Agudo Severo: un modelo epidemiológico controlado (<i>Nohemy Palafox Lacarra</i>)	38
Modelado de políticas óptimas fitosanitarias en cultivos de importancia económica en el estado de Sonora (<i>Gabriel Adrián Salcedo Varela</i>)	38
Un Modelo Estocástico para la Reconstrucción de Masa Osea (<i>Saúl Díaz Infante Velasco</i>)	38

Análisis de soluciones suaves para el modelo generalizado Degasperis – Procesi con diferencias finitas (<i>Jesús Noyola Rodríguez</i>)	39
Análisis de la dinámica de propagación de algunas zoonosis (<i>David Baca Carrasco</i>)	39
Efecto del movimiento humano diario sobre algunas características de la dinámica del dengue (<i>Mayra Rosalia Tocto Erazo</i>)	39
Modelo matemático para investigar el control de la plaga del gusano barrenador de la nuez (<i>Luis Alfonso Caraveo Balderas</i>)	40
Una nota de precaución sobre algunas prácticas de estimación en Matemáticas Aplicadas (<i>José Arturo Montoya Laos</i>)	40
Comprendiendo la verosimilitud de la razón de coeficientes de regresión en modelos lineales (<i>Jorge Espíndola Zepeda</i>)	40
Un modelo jerárquico bayesiano para extremos espaciales (<i>José del Carmen Jiménez Hernández</i>)	41
Taller de Matemática Educativa	42
11° Taller de Sistemas Dinámicos y Control	44
Modelación matemática de la actividad cardíaca (<i>Joaquín Delgado Fernández</i>)	45
Polítopos invariantes bajo sistemas positivos (<i>Horacio Leyva Castellanos</i>)	45
Sincronización en Redes Dinámicas (<i>Adriana Ruiz Silva</i>)	45
Estabilidad Robusta de Sistemas de Control Fraccionales Inicializados (<i>Jorge Antonio López Rentería</i>)	46
Control de Movimiento de Sistemas Subactuados (<i>Luis Tupak Aguilar Bustos</i>)	46
Estabilización CLF global de sistemas no lineales con controles valuados en una clase de polítopos (zonótopos) (<i>Julio Solís Daun</i>)	46
La bifurcación pseudo-Hopf y bifurcaciones asociadas en sistemas Filippov lineales en 3D. El caso genérico (<i>Juan Andres Castillo Valenzuela</i>)	47
La bifurcación pseudo-Hopf y bifurcaciones asociadas en sistemas Filippov lineales en 3D. El caso degenerado (<i>José Manuel Islas Hernández</i>)	47
Control por modos deslizantes en sistemas Filippov lineales en 3D (<i>Fernando Verduzco González</i>)	47
Aplicaciones del Teorema de Gauss-Lucas (<i>Baltazar Aguirre Hernández</i>)	47
Regularidad Métrica y Control Predictivo (<i>Alberto Domínguez Corella</i>)	48
Análisis de la equivalencia topológica de sistemas parametrizados con la bifurcación Takens-Bogdanov (<i>Francisco A. Carrillo Navarro</i>)	48

Programa general de actividades

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6				
08:00 - 09:00	Registro								
09:00 - 09:30				Cursos					
09:30 - 10:00	Registro	Sesión de carteles	Sesión de divulgación	Cursos	Cursos				
10:00 - 10:15						Receso	Cursos	Receso	Cursos
10:15 - 10:30						Ponencias		Ponencias	
10:30 - 11:30						Receso	Receso		
11:30 - 11:45	Inauguración								
11:45 - 12:00									
12:00 - 13:00	Plenarias								
13:00 - 16:00	Receso								
16:00 - 17:00	Plenaria		Mesa de diálogo	Plenaria	Mesa de diálogo	Plenaria			
17:00 - 18:00	Sesión de carteles	Cursos	Sesión de divulgación	Cursos	Cursos	Ponencias	Mesa Redonda		
18:00 - 19:00	Homenaje			Tarde Cultural					
19:00 - 20:00	Brindis						Clausura		
20:00 - 21:00									

Actividades

Registro

Homenaje

Inauguración

Brindis de bienvenida

Conferencias plenarias

Mesa Redonda

Mesas de diálogo

Cursos

Ponencias

Sesión de divulgación

Sesión de carteles

Talleres

Actividades Culturales

Lugar

Taller editorial, planta baja del edificio 3K3

Auditorio Mat. Enrique Valle Flores

Auditorio Mat. Enrique Valle Flores edificio 3K1

Explanada del Departamento de Matemáticas

Auditorio Mat. Enrique Valle Flores edificio 3K1

Auditorio Mat. Enrique Valle Flores edificio 3K1

Auditorio Mat. Enrique Valle Flores edificio 3K1

Aulas 3K1-303, 3K1-304, 3K1-305, Lab. de servicios

3K1-210, Lab. de matemáticas 3K2-101, Laboratorios

3K4-L202, 3K4-L203, Lab. de calculadoras Fernando Hitt,

Lab. de prototipos

Aulas 3K1-201,3K1-202,3K1-203,3K1-303, 3K1-304

Exposiciones en la explanada del Departamento de Matemáticas,

conferencias en el auditorio Mat. Enrique Valle Flores

edificio 3K1, talleres en el aulas 3K1-202 y el laboratorio 3K4-L202

Explanada del Departamento de Matemáticas

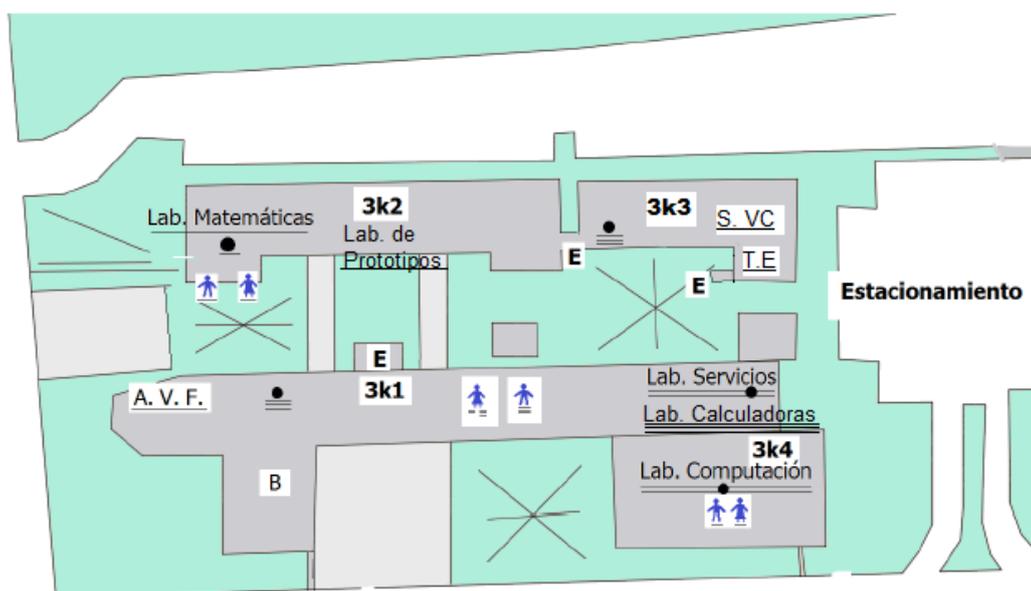
Sala de videoconferencias edificio 3K3, Sala de usos múltiples de la

biblioteca de la DCEN edificio 3K1, auditorio del posgrado 3K3-303

Lab. de calculadoras Fernando Hitt

Explanada del Departamento de Matemáticas

y auditorio Mat. Enrique Valle Flores edificio 3K1



- S. VC** Sala de Videoconferencias
- B** Biblioteca
- E** Escaleras
- A. V. F.** Auditorio Mat. Enrique Valle Flores
- T. E.** Taller Editorial

- Planta baja
- Segundo piso
- Tercer piso

Homenaje a Vladímir G. Boltyanski



Abril 1925 - Abril 2019

El Comité Organizador de la 30 Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas invita toda la comunidad a participar en el homenaje que se realizará al Dr. Vladímir Grigórievich Boltyanski, en el auditorio Mat. Enrique Valle Flores el 2 de marzo a las 19:00 horas.

Aunque también alcanzó notoriedad mundial como divulgador de las matemáticas, al escribir algunos textos para la colección Lecciones Populares de Matemáticas, publicados en varios idiomas por la Editorial Mir de Moscú, es menos conocida la actividad académica de V. G. Boltyanski en el terreno de la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Su parcela de interés fue fundamentalmente la enseñanza de las matemáticas en la educación básica.

Por su notable actividad metodológica y su reputación como matemático, eventualmente llegó a ocupar el cargo de Presidente del Comité Organizador de las Olimpiadas Escolares de Matemáticas en la URSS, así como a constituirse en Miembro Correspondiente de la Academia de Ciencias Pedagógicas de la URSS, y posteriormente de la Academia Rusa de Educación.

También fue Miembro Honorario de la Academia Mexicana de Ciencias.

En julio del año de 1990, invitado por el Dr. José Ramón Jiménez Rodríguez, el Dr. Boltyanski visitó la Universidad de Sonora. Con motivo de su visita se organizó la I Semana Regional de la Investigación y Docencia en Matemática Educativa, evento que año con año ha continuado realizándose hasta convertirse en el evento académico de carácter nacional más importante en el noroeste del país en cuanto a investigación y divulgación en el área de las matemáticas.

Conferencias plenarias

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
08:00 – 10:00					
10:00 – 11:30					
11:30 – 12:00	Inauguración				
12:00 – 13:00	CP1	CP3	CP4	CP6	CP7
13:00 – 16:00	Receso				
16:00 – 17:00	CP2		CP5		CP8
17:00 – 18:00					Mesa redonda
18:00 – 19:00					

Las conferencias plenarias se realizarán en el auditorio Mat. Enrique Valle Flores edificio 3K1 primer piso.

CP1

Algunos métodos variacionales en Matemáticas

Renato Gabriel Iturriaga Acevedo
Centro de Investigación en Matemáticas
Presidente de la Sociedad Matemática Mexicana

Fue un gran descubrimiento de Euler y Lagrange que muchas de las leyes de la Física se podían expresar mediante un principio variacional. En esta plática explicaremos los primeros ejemplos y cómo esta idea continúa siendo muy poderosa.

CP2

De Ptolomeo a Fourier: La vida en Círculos

Pedro Eduardo Miramontes Vidal
Universidad Nacional Autónoma de México

El modelo geocéntrico del sistema planetario fue postulado desde la antigua Babilonia pero alcanza su enunciado más acabado con Claudio Ptolomeo en el siglo segundo de nuestra era. Dicho sistema se ajustaba bien a las observaciones astronómicas empleando un sofisticado sistema de círculos rotando dentro de círculos para explicar una anomalía observacional importante: los epiciclos en el trayecto de los planetas por el firmamento. Como se sabe bien, gracias al trabajo de Tycho Brahe y Johannes Kepler, Nicolás Copérnico propuso el modelo heliocéntrico que es el correcto. En esta presentación se muestra que el modelo de Ptolomeo era un buen modelo pero que carecía de un mecanismo que explicara los movimientos planetarios y que este mecanismo es la teoría de la gravitación de Newton con la cual el modelo copernicano es completamente

compatible. Sin embargo, llama la atención que el sistema ptolomeico de círculos dentro de círculos vino a ser explicado muchos siglos después con la teoría de aproximación por series trigonométricas de Charles Fourier.

Teoremas de distribución límite en cúmulos de autovalores para operadores de Schrodinger en campos magnéticos

CP3

Carlos Villegas Blas

Universidad Nacional Autónoma de México

Ilustraremos mediante dos ejemplos teoremas de distribución límite en cúmulos de autovalores que se forman al perturbar un sistema con autovalores originalmente degenerados. Dichos ejemplos serán el átomo de hidrógeno en un campo magnético constante y perturbaciones del problema Landau (una partícula cargada moviéndose en un plano y bajo la acción de un campo magnético constante). Estudiaremos el límite semiclásico de ambas situaciones obteniendo teoremas que relacionan el límite del mundo del análisis funcional (mecánica cuántica) con el de la geometría simpléctica.

Funciones de Hilbert en Álgebra y Geometría

CP4

Rafael Heraclio Villareal Rodríguez

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.

Introduciremos las funciones y series de Hilbert de álgebras afines y graduadas y su relación con variedades algebraicas. Examinaremos el grado, la dimensión, y la regularidad de dichas álgebras y la relación que estos invariantes algebraicos tienen con problemas de interpolación polinomial en varias variables, con la teoría de códigos de evaluación, y con el número de raíces de polinomios sobre campos finitos.

Sobre enfermedades infecciosas

CP5

Jorge X. Velasco Hernández

Universidad Nacional Autónoma de México

Con la llegada del coronavirus CoVID-19 en Wuhan, China, el uso de modelos matemáticos para la generación de escenarios de acción epidemiológica ha cobrado, una vez más, relevancia mundial. En esta charla, presentaré los principios básicos de la modelación epidemiológica, algo de historia, revisaré componentes importantes necesarios en la formulación de modelos y daré una breve revisión de modelos publicados a la fecha sobre el CoVID-19 incluyendo uno en colaboración con la Universidad de Sonora.

CP6

Un modelo estocástico de crecimiento biológico individual

Francisco Javier Delgado Vences
Universidad Nacional Autónoma de México

Modelamos el crecimiento biológico individual con una ecuación diferencial aleatoria (EDA). Particularmente, estamos interesados en calcular la función de probabilidad de densidad $f(p, t)$ de la solución de la ecuación logística aleatoria cuando la condición inicial es una variable aleatoria y la tasa de crecimiento es un adecuado proceso estocástico que represente el crecimiento instantáneo aleatorio. Usando inferencia bayesiana estimamos la condición inicial de la EDA y luego una aproximación numérica al coeficiente aleatorio la EDA. Después de eso, estimamos la densidad $f(p, t)$. Finalmente, ajustamos este modelo a datos de crecimiento biológico de la Raya eléctrica gigante (o Raya eléctrica de Cortez) Narcine entemedor. Se realizaron simulaciones de la solución de la ecuación logística aleatoria para construir intervalos de confianza de manera óptima. Ajustamos el modelo propuesto con el conjunto de datos de entrenamiento y el modelo se probó con un conjunto de datos diferente.

CP7

Bioinformática y Medicina Personalizada

Rafael Villa Angulo
Universidad Autónoma de Baja California

El objetivo de la conferencia es mostrar la importancia del rol que tiene la computación y la bioinformática en el nuevo paradigma de la medicina personalizada, también llamada medicina de precisión. Se mostrarán las tecnologías de secuenciación y genotipificación de genomas, así como las técnicas y herramientas computacionales y bioinformáticas para descubrir genes responsables de enfermedades y características productivas. Se finalizará proyectando la necesidad de emprender proyectos multidisciplinarios para el desarrollo de la medicina personalizada en el estado de Sonora, y en Baja California.

CP8

La enseñanza de las matemáticas y las reformas educativas en México. El caso del nivel básico.

Silvia Elena Ibarra Olmos
Universidad de Sonora

A partir de un somero recorrido histórico sobre los modelos educativos que han privado en México en los últimos decenios, se hará una presentación sobre los planteamientos curriculares que guían la enseñanza de las matemáticas en nuestro país, centrandó dicha presentación en el nivel básico y tomando como eje conductor de la discusión a los contenidos disciplinares, al enfoque pedagógico y a los libros de texto.

Cursos

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
8:00 - 10:00		C3, C4, C6, C11	C1, C2, C3, C4, C6, C11	C1, C2, C3, C4, C11, C12	C2, C3, C4 C6, C12
10:00 - 11:30		C8, C9,	C8, C9,	C8, C9	C9
11:30 - 12:00	Inauguración	C10, C14	C10, C14		
12:00 - 13:00	Plenarias				
13:00 - 16:00					
16:00 - 17:00	Plenaria	Mesa de diálogo	Plenaria	Mesa de diálogo	Plenaria
17:00 - 19:00	C5, C7, C9, C13	C5, C7, C13		C1, C5, C7, C10, C13, C14	Mesa redonda

El Enfoque Conceptual del Cálculo en el Proyecto DIRACC

Patrick W. Thompson y Fabio A. Milner
Arizona State University

C1
Lab. de
Calculadoras
Fernando Hitt

Se darán a conocer las bases del curso de Cálculo desarrollado bajo el Proyecto DIRACC (acrónimo de Desarrollando e Investigando un Enfoque Riguroso para el Cálculo Conceptual), dirigido por P. W. Thompson en Arizona State University con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) desde 2016. Este proyecto ha producido un libro de texto de Cálculo que está disponible en línea como un recurso abierto para que otros lo utilicen, el cual toma como central la idea de que los diferenciales son variables cuyos valores varían y que la razón de cambio y la acumulación son dos caras de la misma moneda. El curso está dirigido a profesores de Cálculo de los niveles medio superior y superior.

Importancia de la Ubicación Espacial en la Geometría

Beatriz Vargas Hernández
Universidad de Sonora

C2
Lab. de
Matemáticas
3K2-101

El objetivo del curso es promover la importancia de la ubicación espacial en la geometría, a través del juego, realizando actividades prácticas basadas en las fases de aprendizaje del Modelo de Razonamiento de Van Hiele utilizando recursos didácticos y digitales, utilizando sensores para observar el comportamiento visual ante el estímulo de una pantalla de los participantes al realizar las actividades presentadas.

C3
Lab.
3K4-L203

Construcción de Applets Matemáticos de GeoGebra para Moodle

Francisco Arteaga García, Sergio Hallack Sotomayor y Guadalupe Miguel Munguía Gámez
Universidad Tecnológica de Hermosillo

El objetivo del curso es diseñar y construir actividades interactivas de álgebra, geometría, cálculo y ecuaciones diferenciales con el software de geometría dinámica GeoGebra para crear aplicaciones web e incorporarlas a MOODLE.

C4
Aula
3K1-303

Introducción a las Representaciones de Galois

Genaro Hernández Mada
Universidad de Sonora

El objetivo del curso es conocer el concepto de representación de Galois para extensiones de campos locales.

C5
Lab.
3K4-L202

Programación Básica para Bioinformática

Rafael Villa Angulo
Universidad Autónoma de Baja California

El propósito de este curso es hacer que el estudiante aprenda el concepto de Bioinformática, y se familiarice con los algoritmos básicos para analizar cadenas biológicas, tales como ADN, ARN y proteínas. Se estudiarán los aspectos básicos del funcionamiento de las células, y de la estructura de los genes y genomas, se diseñarán e implementarán programas en lenguaje Python para realizar análisis básico de genes y genomas. Igualmente se familiarizará con algunas herramientas de software de acceso libre para hacer estudios de asociación de genes con enfermedades en humanos, y/o características productivas en especies pecuarias.

C6
Lab. de
servicios
3K1-210

Simulación, Inferencia y Aplicaciones de Procesos de Markov

Fernando Baltazar Larios
Universidad Nacional Autónoma de México

El objetivo de este curso es enseñar las principales técnicas de simulación e inferencia estadística para procesos de Markov. en tiempo y espacios discretos y continuo. Hacer inferencia estadística por máxima verosimilitud basados en trayectorias completas e incompletas de procesos Markovianos. Mostrar aplicaciones de los procesos Markovianos a Finanzas, Seguros, Economía, Teoría de Riesgo y Genética.

Creación de Software de Objetos 3D mediante Visual C# y a través de Microsoft DirectX

Jovan Israel Segundo Rosas
Universidad de Sonora

C7
Lab.
3K4-L203

El objetivo de este curso es comprender los fundamentos de Microsoft DirectX para la creación de software de objetos 3D a través de un lenguaje de programación, en este caso, Visual C#.

Modelado 3D de Superficies

Gabriel Iván López Romero
Universidad de Sonora

C8
Lab. de
servicios
3K1-210

El objetivo de este curso es comprender los fundamentos teóricos y prácticos con la utilización de las herramientas digitales para el modelado 3D y prototipado de superficies.

Herramientas para el Diseño de Prototipos Didácticos

Héctor Alfredo Hernández Hernández
Universidad de Sonora

C9
Lab. de
prototipos
Edif. 3K2

El objetivo del curso es proporcionar herramientas de diseño asistido por computadora para la elaboración de prototipos didácticos.

Una Introducción a Python con Aplicaciones en Geometría

José Crispín Ruíz Pantaleón
Universidad Nacional Autónoma de México

C10
Lab. de
matemáticas
3K2-101

El curso tiene como objetivo que los participantes conozcan el lenguaje de programación Python y aprendan nociones básicas que les permitan utilizarlo. Además de mostrarles una manera de trabajar con Python en modo online, es decir, sin necesidad de instalarlo en una computadora y con ello convertirlo, en particular, en una herramienta didáctica para materias tales como Geometría Analítica o Álgebra Lineal que ayude a los alumnos a resolver problemas y paralelamente les enseñe conceptos básicos de programación. Finalmente, se espera que los participantes comprendan cómo Python permite realizar cálculo simbólico y numérico y sus aplicaciones en geometrías más abstractas.

C11
Lab.
3K4-L202

Análisis no Lineal de Series de Tiempo

Pedro Eduardo Miramontes Vidal
Universidad Nacional Autónoma de México

El Caos Determinista llegó a la Matemática para establecer nuevos paradigmas y romper algunos antiguos. La idea de conciliar en un sólo sistema un mecanismo enteramente determinista cuyo comportamiento fuera impredecible causó intensos debates en la comunidad matemática. Después de algún tiempo y una vez que la Dinámica Caótica fue aceptada como parte integral de la Teoría de los Sistemas Dinámicos, restaba encontrar alguna relación directa con el mundo físico.

Dicha relación vino en forma del estudio de las series de tiempo. Las series temporales son el resultado de mediciones con instrumentos o mediante censos de fenómenos naturales. Son la materia prima de la que disponemos para intentar comprender la dinámica subyacente a los fenómenos que las producen. La herramienta matemática que se desarrolló para estudiarlas fue el Análisis no Lineal de Series de Tiempo.

La comprensión de los fenómenos caóticos junto al desarrollo de los sistemas de procesamiento digital de datos han llevado a esta disciplina de niveles de sofisticación muy altos y permiten, a partir de observaciones de campo o de laboratorio, obtener cotas para los grados de libertad que tiene un fenómeno multidimensional del cual sólo podemos observar una serie unidimensional.

C12
Aula
3K1-304

Aspectos Matemáticos del Problema de Kepler y el Átomo de Hidrógeno

Carlos Villegas Blas
Universidad Nacional Autónoma de México

El objetivo de este curso es a través del estudio de dos sistemas fundamentales en la física (problema de Kepler y el átomo de hidrógeno), introducir a los participantes en el curso con estructuras matemáticas como la geometría simpléctica, teoría de grupos de Lie, análisis funcional y teoría espectral.

C13
Aula
3K1-304

Introducción a Ecuaciones Diferenciales Estocásticas

Francisco Javier Delgado Vences
Universidad Nacional Autónoma de México

En este curso haremos un repaso de la teoría de probabilidades necesaria para introducir las ecuaciones diferenciales estocásticas, repasaremos el movimiento Browniano. Definiremos la integral estocástica y probaremos la fórmula de Ito. Con todo este material podremos definir la noción de solución de una ecuación diferencial estocástica para luego ver la existencia y unicidad de dicha solución y algunas propiedades de las soluciones. Usaremos las notas "Introduction to Stochastic Differential Equations" escritas por L.C. Evans. H

C14
Aula
3K1-305

Modelación de Enfermedades Infecciosas: Conceptos, Datos y Estrategias

Jorge X. Velasco Hernández
Universidad Nacional Autónoma de México

El objetivo de este curso es proporcionar una rápida visión de las estrategias de modelación en enfermedades infecciosas, ejemplificando la discusión con la aplicación de las ideas a enfermedades específicas como sarampión, influenza y dengue.

Ponencias por solicitud

Área: Enseñanza de las Matemáticas

Las siguientes ponencias se realizarán en el aula 3K1-201:

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
10:15 – 10:45				S1	S8
10:45 – 11:15				S3	S9
11:15 – 11:45				S5	S10
11:45 – 12:00	Receso				
12:00 – 13:00	Plenarias				
13:00 – 16:00					
16:00 – 17:00	Plenaria	Mesa de diálogo	Plenaria	Mesa de diálogo	Plenaria
17:00 – 17:30				B3	
17:30 – 18:00				B4	
18:00 – 18:30				B5	

Las siguientes ponencias se realizarán en el aula 3K1-202:

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
10:15 – 10:45				S2	B6
10:45 – 11:15				S4	MS5
11:15 – 11:45				S6	B7
11:45 – 12:00	Receso				
12:00 – 13:00	Plenarias				
13:00 – 16:00					
16:00 – 17:00	Plenaria	Mesa de diálogo	Plenaria	Mesa de diálogo	Plenaria
17:00 – 17:30				MS2	
17:30 – 18:00				MS3	
18:00 – 18:30				MS4	
18:30 – 19:00				S7	

Las siguientes ponencias se realizarán en el aula 3K1-203:

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
10:15 – 10:45				B1	
10:45 – 11:15				MS1	
11:15 – 11:45				B2	
11:45 – 12:00	Receso				
12:00 – 13:00	Plenarias				

Dificultades detectadas en estudiantes de secundaria en una actividad de modelación matemática

B1
Profesores
de matemáticas
Reporte de tesis

Elsa Alejandra Nuñez Soto

Universidad de Sonora

elsa_9210.1@hotmail.com

Diferentes autores han identificado dificultades que presentan los estudiantes al abordar la construcción y solución de ecuaciones lineales como: la experiencia en la aritmética de forma que obstaculiza el uso de ecuaciones algebraicas, los distintos significados y usos del signo igual, la comprensión del concepto variable y que los alumnos escriben ecuaciones para representar problemas, pero no para encontrar la solución (Kieran, 2006). En este contexto, en esta ponencia se muestran algunas dificultades detectadas en estudiantes de secundaria mexicanos, al desarrollar una actividad cuyo centro radica en la identificación de las variables para construir una ecuación lineal con dos variables.

Caracterización del Razonamiento Algebraico en libros de texto chilenos. El caso de Matemática 5

B2
Público en
general
Reporte de tesis

Ana Luisa Llanes Luna

Universidad de Los Lagos

analuisa.llanes@alumnos.ulagos.cl

Los análisis realizados a algunos currículos de matemáticas de distintos países, han identificado una variedad de objetos y procesos matemáticos asociados a la introducción del razonamiento algebraico en los primeros grados escolares. En este contexto, se presentan los resultados de una investigación teóricamente apoyada en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos y en el Modelo de Niveles de Algebrización, siguiendo la técnica de análisis de libros de texto. Particularmente se expone el producto del análisis efectuado al libro de quinto grado de educación básica que es utilizado en Chile; dichos resultados permitieron elaborar una caracterización del razonamiento algebraico pretendido en dicho texto.

Transformaciones de figuras en el contexto O'dham

B3
Profesores
de matemáticas
Contribuciones
para la docencia

Erika Janeth Frayre Larreta

Universidad Juárez del Estado de Durango

ablopez@ujed.mx

El presente trabajo reporta la actividad centrada en estudiantes indígenas Odam para la elaboración de un morral o servilleta con diseños que incluyeran traslaciones, rotaciones y simetrías de figuras; mediante trabajo colaborativo. La metodología fue ACODESA (Hitt y Cortés, 2016), se aplicó en tres grupos de tercer grado de secundaria de la comunidad Toobatam, Mezquital, Durango. Los resultados muestran los avances de los estudiantes en el aprendizaje de los conceptos mediante la elaboración del diseño al aplicar las transformaciones de figuras en papel y lápiz y posteriormente ejecutar el bordado para la elaboración de la servilleta o morral.

Los niveles de razonamiento y el aprendizaje de la geometría en estudiantes de secundaria: ubicación espacial

Beatriz Vargas Hernández
Universidad de Sonora
beavarher@hotmail.com

B4
Público en
general
Reporte de tesis

Esta tesis tiene como objetivo principal identificar dificultades en un grupo de estudiantes de primero de secundaria al hacer uso de la ubicación espacial. El marco teórico en el que se basa este trabajo es el Modelo de Razonamiento Geométrico de Van Hiele. Este avance de investigación se muestran las situaciones elegidas en las que estudiantes sean capaces de descubrir elementos para enlazar la ubicación espacial y el movimiento con uso de material concreto, software y sensores. Hasta el momento se realizó una exploración preliminar.

Área de figuras compuestas a través de una secuencia didáctica

Mónica Paola Rivas Jiménez
Universidad de Sonora
rivasj-mp@hotmail.com

B5
Profesores
de matemáticas
Reporte de tesis

Este trabajo de intervención didáctica, tiene como objetivo diseñar una secuencia didáctica que aporte al aprendizaje de los estudiantes de segundo año en educación secundaria, en el tema de área de figuras compuestas. Presentamos la problemática que se aborda, así como la justificación y los objetivos del trabajo. También se presenta de manera general el diseño de las actividades didácticas que constituyen la secuencia, sustentada en el marco teórico del Enfoque Ontosemiótico.

Análisis comparativo de conocimientos geométricos en futuros docentes de matemáticas

Mario Alberto Quiñonez Ayala
Escuela Normal Superior, plantel Hermosillo
mario.quinonez@unison.mx

B6
Profesores
de matemáticas
Reporte de
investigación

La presente investigación comparte un análisis comparativo de los conocimientos geométricos entre las nuevas generaciones de docentes de matemáticas de secundaria, formados en la Escuela Normal de Hermosillo y acordes a la reestructuración de los planes de estudio de 2018, la información utilizada se obtiene del trabajo en cursos introductorios a la temática y se analiza mediante la integración de la taxonomía de Bloom y la Teoría de Van Hiele. En el contexto de la investigación, se resalta la importancia de reflexionar sobre la reciente reestructuración de los planes de estudio y los resultados obtenidos en las primeras experiencias.

La Teoría de Situaciones Didácticas: una propuesta guía en la planeación de sesiones de matemáticas

B7
Público en
general
Contribuciones
para la docencia

Remedios Noriega Córdova
Escuela Normal Superior, plantel Hermosillo
noriegacordovaremedios@gmail.com

Se presenta una lista de cotejo como guía para la planeación y análisis de las prácticas docentes, tal instrumento se organiza a partir de la teoría de situaciones didácticas. Además, se comparten los resultados de la implementación, efectuados durante a partir de observaciones de las sesiones de matemáticas en una escuela secundaria general federal, lo cuales permiten realizar un análisis comparativo entre las clases de matemáticas impartidas por docentes con años de servicio y docentes en formación (estudiantes normalistas), a fin de conocer las etapas predominantes en la práctica de cada grupo de profesores.

De los patrones numéricos a la simbolización algebraica

MS1
Profesores
de matemáticas
Reporte de tesis

Jesús Martín Hernández López
Universidad de Sonora
ing.jmhernandez@hotmail.com

Se presenta una propuesta de enseñanza basada en el enfoque de la Educación Matemática Realista, (EMR), con el fin de desarrollar el aprendizaje del álgebra, esto último de acuerdo a lo estipulado en los planes y programas oficiales en México para los alumnos de primer semestre de bachillerato. Se crean un conjunto de actividades didácticas, basadas en la modelación matemática como vínculo entre la realidad y las matemáticas, respetando los seis principios básicos establecidos por la EMR.

Inteligencia artificial en la clase de matemáticas 3 de nivel medio superior

MS2
Profesores
de matemáticas
Contribuciones
para la docencia

Ericka Ledgard Valenzuela y Josefa Osuna Márquez
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
eledgard@tec.mx

Actualmente existen diversos programas digitales e incluso aplicaciones para celular que permiten o facilitan la práctica y comprensión de temas específicos en las distintas áreas de la educación, entre ellas en el área de matemáticas.

Motivados principalmente por apoyar a los estudiantes de bajo rendimiento en la clase de Funciones algebraicas y trascendentales, se utilizó un sistema de inteligencia artificial para evaluación y aprendizaje en línea de la materia. Se presentan los resultados del impacto que tuvo el uso del sistema en la materia de Funciones Algebraicas y Trascendentes como acompañamiento de la clase, para realizar actividades y evaluaciones a los estudiantes.

Mientras los estudiantes trabajaban en su curso, la plataforma los evaluaba periódicamente para verificar si los temas considerados por la plataforma como dominados, eran retenido. En el caso de los temas que se consideraban “no dominados” el sistema genera mayor practica.

Programa de Talento Matemático TAMME-UPN Ajusco

Cristianne María Butto Zarzar
Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco
cristianne_butto@hotmail.com

MS3
Público en
general
Reporte de
investigación

El programa Talento Matemático Mexicano (TAMME) atiende a estudiantes de primarias y secundarias públicas de la CDMX y del Estado de México. Se presentan resultados de un estudio descriptivo y correlacional en tres etapas: a) Detección del alumnado con talento matemático; b) desarrollo de un programa de enriquecimiento, c) verificación del nivel de impacto del programa. El programa de enriquecimiento extraescolar consiste en talleres de matemáticas para estudiantes de educación primaria tales como fracciones, sistema de numeración maya, pensamiento pre-algebraico haciendo uso de material didáctico had-hoc, lápiz y papel, y para estudiantes de secundaria enfocados al desarrollo de pensamiento computacional.

Aplicación de los temas de la asignatura de Probabilidad y Estadística a tiempos de traslado

Mario Alberto Prado Alonso
Universidad de Guadalajara
alonsoalbertom@hotmail.com

MS4
Profesores
de matemáticas
Contribuciones
para la docencia

Una de las ventajas de la probabilidad y la estadística es que se pueden aplicar fácilmente, puesto que no requieren técnicas matemáticas complicadas. Para ello es necesario que el alumno comprenda la posible aplicación de las herramientas de Probabilidad y la Estadística en sus labores habituales. En este caso utilizamos los tiempos de traslado de los alumnos de su casa a su centro de estudios y viceversa. Ellos aplicaran cada uno de los temas vistos en clase a sus tiempos recolectados, obteniendo conclusiones de los mismos. Llevar a cabo este proyecto, sirve como herramienta de estudio y trabajo integrador.

Los niveles de razonamiento geométrico y el significado de la razón trigonométrica en el nivel medio

Nora Alicia Verduzco Nieblas
Universidad de Sonora
estrella2821@hotmail.com

MS5
Público en
general
Reporte de tesis

El presente trabajo de tesis de intervención didáctica, dirigida a estudiantes de nivel medio superior, tiene como finalidad que el estudiante desarrolle un pensamiento trigonométrico y que el aprendizaje de la razón trigonométrica sea significativo.

En este documento se presenta de manera resumida la problemática y justificación de la propuesta y los objetivos planteados, haciendo énfasis en el diseño de actividades que constituyen la secuencia didáctica, sustentado en el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele.

Además, se presentan los propósitos y la metodología contemplados para la puesta en escena preliminar de la secuencia didáctica.

S1

Profesores
de matemáticas
Contribuciones
para la docencia

Diferencias didácticas entre el cálculo y el análisis matemático

Fabio Augusto Milner
Arizona State University
fmilner@asu.edu

Retomamos el intento histórico iniciado hace siglos de diferenciar la enseñanza del cálculo de la del análisis matemático. Proponemos remover de la primera conceptos que escapan a la comprensión de los estudiantes y que han conducido a que en el aula de cálculo se juegue un perverso juego en el cual los maestros hacen de cuenta que enseñan mientras que los estudiantes hacen de cuenta que aprenden. Proponemos una lista detallada de diferencias importantes entre los puntos fundamentales de atención en ambas disciplinas. La principal diferencia es el enfoque del cálculo en las cantidades variables y el del análisis en las funciones.

S2

Estudiantes de
licenciatura
Reporte de
investigación

La intuición en la Transformación Lineal: algunas dificultades

Osiel Ramírez Sandoval
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
osiel.ramirez@uacj.mx

Se realizó una entrevista individual a estudiantes que cubrieron satisfactoriamente una licenciatura en matemáticas. Se aplicó un instrumento que contenía situaciones de transformaciones tanto lineales, como no lineales en el ambiente gráfico y algebraico. Los resultados se analizaron bajo el marco teórico de Fischbein (1989) sobre la intuición y los modelos intuitivos. Se obtuvo que los estudiantes, disponen de un universo de transformaciones lineales que son conocidas como prototipo. Los estudiantes excluyen la existencia de una transformación lineal en el ambiente geométrico, cuando no logran construir dicha transformación bajo la composición de la gama de modelos prototipos.

S3

Público en
general
Contribuciones
para la docencia

Construcción del concepto de función a partir de contextos reales

Román Guadalupe Esquer Armenta
Universidad de Sonora
ing.romanrgea@hotmail.com

Se presenta una propuesta de intervención didáctica que favorece la construcción del concepto de función como la relación entre magnitudes variables; de acuerdo con el enfoque del Cálculo Cualitativo. Dicha propuesta pretende construir este objetivo matemático con el apoyo de otros significados parciales asociados a este concepto (función como curva en el plano y expresión analítica), con el soporte de medio tecnológicos como interfaz para facilitar su construcción y comprensión. El diseño está guiado por las fases de enseñanza A-C-E, el cual es componente inmerso en el ciclo de investigación APOE.

Propuesta de enseñanza para subespacios invariantes

Irenisolina Antelo López
Universidad de Sonora
ireni1095@gmail.com

S4
Público en
general
Reporte de tesis

Se presentan los avances de un proyecto de tesis que consiste en una propuesta de enseñanza para la caracterización de espacios propios como subespacios invariantes. La propuesta se apoya en el uso de GeoGebra y está sustentada en el modelo teórico APOE. Específicamente, se presentan las consideraciones teóricas, metodológicas y pedagógicas, que fundamentan el diseño de la primera de cuatro secuencias, dirigida a la concepción de subespacio invariante unidimensional, así como algunos resultados preliminares de la implementación con estudiantes de Álgebra Lineal II de la licenciatura en Matemáticas.

Razón instantánea de cambio y diferenciales (con infinitesimales)

Guadalupe Candelario Félix Sandoval
Universidad de Sonora
guadafeliix@gmail.com

S5
Estudiantes
de posgrado
Reporte de tesis

Se presenta una propuesta de enseñanza con base en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS), dirigida a alumnos de nivel Superior, con el fin de desarrollar una propuesta diferente al del acercamiento con el enfoque de límite. En dicha propuesta se hace uso de números infinitamente pequeños (infinitesimales).

Las cónicas tangentes y osculatrices

Carlos López Ruvalcaba
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
clopez@uacj.mx

S6
Público en
general
Contribuciones
para la docencia

Se relata una experiencia no convencional de como encontrar la ecuación de una cónica que sea tangente en diferentes ordenes con respecto a sus derivadas a otra función ya sea polinómica o trascendente utilizando como herramienta matemática los límites, los determinantes y el software Mathematica.

Resultados de la aplicación del lenguaje R en la asignatura de Probabilidad y Estadística

Joanna Nataly Araiza Abarca
Universidad de Guadalajara
araizajoanna77@gmail.com

S7
Público en
general
Reporte de
investigación

El aprendizaje y la posterior aplicación de un lenguaje de programación mejoran sustancialmente las habilidades de los alumnos. El lenguaje de programación es una herramienta de gran ayuda para agilizar y optimizar la impartición de las asignaturas, además de mejorar la calidad de la labor docente. La estadística es la ciencia de los datos, el objeto de la estadística es el razonamiento a partir de datos. El razonamiento estadístico, de acuerdo con su definición, es la

manera en como los estudiantes razonan con ideas estadísticas y le dan sentido a la información estadística, Garfield (1998). El conocimiento y la actividad intelectual de la persona que aprende no solo importa de quien aprende, sino también como adquiere dichos conocimientos. Al incluir el lenguaje R interesa su saber conocer, también se considera relevante su saber hacer y saber ser, Jiménez (2006). El objetivo es que los alumnos aprendan a reproducir, crear y configurar sus propias aplicaciones interactivas con el lenguaje R y sus paquetes, desarrollando un pensamiento lógico y creativo. Antes de trabajar con el lenguaje se aplicó una encuesta indicando si conocían lenguaje R además de algún otro lenguaje obteniendo los siguientes resultados: el 96.29 % no conocían R, el 3.71 % si lo conocían. Al concluir el semestre las opiniones de los alumnos de incluir R en el curso arrojó lo siguiente: 85 % a favor y 15 % en contra.

Cabe mencionar que uno de los retos es que el maestro haga uso de las TIC's, es necesario aprenderlas para poderlas usar y saber cómo integrarlas al curso. Es necesario para completar el triángulo alumno-maestro-lenguaje. Se desea expandir el conocimiento del alumno a través de esta interrelación y lograr una experiencia educativa vivencial, el reto es el mecanismo didáctico para lograrlo.

Análisis de la faceta epistémica del Conocimiento didáctico-matemático sobre sistemas de ecuaciones

S8
Estudiantes
de posgrado
Reporte de
investigación

Rafael Antonio Arana-Pedraza y Silvia Elena Ibarra Olmos
Universitat de Barcelona, Universidad de Sonora
rafael.arana.pedraza@gmail.com

En la presente ponencia se presentan resultados preliminares de una investigación que busca describir los aspectos relacionados con la faceta epistémica de los conocimientos didáctico-matemáticos, de profesores de matemáticas que imparten clases a estudiantes de ingeniería. La investigación es de corte cualitativo, mediante el método de estudio de casos. Para la descripción de la faceta epistémica de las prácticas docentes observadas, se toma como eje central los componentes y descriptores relacionados con la Idoneidad Epistémica: Situaciones-problemas, Lenguajes, Reglas, Argumentos, Relaciones, Errores, Ambigüedades, Riqueza de procesos, Representatividad.

Competencias y conocimientos didácticos matemáticos de profesores universitarios sobre la variación

S9
Profesores
de matemáticas
Reporte de tesis

Evaristo Trujillo Luque
Universitat de Barcelona
evaristo.trujillo@itson.edu.mx

En este documento se presenta una parte de la primera de cuatro etapas del plan de investigación que se encuentra en desarrollo. Se muestra la importancia que se le ha brindado a los fenómenos del cambio y la variación en diversos momentos en el currículo en México. En proyecto de manera general se muestran las virtudes y desventajas que sugieren algunos investigadores del estudio de la variación y el cambio, relacionadas con los problemas inherentes de la enseñanza y aprendizaje del Cálculo.

La rectificación de curvas en situaciones cotidianas con el empleo de Tracker y GeoGebra

Marithé Rodríguez Vieyra
Universidad de Guadalajara
maritherv@gmail.com

S10
Público en
general
Reporte de tesis

La ponencia propuesta tiene que ver con la aproximación de la longitud de arco de líneas curvas y se propone que los alumnos trabajen con situaciones problema de la vida real, como los arcos irregulares de objetos cotidianos, que se fotografían a fin de modelar la línea curva seleccionada para rectificar. Se pretende que con las rutinas de Tracker y GeoGebra se obtenga un acercamiento a la magnitud, con actividades que los alumnos realizan en trabajo individual y colaborativo con la finalidad de identificar las funciones que ajusten la trayectoria curva e integrar.

Área: Matemáticas y Computación

Las siguientes ponencias se realizarán en el aula 3K1-303:

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
10:15 – 10:45				PMC-2	PMC-3
10:45 – 11:15				PMC-1	PMC-4
11:15 – 11:45				PMC-8	PMC-11
11:45 – 12:00	Receso				
12:00 – 13:00	Plenarias				

Las siguientes ponencias se realizarán en el aula 3K1-304:

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
10:15 – 10:45				PMC-5	PMC-6
10:45 – 11:15				PMC-7	PMC-12
11:15 – 11:45				PMC-10	PMC-9
11:45 – 12:00	Receso				
12:00 – 13:00	Plenarias				

Transformaciones no locales para solución numérica de sistemas de EDOs con singularidades

PMC-1
Público en
general
Reporte de
investigación

Caro Daniel Alejandro Ruiz Leyva
Universidad de Sonora
caro.ruizmetallica@gmail.com

En el presente trabajo se consideran transformaciones no locales cuyas aplicaciones nos permiten resolver numéricamente problemas de Cauchy para sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias acopladas de primer orden $(x_m)'_t = f_m(t, x_1, \dots, x_n)$, $m = 1, \dots, n$, que contienen singularidades y parámetros arbitrarios. Soluciones de este tipo de problemas tienen singularidades cuyas posiciones se desconocen a priori. Por esta razón, los métodos numéricos estándar para resolver problemas con soluciones blow-up pueden llevar a errores significativos. Consideramos la introducción de una nueva variable independiente no local ξ , que está relacionada con las variables originales t y x_1, \dots, x_n por la ecuación $\xi'_t = g(t, x_1, \dots, x_n, \xi)$. Con una elección adecuada de la función regularizada g , el método de transformaciones no locales conduce a problemas equivalentes cuyas soluciones están representadas en forma paramétrica y no tienen singularidades. Por lo tanto, los problemas transformados admiten la aplicación de métodos numéricos estándar con un tamaño de paso fijo en ξ . Se presentan varios problemas para sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias que tienen soluciones blow-up (monótonas y no monótonas) y que se pueden expresar en funciones elementales. Comparación de soluciones exactas y numéricas de varios problemas mostró la eficiencia de los métodos numéricos basados en transformaciones no locales. Se describen transformaciones no locales para solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior con singularidades.

Colisión de olas solitónicas sobre la superficie de agua

Georgy Omelyanov
Universidad del Sonora
omel@mat.uson.mx

PMC-2
Estudiantes
de Posgrado
Reporte de
investigación

El objeto de la consideración es el fenómeno de la colisión de ondas solitónicas para distintos modelos de olas sobre la superficie del agua. El escenario de colisión para modelos completamente integrables, como la ecuación de KDV, es bien conocido: las ondas pasan una a través de la otra sin cambiar de forma y con el desplazamiento de sus trayectorias. Ese fenómeno se llama “la colisión elástica”. En modelos esencialmente no integrables, tal escenario de interacción de ondas no se puede implementar exactamente. La pregunta principal para tales modelos es: ¿Cómo analizar perturbaciones del escenario de la colisión elástica? En la plática, discutiremos algunos modelos integrables y no integrables, cuales describen la colisión de ondas solitónicas. Además, discutiremos los métodos asintóticos para describir el proceso de interacción de ondas no lineales en modelos esencialmente no integrables.

El uso del supercómputo para hacer ciencia

María del Carmen Heras Sánchez
Universidad de Sonora
carmen.heras@unison.mx

PMC-3
Público en
general
Divulgación

En esta conferencia se hablará de los desarrollos tecnológicos más importantes en materia de supercómputo, en los ámbitos internacional, nacional e institucional. Se hará hincapié en el uso de las infraestructuras de supercómputo como herramienta indispensable, para la obtención oportuna de resultados que implican simulación numérica masiva y que brindan grandes ventajas competitivas a los grupos de investigación vanguardistas, quienes buscan soluciones a los grandes problemas nacionales y globales. Por otro lado, se explicarán los servicios que proporciona el Área de Cómputo de Alto Rendimiento de la Universidad de Sonora y las actividades más relevantes que se llevan a cabo de manera colaborativa.

Ciencia de datos en la *Dark Web*

Axel Uribe
Universidad de Sonora
axeluriben@gmail.com

PMC-4
Estudiantes
de licenciatura
Reporte de
investigación

La habilidad de los usuarios en la red durante la última década no solamente ha trasladado el mundo de la compraventa de bienes a Internet también se ha encargado de proyectar aquellas transacciones que se llevan a cabo en el mercado negro, asistiéndose principalmente en el desarrollo de la *Dark Web*. Hasta hace poco tiempo, resultaba particularmente difícil comprender el comportamiento de los usuarios en la *Dark Web* debido a que tiene como premisa principal el anonimato y se requiere software especial para la interacción. Gracias al desarrollo de métodos y herramientas de recopilación de datos, ahora posible utilizar técnicas de diferentes áreas de ciencias de la computación y matemáticas para explicar la tendencia de las transacciones y el comportamiento de los usuarios de la red oscura.

Con el fin de obtener un panorama claro de la conducta de los usuarios en el mercado negro, se ha tomado un conjunto de datos creado en el año 2017, proveniente del sitio *Dream Market* de donde se extrajeron ciertos atributos provenientes de la venta de cocaína a los cuales se les aplicaron técnicas del área de *Machine Learning* y se mostrarán los resultados del estudio.

PMC-5
Estudiantes
de licenciatura
Divulgación

Hablemos de Nevanlinna

Caro Daniel Alejandro Ruiz Leyva

Universidad de Sonora

caro.ruizmetallica@gmail.com

La Teoría de Nevanlinna (desarrollada por el matemático finés Rolf Herman Nevanlinna, 1895-1980) representa una parte importante del análisis de las funciones meromorfas, razón por la que el reconocido matemático alemán Hermann Weyl dijo que esta era “uno de los pocos grandes eventos matemáticos del siglo XX”. Esta teoría describe la distribución asintótica de las soluciones de la ecuación $f(z)=a$, cuando a varía, utilizando como herramienta principal la característica de Nevanlinna, la cual mide la razón de crecimiento de una función meromorfa, esto es, el comportamiento de los ceros y polos de la función en los discos $|z| < r$ cuando r crece.

La aplicación va desde el mero conocimiento de un tópico interesante del Análisis Complejo, su relación con el Núcleo de Poisson y la Fórmula de Jensen, hasta hacer contacto con algunos resultados de la Teoría de Números, Geometría Diferencial, Ecuaciones Diferenciales, entre otras.

PMC-6
Público en
general
Divulgación

Movimiento de fuerza central y su relación a sistemas masa resorte

Carlos Figueroa Navarro

Universidad de Sonora

carlos.figueroa@unison.mx

Nuestro trabajo se enfoca en presentar dos problemas de aplicación de ecuaciones diferenciales ordinarias, y que tiene cierta relación entre ellos: mecánica espacial y sistemas oscilatorios. En efecto, en el análisis de las trayectorias de una masa alrededor de una fuente gravitacional fija, se utiliza la misma ecuación diferencial que rige el movimiento de un sistema masa resorte. La mecánica espacial y el estudio de órbitas se estudia con una ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes constantes no homogénea, la solución es una sección cónica en coordenadas polares. El tipo de trayectoria se determina por el tipo de excentricidad de la sección cónica. Cuando un móvil está sometido a una fuerza central y conservativa, se mantiene constante el momento angular y la energía total de la partícula. Por último se señala la importancia de este tipo de modelos en la industria aeroespacial.

Herramientas algebraicas en el problema de linealización de subvariedades de Poisson

Dennise García Beltrán
Universidad de Sonora
dennise.gb@gmail.com

PMC-7
Estudiantes
de licenciatura
Reporte de
investigación

Una variedad de Poisson es una variedad diferenciable real M dotada con una estructura de Poisson, es decir, con una aplicación \mathbb{R} -bilineal $\{\cdot, \cdot\} : \mathcal{C}^\infty(M) \times \mathcal{C}^\infty(M) \rightarrow \mathcal{C}^\infty(M)$ que satisface ciertas propiedades, en otras palabras, $(\mathcal{C}^\infty(M), \{\cdot, \cdot\})$ es un álgebra de Poisson. Un problema importante en la teoría de clasificación de variedades de Poisson es el de linealización. Si (M, ψ) es una variedad de Poisson y $m^0 \in M$ es tal que $\psi(m^0) = 0$, entonces el tangente $T_{m^0}M$ tiene un corchete de Lie-Poisson que le da una estructura de Poisson llamada estructura linealizada en m^0 , si la estructura de Poisson original es isomorfa a la linealizada en algún entorno de m^0 , entonces se dice que ψ es linealizable en m^0 . Existen resultados para saber cuándo una estructura de Poisson es linealizable alrededor de una hoja simpléctica con dimensión mayor o igual que 1 y tratando de resolver el mismo problema ahora para subvariedades de Poisson, aparece una clase de álgebras de Poisson que llamamos “buenas” en un espacio $P = P_0 \oplus P_1$, donde P_0 es a su vez un álgebra de Poisson y P_1 es un P_0 -módulo izquierdo. Caracterizaremos tales álgebras de Poisson mediante una correspondencia entre estas y unos conjuntos de datos en P llamados “triples de Poisson”. Por otro lado, se sabe que toda hoja simpléctica de una variedad de Poisson tiene una estructura intrínseca de algebroides de Lie con la propiedad de ser transitivo y que la relación inversa también es cierta, abordando esta cuestión en una subvariedad de Poisson, aparece una correspondencia biunívoca entre cierto tipo de algebroides de Lie en $\Omega^1(P_0) \oplus P_1$ y “triples de Poisson” en P , que también será expuesta con un lenguaje puramente algebraico, para así obtener una correspondencia entre álgebras de Poisson “buenas” $(P, \cdot, \{\cdot, \cdot\})$, cierto tipo de algebroides de Lie en $\Omega^1(P_0) \oplus P_1$ y “triples de Poisson” en P .

Controlabilidad de la ecuación de Laplace

Cipriano Callejas Hernández
Instituto de Matemáticas, CU, UNAM
ciprianocallejas@gmail.com

PMC-8
Estudiantes
de licenciatura
Reporte de tesis

En esta plática introduciremos la teoría de diseño óptimo en ecuaciones diferenciales parciales, en particular nos centraremos en el concepto de derivación respecto del dominio, para ello, nos enfocaremos en la aplicación a la controlabilidad de ecuaciones elípticas. Esto es, consideraremos el problema Dirichlet

$$\begin{cases} -\Delta u = f & \text{en } \Omega \\ u = 0 & \text{sobre } \partial\Omega \end{cases} \quad (1)$$

y estudiaremos la siguiente pregunta:

¿Es posible encontrar un dominio Ω^* en un conjunto de dominios admisibles tal que dado un valor prescrito $u_d \in H_0^1(\omega)$ para un abierto fijo $\omega \subset \subset \Omega$ se logre que para u , solución de (1), se tenga que $u = u_d$ en ω para Ω^* ?

Partiendo de esto, también estudiaremos la existencia y unicidad de dicho dominio, y luego daremos respuesta a la pregunta analizando el problema desde la teoría de control, donde Ω^* es el control a buscar. De esta manera notaremos que la regularidad de la solución de (1) jugará un papel importante en la búsqueda del control con lo que deduciremos que sólo podremos estudiar el control aproximado, esto es, que $\|u_d - u|_{\omega}\| \leq \epsilon$ para una norma adecuada, pues esto también implica que Ω y Ω^* se encuentran cerca. Finalmente el problema se reducirá a un principio de continuación única para el sistema adjunto de(1).

PMC-9
Estudiantes
de licenciatura
Divulgación

Arquitectura y matemáticas. Pensamiento lineal a complejidad

Gabriel Iván López Romero
Universidad Nacional Autónoma de México
gab_13_iv@hotmail.com

Desde que el hombre se vio en la necesidad de habitar el espacio, creó la disciplina de la arquitectura. A través de la observación y la experimentación comenzó a entender el comportamiento de los cuerpos, requiriendo de las matemáticas para planificar la construcción de sus obras y buscar la manera de optimizar las estructuras y materiales.

Hoy en día las tecnologías computacionales han permitido que cada vez sea más fácil la aplicación de las matemáticas en el trabajo del arquitecto, creando nuevos panoramas de investigación para la disciplina. Con ello han modificado los procesos de diseño, tanto en la representación como en el manejo de información, producción digital y a su vez en la construcción.

Este trabajo muestra la evolución de la arquitectura, a través del cambio que dieron las nuevas tecnologías para la interpretación y aplicación de las matemáticas, desde un enfoque transdisciplinar.

PMC-10
Público en
general
Divulgación

Un universo geométrico

Isabel Hernández
Universidad de Sonora
isabel.hernandez9702@gmail.com

Algunas veces las Matemáticas plantean sus propios problemas, avanzan en sus soluciones y, al cabo de años e incluso siglos, resulta que esas nociones matemáticas son las que sirven para describir fenómenos del mundo. Un ejemplo es el de las geometrías no euclídeas nacieron como un problema puramente matemático, en el siglo XIX la resolución este tipo de geometrías condujo a otras teorías matemáticas que fueron imprescindibles para la Cosmología Moderna, una de ellas fue la de la Teoría de la Relatividad.

Einstein propuso que los objetos como el Sol y la Tierra variaban la geometría del espacio. En presencia de materia y energía el espacio se puede deformar y estirar. Esta teoría no explica sólo el movimiento de los planetas, también es una pieza clave para describir la historia y expansión del universo. Dicha expansión puede describirse gracias a la geometría, teniendo en cuenta las posibles formas de este, es decir, la expansión el universo depende por completo de la forma que este pueda tener ya sea mediante geometría euclídea, elíptica o hiperbólica.

Isomorfismo de Gráficas Simples

Héctor Alfredo Hernández Hernández
 Universidad de Sonora
 hectorhdez@gmail.com

PMC-11
 Estudiantes
 de licenciatura
 Divulgación

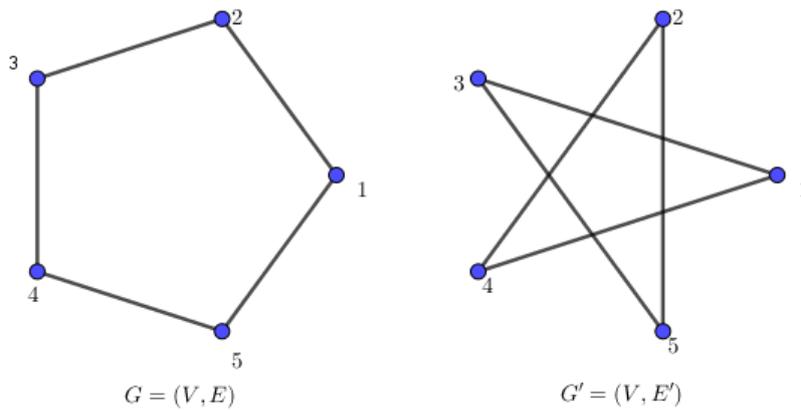
Una gráfica simple está determinada por un conjunto de vértices V y un conjunto de aristas E

$$G = (V, E)$$

donde $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ y $E \subseteq \{\{v_i, v_j\} | v_i, v_j \in V \text{ con } i \neq j\}$

Los vértices se suelen etiquetar con números naturales, esto es asignando $v_i = i$ para $i = 1, 2, \dots, n$.

Representación geométrica: los vértices se representan con puntos y las aristas se representan con segmentos de línea. Ejemplos:



$$V = \{1, 2, 3, 4, 5\} \quad E = \{\{1, 2\}, \{2, 3\}, \{3, 4\}, \{4, 5\}, \{5, 1\}\}$$

$$E' = \{\{1, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 5\}, \{4, 1\}, \{5, 2\}\}$$

Cuando existe una función biyectiva $\Pi : V \rightarrow V'$ que transforma a G en G' se dice que G y G' son isomorfas. Dado que las gráficas de nuestro interés son finitas y que $V = V'$, Π es una permutación. Así las gráficas anteriores son isomorfas y $\Pi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ es la permutación asociada, no siempre es única.

También es posible representar a una gráfica a través de matrices, la matriz de adyacencia se define de la siguiente manera:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{sí } \{i, j\} \in E \text{ con } i \neq j \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

nos restringimos a gráficas simples, donde a lo más existe una arista entre vértices y no existen lazos (aristas de la forma $\{v_i, v_i\}$). Las matrices correspondientes a las gráficas anteriores son:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad A' = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

La permutación de índices corresponde a permutaciones entre renglones y entre columnas que transforman a A en A' . Cuando una función que se aplica a la matriz de adyacencia no cambia su valor bajo permutaciones de sus índices se dice que es un invariante, y en caso de que sea suficiente para determinar si dos gráficas son isomorfas o no se dice que es un invariante completo.

Las gráficas simples son de los modelos matemáticos más sencillos que existen, los vértices representan a los elementos y la existencia de aristas solo indica si existe o no una determinada relación entre los elementos de un conjunto finito.

En otras palabras, de cierta manera, una gráfica simple representa la forma en que se relacionan los elementos de un conjunto. Dados dos conjuntos S y S' representables mediante gráficas simples se puede determinar que son diferentes si se exhibe que sus gráficas no son isomorfas.

Determinar isomorfismo entre gráficas en general es un problema difícil, en este trabajo mostramos el cálculo de un invariante completo, que suele funcionar muy bien en gráficas elegidas al azar. Hasta el momento es la técnica más recomendada y se le conoce como etiquetado canónico.

PMC-12
Estudiantes
de licenciatura
Divulgación

El Axioma de Elección y la Limitación de la Utilidad de las Matemáticas

Francisco Miguel Velarde Lopez
Universidad de Sonora
francisco.mvelarde@hotmail.com

En esta ponencia veremos las objeciones que pueden hacerse a sistemas matemáticos, desde el punto de vista de su constructibilidad, y por tanto de su utilidad, a partir del axioma de elección de Zermelo. Repasaremos un poco de historia de su surgimiento, en particular acerca de la independencia lógica de la hipótesis del continuo y de su consistencia con la teoría de conjuntos ZF. Veremos ejemplos de como deben formularse muchos teoremas sin hacer uso de este axioma, lo que de ello resulta y el hecho de que gran parte de la matemática clásica tiene a este axioma como requerimiento.

Sesión de carteles

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

Esta actividad tiene como objetivo fomentar el diálogo entre estudiantes y docentes sobre temas de interés común, a través de una conversación más personal e interactiva.

Los carteles presentados en esta sesión son elaborados por estudiantes de licenciatura y de posgrado.

Los expositores estarán presentes en la explanada del Departamento de Matemáticas el día

lunes 2 de marzo de 2020 de 9:00 a 11:30,

mientras que los carteles permanecerán expuestos en el mismo lugar hasta el día miércoles 5 de marzo.

Para mayor información, así como la relación de carteles y los participantes, puede consultarse la siguiente dirección:

<http://semana.mat.uson.mx/semanaxxx/carteles.html>.

Responsable de la actividad: Luz del Carmen Rosas Rosas.

Sesión de divulgación de la ciencia

El Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora extiende una cordial invitación a estudiantes de educación media superior y superior, para asistir a la sesión de divulgación de la ciencia, la cual tiene como objetivo acercar la ciencia a los jóvenes, de un manera amena y divertida, a través de actividades interactivas y conferencias presentadas para una audiencia de nivel bachillerato.

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
09:00 – 09:30		DC1			
09:30 – 10:00	CD	DC2			
10:00 – 11:30		TD1 / TD2			
11:30 – 12:00	Inauguración				
12:00 – 13:00	Plenarias				
13:00 – 16:00	Receso				
16:00 – 17:00	Plenaria		Plenaria		Plenaria
17:00 – 17:30	CD	DC3			Mesa redonda
17:30 – 18:00		DC4			
18:00 – 19:00					

Ponencia	Lugar	Título y ponente
CD	Aula 3K1-303	Curso de Divulgación de Matemáticas en Espacios Públicos <i>Carmen Delia Mares Orozco y Paulina de Graaf Núñez</i>
DC1	Auditorio Mat. Enrique Valle Flores	¿Qué son las matemáticas? <i>Adolfo Minjárez Sosa</i>
DC2	Auditorio Mat. Enrique Valle Flores	¿Cómo se relacionan las matemáticas y la medicina? <i>Gloria Angélica Moreno</i>
DC3	Auditorio Mat. Enrique Valle Flores	Difusión de Ciencias de la Computación <i>Edelmira Rodríguez Alcántar</i>
DC4	Auditorio Mat. Enrique Valle Flores	Braquistócrona: el tobogán más rápido <i>David González Sánchez</i>
TD1	Aula 3K1-202	Los números y nuestros sentidos <i>Rosalía Guadalupe Hernández Amador</i>
TD2	Laboratorio 3K4-L202	Las matemáticas usando geogebra <i>Ana Guadalupe Del Castillo Bojórquez</i>

Simultáneamente habrá actividades interactivas, experimentos y presentación de prototipos de matemáticas y computación en la explanada del Departamento de Matemáticas.

Mesas de diálogo

En esta ocasión el tema a tratar en las mesas de diálogo es la Ciencia de Datos. Esta actividad estará dividida en dos sesiones:

Primera sesión: ¿Por qué estudiar un posgrado en Ciencia de Datos?

En esta mesa de diálogo, donde participarán académicos de la Universidad de Sonora y del Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo, se expondrán las características principales de diversos posgrados en Ciencia de Datos, las oportunidades de trabajo que actualmente existen para sus egresados, así como distintas alternativas que hoy en día se tienen para formarse como un científico de datos.

Participantes:

- Julio Waissman Vilanova
- Olivia C. Gutú Ocampo
- Jesus F. Espinoza
- José A. Montoya Laos
- Martín Preciado Rodríguez
- Ivo José Jiménez Ramos

Moderador: Pedro Flores Pérez.

16:00 – 17:00 hrs, **martes 3 de marzo de 2020.**

Lugar: Auditorio Mat. Enrique Valle Flores.

Segunda sesión: Ciencia de Datos y su vinculación con sectores productivos

Diversos representantes de sectores productivos del Estado de Sonora, participarán en esta mesa de diálogo, en la cual compartirán su experiencia en vinculaciones académicas realizadas, así como su punto de vista acerca del mercado laboral para un científico de datos.

Participantes: Empresarios invitados.

Moderador: Julio Waissman Vilanova.

16:00 – 17:00 hrs, **jueves 5 de marzo de 2020.**

Lugar: Auditorio Mat. Enrique Valle Flores.

Mesa Redonda

El Comité Organizador de la 30 Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas invita a la comunidad universitaria a celebrar el 56° aniversario de la fundación de la Escuela de Altos Estudios con la celebración de nuestra tradicional mesa redonda.

Contaremos con la participación de distinguidos miembros de los Departamentos de Física, Letras y Lingüística, y Matemáticas, quienes en una agradable charla compartirán su opinión desde su perspectiva profesional sobre el tema

“Transformación”.

En esta ocasión la mesa redonda se llevará a cabo en el auditorio Mat. Enrique Valle Flores, en el edificio 3K1, el **6 de marzo a las 17:00 horas.**

Participantes:

- Rodrigo Arturo Rosas Burgos (Departamento de Física)
- Fermín González Gaxiola (Departamento de Letras y Lingüística)
- José Luis Soto Munguía (Departamento de Matemáticas)

Moderador: Jacobo Guadalupe Núñez Urías.

Tarde Cultural

El Comité Organizador hace una atenta invitación a vivir “Una tarde en el desierto”, evento donde los participantes de la 30 Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas y la comunidad universitaria convivirán en un ambiente cultural y de esparcimiento.

El programa de “Una tarde en el desierto” está conformado por las siguientes actividades, las cuales se llevarán a cabo el día **miércoles 4 de marzo**:

- *Concierto de piano*, por Inna Konstantinovna Shingareva.
Lugar: Auditorio Mat. Enrique Valle Flores.
Horario: 17:00-17:25 horas.

- *Ensamblés musicales*, por profesores y estudiantes del Departamento de Bellas Artes de la Universidad de Sonora.
Lugar: Explanada del Departamento de Matemáticas.
Horario: 17:30-18:30 horas.

- *Reta al maestro*:
 - Exhibición de tenis de mesa; así como partidos de tenis de mesa entre maestros y alumnos.
 - Exhibición de dominó; así como juegos de dominó entre maestros y alumnos.
 - Juego de caras y gestos.Lugar: Explanada del Departamento de Matemáticas.
Horario: 18:30-20:00 horas.

- *Exhibición de la Película: El hombre que conocía el infinito*.
Lugar: Auditorio Mat. Enrique Valle Flores.
Horario: 20:00-21:30 horas.

Talleres

Taller de Divulgación de la Probabilidad

Esta sesión es organizada por el cuerpo académico “Modelado, Estimación y Control de Sistemas Estocásticos” en reconocimiento a los profesores Dra. Guadalupe Ávila Godoy y Dr. Agustín Brau Rojas, promotores del estudio de la Probabilidad en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora. El programa de esta sesión consiste en una serie de ponencias de divulgación en temas relacionados con la probabilidad. Estos se encuentran organizados en dos bloques tal como se muestra en la siguiente tabla:

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
09:00 - 10:20				Bloque 1	
10:20 - 10:40				Semblanza	
10:40 - 11:00				Coffee break	
11:00 - 12:00					
12:00 - 13:00				Bloque 2	

El taller se llevará a cabo el día **5 de marzo** en la sala de videoconferencias del Departamento de Matemáticas, edificio 3K-2, primer piso.

Clave	Título y ponente
	Los números normales de Borel y las leyes de los grandes números <i>Fernando Luque Vásquez</i> (Universidad de Sonora)
	Métricas probabilísticas
Bloque 1	<i>J. Adolfo Minjárez Sosa</i> (Universidad de Sonora)
	El problema del vendedor de periódicos <i>Oscar Vega Amaya</i> (Universidad de Sonora)
	Semblanza de los profesores <i>Dra. Guadalupe Ávila Godoy</i> y <i>Dr. Agustín Brau Rojas</i>
	Problemas de control estocástico en horizonte infinito <i>Héctor Jasso Fuentes</i> (CINVESTAV-IPN)
	Control estocástico y desarrollo de estrategias en productos financieros para el retiro
Bloque 2	<i>Adriana Ocejo Monge</i> (University of North Carolina, Charlotte)
	La mejor desigualdad tipo Chebyshev <i>Carmen Geraldí Higuera Chan</i> (Universidad de Sonora)
	Uso del Lema de Borel-Cantelli <i>Carlos Gabriel Pacheco González</i> (CINVESTAV-IPN)

IV Taller de Estructuras Geométricas y Combinatorias

El IV Taller de Estructuras Geométricas y Combinatorias consiste de una serie de ponencias en topología, álgebra, combinatoria y temas afines, impartidas por investigadores tanto de la Universidad de Sonora, como investigadores invitados de otras instituciones del país. También participan estudiantes y egresados de la Licenciatura y del Posgrado en Matemáticas de la Universidad de Sonora, quienes presentarán ponencias relacionadas con sus trabajos de tesis concluidos o en desarrollo.

Comité Organizador:

Espinoza Fierro Jesús Francisco (jesus.espinoza@mat.uson.mx)

Frías Armenta Martín Eduardo (eduardo@mat.uson.mx)

Hernández Hernández Héctor Alfredo (hector@mat.uson.mx)

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
08:00 - 09:00		TEGC-06			
09:00 - 10:00	TEGC-01	TEGC-07			
10:00 - 10:30	TEGC-02	TEGC-08			
10:30 - 11:00	TEGC-03	TEGC-09			
11:00 - 11:30	TEGC-04	TEGC-10			
11:30 - 12:00	TEGC-05				

Todas las sesiones del Taller de Estructuras Geométricas y Combinatorias se realizarán en auditorio del Posgrado, del Departamento de Matemáticas, edificio 3K3, tercer piso.

A non-partitionable Cohen-Macaulay simplicial complex

TEGC-1

Art Duval

A long-standing conjecture of Stanley states that every Cohen-Macaulay simplicial complex is partitionable. We disprove the conjecture by constructing an explicit counterexample in three dimensions. Key tools include Ziegler's nonshellable ball and the pigeonhole principle. Due to a result of Herzog, Jahan and Yassemi, our construction also disproves the conjecture that the Stanley depth of a monomial ideal is always at least its depth.

Joint work with Bennet Goeckner, Carly Klivans, and Jeremy Martin.

Gráficas con homología trivial que no son fuertemente-I-contraíbles por vértices

TEGC-02

Hector Alfredo Hernández Hernández

Se muestran doce gráficas que son fuertemente-I-contraíbles pero que no son fuertemente-I-contraíbles por vértices. Además se exhiben la manera en que se relacionan entre sí. Las gráficas son las más pequeñas que se han encontrado con estas características, constan de once vértices, la más pequeña tiene 30 aristas y la más grande tiene 33 aristas.

TEGC-03

TDA y entropía en el estudio de series de tiempo

Mario Minjarez

En esta plática se abordaran algunas herramientas de análisis topológico de datos y entropía para analizar series de tiempo multivariadas considerando distintas ventanas de tiempo y parámetros de salto. Se presenta una aplicación en el caso de la epilepsia

TEGC-04

Algoritmo para la caja minimal de una intersección de bolas n-dimensionales

Cynthia Guadalupe Esquer Perez

En esta plática veremos un algoritmo para calcular la caja minimal con lados paralelos a los ejes coordenados que contiene a la intersección de dos bolas en el espacio euclideo n dimensional. También analizaremos una manera alternativa pero equivalente de calcular dicha caja. Este algoritmo será útil para el calculo del complejo de Čech generalizado de una nube de puntos dada.

TEGC-05

Un método no común para resolver problemas de optimización

Héctor Alfredo Hernández Hernández

Se presenta una manera de resolver un problema de optimización con restricciones, utilizando Ajuste multilineal restringido como parte del método de Newton de varias variables. Se resuelve en particular un problema de diseño de estructuras geodésicas.

TEGC-06

Algunos conceptos básicos relacionados con los conjuntos simpliciales

Rafael Ramos Figueroa

Si denotamos por Ord a la categoría cuyos objetos son los conjuntos $[n] = 0, 1, \dots, n$ y sus morfismos son las funciones no decrecientes, entonces se define un Conjunto Simplicial como un funtor contravariante de la categoría Ord en la categoría de conjuntos. Cualquier conjunto simplicial tiene asociada una realización geométrica.

En particular, dada una categoría pequeña C es posible hablar del conjunto simplicial NC (llamado el nervio de C) cuya realización geométrica (conocida como el espacio clasificante BC de la categoría C) nos permite "pensar" a la categoría C como un objeto geométrico.

En esta charla intentaremos motivar los conceptos anteriores y daremos algunos ejemplos elementales. Concretamente demostraremos que la realización geométrica $B[n]$ de $[n]$ es esencialmente el n -ésimo simplejo geométrico estándar (donde el conjunto $[n]$ es pensado como una categoría).

Geometría y Combinatoria en Sistemas Dinámicos

TEGC-07

Martín Eduardo Frías Armenta

A los retratos fase de los campos polinomiales holomorfos se les puede una métrica plana y esta a su vez se le puede asignar un árbol dependiendo de su topología. Describiremos en esta plática este proceso y como se cuentan el número de topología de métricas.

Topología y Bitcoins

TEGC-08

Jesús Francisco Espinoza Fierro

En esta ponencia presentaré de manera introductoria algunas de las herramientas del análisis topológico de datos, y mostraré un par de aplicaciones en el estudio de series de tiempo. Como caso de estudio consideraré el ecosistema de algunas criptomonedas, como Bitcoin y Ethereum, entre otras.

Por confirmar

TEGC-10

Carlos Alberto Robles Corbalá

Elementos de teoría de Hodge

TEGC-10

Genaro Hernández Mada

Empezaremos con un recordatorio sobre generalidades de teoría de Hodge clásica, particularmente sobre estructuras de Hodge y estructuras de Hodge mixtas. Después daremos elementos de teoría de Hodge p -adica, definiendo los anillos de periodos y una clasificación de representaciones de Galois. Mencionaremos algunos problemas abiertos y resultados recientes.

Taller de Matemáticas Aplicadas

Objetivo del Taller

En la actualidad, el uso de las matemáticas para atender problemas de índole social es de suma importancia. Es por ello que el presente taller tiene como objetivo principal el promover el uso de las matemáticas para comprender diversos problemas de la ciencia. Otro de los objetivos del Taller de Matemáticas Aplicadas es mostrar a estudiantes tanto de licenciatura como de posgrado un panorama del tipo de problemas que abordamos en nuestro grupo de trabajo.

Comité Organizador:

Acuña Zegarra Manuel Adrian

Díaz-Infante Velasco Saúl

Montoya Laos José Arturo

Olmos Liceaga Daniel

Actividades Académicas

El taller consiste en charlas por invitación las cuales serán impartidas por estudiantes de posgrado y colegas de diferentes estados. Los horarios de las charlas se distribuyen como se muestra en la siguiente tabla:

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
08:30 - 08:45					TMA-7
08:45 - 09:00				Inauguración	
09:00 - 09:30				TMA-1	TMA-8
09:30 - 10:00				TMA-2	TMA-9
10:00 - 10:30				TMA-3	TMA-10
10:30 - 11:00				TMA-4	TMA-11
11:00 - 11:30				TMA-5	TMA-12
11:30 - 12:00				TMA-6	TMA-13

El taller se llevará a cabo los días **5 y 6 de marzo**, en el auditorio del Posgrado del Departamento de Matemáticas, edificio 3K-3, tercer piso.

TMA-1

Sistemas de Reacción – Difusión en ciencias de la vida

Daniel Olmos Liceaga

Universidad de Sonora

daniel.olmos@unison.mx

Los sistemas de Reacción-Difusión aparecen en diversas áreas de la ciencia. En esta plática, se describen de forma general estos sistemas y se presentan algunos modelos utilizados en el área de ciencias de la vida con el fin de motivar su estudio. Asimismo, se platicará acerca de algunos problemas abiertos que surgen en esta área.

Dinámica de propagación del vector de la Enfermedad de Chagas

TMA-2

Manuel Adrian Acuña Zegarra
Universidad de Sonora
manuel.acuna@unison.mx

La modelación matemática es empleada para estudiar diferentes dinámicas que suceden en el medio ambiente. Dependiendo de la pregunta a responder, la formulación del modelo matemático puede ser abordado a través de ecuaciones diferenciales ordinarias, parciales, estocásticas, entre otras.

En la presente charla se hablará sobre la dinámica de propagación de la vinchuca, el cual es el principal vector de la enfermedad de Chagas. Para llevar esto a cabo, se estudiará un sistema de reacción-difusión y se mostrarán los diferentes frentes de onda que se observaron en distintos escenarios. Para la formulación del modelo se considerará dos poblaciones, la vinchuca y una fuente de alimento para esta población. Es importante resaltar que entender la dinámica de propagación de este insecto es de suma utilidad para un mejor entendimiento de la dinámica de transmisión de la enfermedad de Chagas.

Construcción de un modelo discreto para la dinámica de la glucosa – insulina tipo Bergman

TMA-3

Roberto Alejandro Ku Carrillo
Universidad Autónoma de Aguascalientes
rakucarrillo@gmail.com

En esta charla abordamos el tema de la modelación matemática para comprender la dinámica de glucosa-insulina en pacientes con diabetes. Nuestro interés surge de la importancia que ha tomado este problema de salud pública en nuestros días. Muestra de esto es la estimación hecha por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que señala que, en el año 2030, la diabetes podría alcanzar la 7a posición en el ranking de causas de muerte en el mundo. Dada la importancia de este tema nos proponemos estudiar el modelo de Bergman, el cual es el modelo más aceptado para la dinámica entre la glucosa y la insulina. Posteriormente, presentaremos una versión extendida de este modelo, que incluye el efecto de los ácidos grasos en esta dinámica. Con base a este modelo se construye un modelo de ecuaciones en diferencias, basado en la metodología de diferencias finitas no estándares. El esquema no estándar hace uso de un esquema exacto para 3 ecuaciones lineales que son parte del modelo extendido, y se analiza la consistencia dinámica de sus soluciones, con respecto al modelo continuo. La ventaja de un modelo discreto y explícito es la simplicidad y rapidez de cálculo de la aproximación de la solución, que esperamos pueda ser de utilidad en aplicaciones para el control de dispositivos auxiliares para pacientes dependientes de la insulina.

TMA-4 **Síndrome Respiratorio Agudo Severo: un modelo epidemiológico controlado**

Nohemy Palafox Lacarra
Universidad de Sonora
nohemypalafox@gmail.com

El objetivo de esta presentación es entender cómo optimizar un funcional de costo sujeto a un modelo epidemiológico controlado. Resolver este problema puede resultar muy complicado dado que se debe optimizar el funcional de costo mientras se resuelve la dinámica del problema. Una alternativa que nos permite transformar este problema es el Principio del Máximo de Pontryagin. Aplicando este principio, nuestro nuevo problema consiste en optimizar un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias el cual se resuelve numéricamente utilizando el método Forward-Backward Sweep.

Para ejemplificar lo anterior, nos basaremos en un modelo matemático para el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS), el cual es una enfermedad respiratoria viral que se propaga por contacto. La formulación de dicho modelo está basada en un clásico SEIR con cuarentena y aislamiento. Estos dos últimos estados representan las medidas de control para esta enfermedad.

TMA-5 **Modelado de políticas óptimas fitosanitarias en cultivos de importancia económica en el estado de Sonora**

Gabriel Adrián Salcedo Varela
Universidad de Sonora
adrian.salcedo100393@hotmail.com

El productor de cultivos con importancia económica, debe cumplir protocolos para la contingencia de enfermedades, como la plaga de roya en cultivos de trigo, el gusano barrenador de la nuez, entre otras. Las campañas de fitosanidad en dichas enfermedades generan costos y también beneficios económicos. El objetivo de esta charla es modelar estrategias fitosanitarias óptimas de enfermedades en dichos cultivos. Buscamos formular modelos controlados basados en ecuaciones diferenciales ordinarias, parciales y estocásticas.

TMA-6 **Un Modelo Estocástico para la Reconstrucción de Masa Ósea**

Saúl Díaz Infante Velasco
Cátedra CONACYT-Universidad de Sonora
sauldiazinfante@gmail.com

En esta charla presentaré un modelo para describir el proceso de reconstrucción de masa ósea a partir del conteo de dos tipos de células. Veremos como el monitoreo de estas nos permite ver las distintas fases en el proceso de remodelación de huesos. Para finalizar, presentaré las ideas generales para incorporar incertidumbre.

Análisis de soluciones suaves para el modelo generalizado Degasperis – Procesi con diferencias finitas

TMA-7

Jesús Noyola Rodríguez
Universidad de Sonora
jesnoyola89@gmail.com

Consideramos la ecuación Degasperis-Procesi generalizada el cual es un modelo unidireccional de ondas en superficies de agua bajo la suposición del medio con poca profundidad. Se crea el esquema en diferencias finitas económico para soluciones suficientemente suaves del modelo. En particular, para los solitones dicho esquema satisface dos leyes de conservación. Además, se realiza un análisis numérico respecto al orden de precisión de la aproximación. Por último, se presentan las simulaciones numéricas para las ondas viajeras tipo solitón y sus interacciones.

Análisis de la dinámica de propagación de algunas zoonosis

TMA-8

David Baca Carrasco
Instituto Tecnológico de Sonora
dbc270582@gmail.com

Muchas enfermedades atacan a las diversas especies de animales causando cuantiosas bajas en dichas poblaciones. De manera particular, cuando se trata de animales domésticos el problema es aún mayor, ya que algunas de estas enfermedades pueden ser transmitidas a los humanos (Zoonosis), generando serios problemas de salud en estos, así como problemas económicos cuando los animales enfermos representan una aportación económica para el hombre. En esta charla se analizan algunas de estas zoonosis y se presentan algunas herramientas matemáticas para su estudio.

Efecto del movimiento humano diario sobre algunas características de la dinámica del dengue

TMA-9

Mayra Rosalia Tocto Erazo
Universidad de Sonora
mayra.tocto@gmail.com

El movimiento humano es un factor clave para la propagación de diversas enfermedades infecciosas. En la literatura hay diversos enfoques que han abordado esta problemática. En esta plática vamos a estudiar el efecto del movimiento humano diario sobre algunas características de la dinámica tales como la endemicidad de la enfermedad y la intensidad de los brotes. Para ello, formulamos un modelo matemático para el dengue de dos parches basado en un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias. El modelo considera que cada día es dividido en dos periodos: alta actividad y baja actividad, y que el movimiento humano ocurre cada día al inicio del periodo de alta actividad. Realizamos un breve estudio de los parches desacoplados, lo cual nos ayudará a dar condiciones para el desarrollo de la enfermedad. Basado en simulaciones numéricas, encontramos algunos escenarios inesperados tales como la desaparición de la enfermedad en regiones con condiciones favorables para la existencia de equilibrios endémicos y la aparición de brotes en regiones sin condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.

TMA-10

Modelo matemático para investigar el control de la plaga del gusano barrenador de la nuez

Luis Alfonso Caraveo Balderas
Universidad de Sonora
ponchoponfrey@hotmail.com

Las plagas constituyen uno de los principales problemas de la producción agrícola ya que al infectar los sembradíos pueden causar una reducción significativa del beneficio económico que se obtiene de la cosecha. Como consecuencia de esto, la toma de decisiones que permita mantener controlada a las plagas es de suma importancia. Debido a estas decisiones, surgen preguntas de manera natural; por ejemplo: ¿Cómo hacerlo?, ¿dónde hacerlo?, ¿cuándo hacerlo? Un enfoque para abordar estas preguntas está dado a través de la Biomatemática, la cual juega un papel relevante para el desarrollo de herramientas que permiten el entendimiento de los mecanismos complejos relacionados con las plagas.

El objetivo de esta charla es presentar la problemática en Hermosillo del gusano barrenador de la nuez (GBN) y explicar la manera en que se pretende enfrentar este problema a través de las matemáticas. Para hacer esto, se dará una introducción general del problema y se presentará el modelo matemático, basado en un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias, con el cual se llevará a cabo el estudio. Una vez planteado el modelo se procederá a mostrar el análisis cualitativo del sistema.

TMA-11

Una nota de precaución sobre algunas prácticas de estimación en Matemáticas Aplicadas

José Arturo Montoya Laos
Universidad de Sonora
montoya@mat.uson.mx

En esta ponencia se discuten algunas prácticas de estimación de parámetros de modelos desarrollados con base en soluciones de sistemas de ecuaciones diferenciales.

TMA-12

Comprendiendo la verosimilitud de la razón de coeficientes de regresión en modelos lineales

Jorge Espíndola Zepeda
Universidad de Sonora
jorge_ez9@hotmail.com

En esta ponencia se analiza la forma de la verosimilitud que surge cuando consideramos el modelo de regresión lineal en el que el parámetro de interés es la razón de dos coeficientes de regresión.

Un modelo jerárquico bayesiano para extremos espaciales

TMA-13

José del Carmen Jiménez Hernández
Universidad Tecnológica de la Mixteca
jcjim@mixteco.utm.mx

La contaminación es un problema que afecta a muchas ciudades del mundo, en muchos casos la teoría espacial de valores extremos se ha usado con buenos resultados. En este trabajo se propone un modelo jerárquico bayesiano espacial para analizar datos de contaminación por monóxido de carbono en la zona metropolitana de la Ciudad de México. Se proponen tendencias espaciales en los parámetros de la distribución de valores extremos y se realizan mapas predictivos para los parámetros de la distribución. En estos mapas se puede observar el comportamiento espacial de los parámetros en forma marginal lo cual permite captar la variación local; esto no es posible solo con tendencias determinísticas.

Taller de Matemática Educativa

Objetivo del Taller

La Matemática Educativa es una disciplina que se interesa en la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En los últimos años su campo de acción se ha ido ampliando, incluyendo cada vez más actividades que buscan crear un puente entre los resultados de investigación y el sistema educativo que reclama atención a sus problemáticas didácticas. Estas actividades se manifiestan en la elaboración de propuestas curriculares, libros de texto, programas de formación de profesores, actividades didácticas con la mediación de la tecnología digital, etc. En esta línea, el taller pretende ser un espacio donde estudiantes de posgrado, profesores e investigadores discutan sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En esta ocasión, se dará especial atención a la enseñanza y el aprendizaje del Cálculo, tomando como hilo conductor las reflexiones de especialistas de la Universidad Estatal de Arizona y de la Universidad de Sonora. Otro propósito del taller es que los miembros del Cuerpo Académico de Matemática Educativa compartan y dialoguen sobre sus proyectos y trabajos en desarrollo.

Comité Organizador

Romero Félix César Fabián

Dávila Araiza María Teresa

Jiménez Rodríguez José Ramón

Grijalva Monteverde Agustín

Actividades Académicas

Los horarios de las actividades del taller se distribuyen como se muestra en la siguiente tabla:

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
08:00 - 10:00			Curso		
10:00 - 10:30					
10:30 - 11:30			Conferencia		
11:30 - 12:00					
12:00 - 13:00					
13:00 - 16:00	Receso				
16:00 - 17:00				Presentación de libro	
17:00 - 19:00	Seminario CAME			Curso	

El taller se llevará a cabo del **2 al 5 de marzo**. Las diferentes ubicaciones se detallan a continuación:

Lugar	Actividad
Laboratorio de calculadoras Fernando Hitt, edificio 3K-1	<i>Seminario del Cuerpo Académico de Matemática Educativa (CAME)</i>
Auditorio del Departamento de Matemáticas	<i>Conferencia de Patrick W. Thompson: “Project DIRACC’s Foundation in Newton, Leibniz, Robinson, and Glasersfeld”</i>
Laboratorio de calculadoras Fernando Hitt, edificio 3K-1	<i>Curso: “El Enfoque Conceptual del Cálculo en el Proyecto DIRACC” por Patrick W. Thompson y Fabio A. Milner de Arizona State University</i>
Sala de videoconferencias	<i>Presentación del libro “Reconceptualización Didáctica del Cálculo”</i>

11° Taller de Sistemas Dinámicos y Control

Objetivo del Taller

Propiciar la discusión de ideas entre colegas de la región y el país, en problemas relacionados con los Sistemas Dinámicos deterministas, con énfasis en la Teoría de Control.

Objetivos Específicos

- Fortalecer el Cuerpo Académico de Sistemas Dinámicos y Control.
- Promover la formación y participación de estudiantes de la licenciatura y posgrado en Matemáticas en el área de los Sistemas Dinámicos y Control.
- Fomentar la colaboración académica con colegas de otras instituciones del país y el extranjero.
- Establecer nuevas líneas de investigación en el Cuerpo Académico.
- Propiciar acciones de colaboración entre las instituciones de los colegas participantes.

Comité Organizador:

Carrillo Navarro Francisco Armando

Castillo Valenzuela Juan Andrés

Leyva Castellanos Horacio Leyva Castellanos

Verduzco González Fernando

Actividades Académicas

El taller consiste en charlas por invitación, tanto de colegas, como de estudiantes de posgrado. Los horarios de cada una de las charlas se describen a continuación:

	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
08:50 - 09:00				Inauguración	
09:00 - 09:40				TSDC-1	TSDC-7
09:40 - 10:20				TSDC-2	TSDC-8
10:20 - 11:00				TSDC-3	TSDC-9
11:00 - 11:20				Receso	
11:20 - 12:00				TSDC-4	TSDC-10
12:00 - 12:40				TSDC-5	TSDC-11
12:40 - 13:20				TSDC-6	TSDC-12

El taller se llevará a cabo los días **5 y 6 de marzo**, en la Sala de Usos Múltiples de la Biblioteca de la DCEN, edificio 3K1, tercer piso.

Modelación matemática de la actividad cardiaca

TSDC-1

Joaquín Delgado Fernández

Departamento de Matemáticas, UAM-Iztapalapa

En esta charla panorámica, presentamos tres modelos de la actividad eléctrica del corazón: a) El modelo del dipolo o vector cardiaco y su relación con vector-cardiografía, b) El modelo del volumen conductor y el mapa de potencial de superficie corporal, y c) el modelo bidominio del corazón. En cada uno. mencionaremos algunos problemas de investigación de interés matemático y práctico.

Palabras clave: bioelectricidad, potencial de membrana, ECG, vectorcardiografía, problema directo e inverso, EDPs, isquemia, desfibrilación, modelación basada en imágenes, superficie de Frank.

Politopos invariantes bajo sistemas positivos

TSDC-2

Horacio Leyva Castellanos

Universidad de Sonora

Presento un estudio de la estabilidad de sistemas positivos mediante la invariancia de una familia de politopos, de manera que es posible concluir la estabilidad de diferentes familias de sistemas n-dimensionales. Uno de los teoremas citados permite abordar la clf-estabilización de sistemas positivos con control acotado. Como ejemplo muestro una familia de sistemas lineales positivos.

Sincronización en Redes Dinámicas

TSDC-3

Adriana Ruiz Silva

Universidad Estatal de Sonora

En la naturaleza abundan ejemplos de sistemas complejo 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 sistemas dinámicos idénticos con acoplamiento uniforme, donde se investigan los criterios de sincronización idéntica para redes cuya estructura de interacción es compleja, mediante el formalismo de la teoría de estabilidad de Lyapunov garantizando así la estabilidad del estado sincronizado. Además, se presentan algunas extensiones para este problema.

TSDC-4

Estabilidad Robusta de Sistemas de Control Fraccionales Inicializados

Jorge Antonio López Rentería
CONACyT – Instituto Tecnológico de Tijuana

El objetivo de este trabajo es exhibir un método para determinar la estabilidad de sistemas fraccionales, el cual está basado en una prueba algebraica que consta de una desigualdad matricial. Tal resultado es derivado del principio del argumento y una generalización de teoremas de conteos de ceros para funciones analíticas. Además, se diseña un controlador lineal y se determina la estabilidad robusta con la desigualdad matricial propuesta. Más aún, se da una estimación en el problema de minimización de la ganancia de retroalimentación.

TSDC-5

Control de Movimiento de Sistemas Subactuados

Luis Tupak Aguilar Bustos
Instituto Politécnico Nacional

Se abordará una solución al problema de generación de auto-oscilaciones forzadas con frecuencia y amplitud deseadas y su aplicación en sistemas no lineales de fase no mínima con discontinuidades. Las auto-oscilaciones forman una clase particular dentro del ámbito de las oscilaciones y éstas se distinguen de manera particular porque la frecuencia y amplitud de la oscilación no dependen de las condiciones iniciales ni de fuerzas externas que las generen. La síntesis y análisis de auto-oscilaciones en sistemas Euler-Lagrange aún sigue siendo un tema abierto de investigación, así como entender algunos fenómenos inherentes como bifurcaciones. Una de las ventajas de las auto-oscilaciones con respecto al seguimiento de trayectorias es la reducción en el consumo de energía. En relación a la metodología de dos relevadores recientemente desarrollada, se asume que el sistema debe ser linealizable alrededor del punto de equilibrio. Sin embargo, una de las desventajas de la linealización son las incertidumbres y perturbaciones que afectan al sistema y que se ve reflejado en las discrepancias en la amplitud y frecuencia deseadas.

TSDC-6

Estabilización CLF global de sistemas no lineales con controles valuados en una clase de polítopos (zonótopos)

Julio Solís Daun
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

En esta plática abordamos el problema de la estabilización asintótica global (GAS) de sistemas afines de control cuyos conjuntos de valores de control (CVS) están dados por polítopos (convexos) U que contienen al 0. En particular, estudiaremos una clase de CVS que generalizan a las hipercajas: zonótopos. Para ello, trabajaremos en el enfoque de las funciones de Lyapunov de control (CLF) introducido por Artstein & Sontag, con el objeto de estudiar los aspectos geométricos del problema de diseño de controles retroalimentados acotados para la GAS de un sistema, dada una CLF apropiada.

La bifurcación pseudo-Hopf y bifurcaciones asociadas en sistemas Filippov lineales en 3D. El caso genérico

TSDC-7

Juan Andres Castillo Valenzuela
Universidad de Sonora

En esta plática se abordarán sistemas Filippov lineales en 3D con un punto de doble-tangencia (PDT). Se presentará un teorema que da condiciones suficientes para la aparición de un ciclo límite de cruce (CLC) desde el PDT. Se mostrará que no es necesaria una bifurcación compuesta para que aparezca el CLC, esto es, no se necesita el acompañamiento de un pseudo-equilibrio y su tránsito a través de este punto. También se discutirá sobre la posibilidad de que en este tipo de sistemas se formalicen resultados sobre bifurcaciones más complejas, tales como la bifurcación Neimark-Sacker y la bifurcación silla-nodo para ciclos límite.

La bifurcación pseudo-Hopf y bifurcaciones asociadas en sistemas Filippov lineales en 3D. El caso degenerado

TSDC-8

José Manuel Islas Hernández
Posgrado – UAM-I

En esta plática se presentan las condiciones suficientes para que en un sistema Filippov en el espacio con una región de deslizamiento limitada por dos rectas de puntos de tangencia se presente la bifurcación pseudo-Hopf, es decir la aparición o destrucción de un ciclo límite de cruce (CLC) cuando la estabilidad de dicha región cambie. Además se podrá ver que en algunos casos esta bifurcación presenta el nacimiento de hasta dos CLC, lo que abre la posibilidad de que se lleve a cabo una colisión entre dichos ciclos.

Control por modos deslizantes en sistemas Filippov lineales en 3D

TSDC-9

Fernando Verduzco González
Universidad de Sonora

El estudio de sistemas de control, lineales tanto en el estado como en el control, por medio de modos deslizantes, nos lleva de manera natural a un sistema lineal suave por pedazos, llamados sistemas Filippov. Resultados recientes sobre estabilidad en los sistemas Filippov nos permiten establecer distintos esquemas de control. Se estudian los casos de control bang-bang y control por retroalimentación de estados.

Aplicaciones del Teorema de Gauss-Lucas

TSDC-10

Baltazar Aguirre Hernández
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

El Teorema de Gauss-Lucas o de Gauss-Newton dice que dado un polinomio $p(z)$ las raíces de su derivada $p'(z)$ están contenidas en la envolvente convexa de las raíces de $p(z)$. En esta conferencia presentaremos una generalización y algunas aplicaciones del Teorema de Gauss-Lucas.

TSDC-11

Regularidad Métrica y Control Predictivo

Alberto Domínguez Corella

Posgrado – Universidad Tecnológica de Viena

La regularidad métrica es una propiedad para los mapeos multivaluados. La propiedad es útil para estudiar desigualdades variacionales, y posee aplicaciones prácticas como la estimación de orden de convergencia en algoritmos para modelos predictivos de control.

TSDC-12

Análisis de la equivalencia topológica de sistemas parametrizados con la bifurcación Takens-Bogdanov

Francisco A. Carrillo Navarro

Universidad de Sonora

Se dará un panorama de lo que se ha trabajado a lo largo de 10 años aproximadamente, sobre resultados que dan las condiciones suficientes en un sistema parametrizado para asegurar la equivalencia topológica con las diferentes deformaciones versales alrededor de la bifurcación Takens-Bogdanov. Primeramente, para el caso genérico de dicha bifurcación y posteriormente, lo que estamos estudiando actualmente para el caso no genérico.
