

**XXIX Semana Nacional
de Investigación y Docencia en Matemáticas**

Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora

del 4 al 8 de marzo de 2019

Presentación

La **Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas**, que llegará, en esta ocasión, a su vigésima novena edición, es el evento académico más importante en el noroeste del país en cuanto a investigación y divulgación en el área de las matemáticas, y el segundo en importancia a nivel nacional, sólo después del Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana. En el desarrollo del mismo se reúnen investigadores y académicos de reconocido prestigio, que nos visitan de distintas universidades e institutos del país y, con frecuencia, del extranjero, especialistas en diversas disciplinas (matemáticas, matemática educativa y computación) quienes participan en cursos, talleres, mesas redondas, conferencias plenarias, ponencias, además de charlas de divulgación de la ciencia; los estudiantes de Matemáticas, Matemática Educativa y Ciencias de la Computación participan con la elaboración de carteles, exposiciones de prototipos y presentaciones de avances de tesis.

Este evento, importante para la comunidad del Departamento de Matemáticas, se realizará del 4 al 8 de marzo de 2019. Cabe resaltar que el 4 de marzo se celebra el 55 aniversario de la creación de la escuela de Altos Estudios de la Universidad de Sonora, conformada por las carreras de Matemáticas, Física y Letras.

Sería imposible realizar este importante evento académico sin el apoyo presupuestal y logístico de instancias académicas y administrativas de la Universidad de Sonora.

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

Comité Organizador

María Mercedes Chacara Montes (**Presidenta**)

Blanca Evelia Flores Soto (**Secretaria**)

Jesús Francisco Espinoza Fierro

Rosalía Guadalupe Hernández Amador

César Fabián Romero Félix

María Teresa Dávila Araiza

José Luis Soto Munguía

Misael Avendaño Camacho

Héctor Alfredo Hernández Hernández

José Arturo Montoya Laos

Carmen Geraldí Higuera Chan

Elizabeth Félix Mendivil

Luz del Carmen Rosas Rosas

Mayra Alejandra Mazón Méndez

Juan Pablo Soto Barrera

Adrian Vázquez Osorio

ENTREGA DE MATERIAL DE INSCRIPCIÓN

Lugar: Edificio 3K3, primer piso, del Departamento de Matemáticas.

Horario: Lunes 4 de marzo de 8 a 11 am y de 5 a 7pm,
Martes 5 de marzo, de 9 a 11 am.

CEREMONIA DE INAUGURACIÓN

Lugar: Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores”.

Horario: Lunes 4 de marzo, 10:00 am.

El Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora extiende una cordial invitación a todas aquellas personas que, de manera directa o indirecta, hacen posible la realización de este magno evento, para participar en la Ceremonia de Inauguración de la XXIX Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas.

En esta ocasión, el evento busca reconocer el importante papel que desempeñan las mujeres en el ámbito académico a través de la investigación y la docencia en matemáticas. Por ello, dedica un reconocimiento especial a la memoria de Maryam Mirzakhani (1977 – 2017) y a sus aportaciones en la teoría de superficies de Riemann y sus espacios de móduli, por los cuales fue galardonada con la Medalla Fields en 2014.

La ceremonia de inauguración estará presidida por distinguidos académicos de la Universidad de Sonora, quienes dirigirán unas palabras de bienvenida a los asistentes.

TARDE CULTURAL

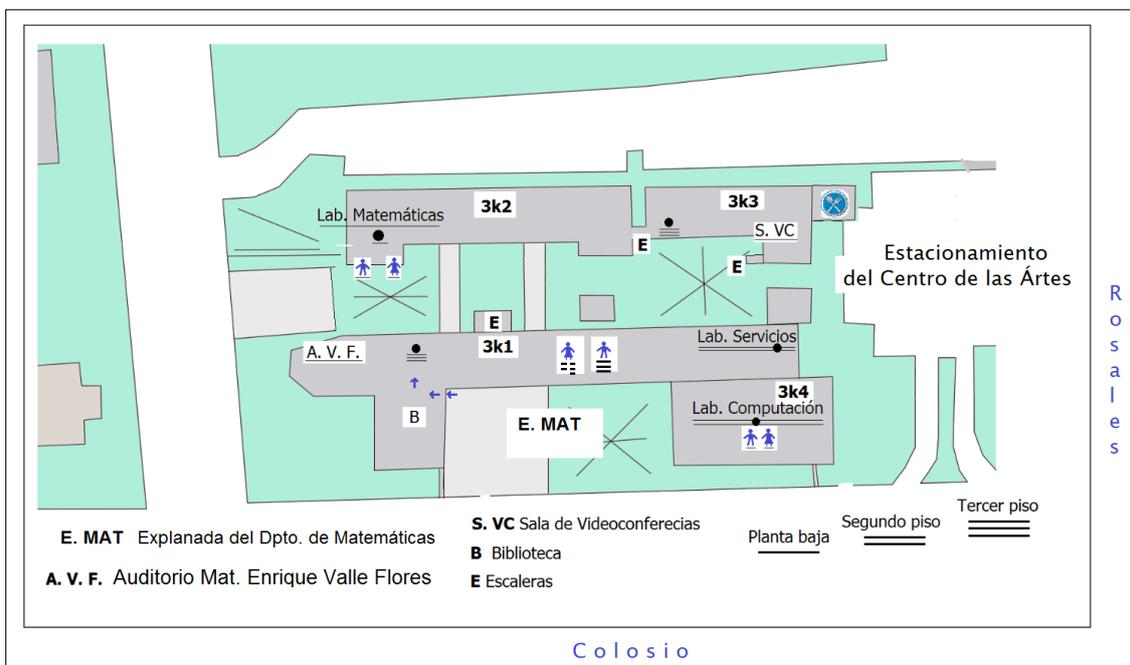
Lugar: Explanada del Departamento de Matemáticas

Horario: Miércoles 6 de marzo, 6:00 pm.

El Comité Organizador de la XXIX Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas ha preparado una significativa actividad cultural para todos los asistentes al evento, donde se presentarán actividades referentes a la comunidad sonoreense.

ÁREAS PARA LAS ACTIVIDADES DEL EVENTO

Actividades	Lugar
Entrega de material de inscripción	Edificio 3K3, primer piso. Lunes de 8 a 11 am y de 5 a 7pm, Martes de 9 a 11 am
Inauguración	Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores”, Edificio 3K1
Conferencias plenarias	Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores”, Edificio 3K1
Mesa Redonda	Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores”, Edificio 3K1
Mesas de diálogo	Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores”, Edificio 3K1
Conferencias de difusión	Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores”, Edificio 3K1
Sesión de carteles	Explanada del Departamento de Matemáticas
Cursos	Auditorio del Posgrado 3K3-303 Aulas 3K1-303, 3K3-101 Laboratorio de matemáticas 3K2-101 Laboratorio de servicios 3K1-210 Laboratorios de computación 3K4-L202, 3K4-L203 Sala de Videoconferencias, Edificio 3K3
Ponencias	Aulas 3K1-303, 3K1-304, 3K3-102
Talleres	Sala de Videoconferencias, Edificio 3K3 Sala de usos múltiples, biblioteca de la DCEN, Edificio 3K1 Auditorio del Posgrado 3K3-303 Laboratorio 3K4-L203
Tarde Cultural	Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores”, Edificio 3K1 Explanada del Departamento de Matemáticas



Índice general

Presentación	I
Conferencias plenarias	1
Simetrías y concentración en problemas variacionales (<i>Mónica Clapp</i>)	1
Cuando las computadoras aprendieron a leer (<i>Pedro Eduardo Miramontes Vidal</i>) . . .	2
Topology, physics, and algebra of graph homomorphisms (<i>Anton Dochtermann</i>) . . .	2
El valor de la Información y el Gobierno y Gestión de TI (<i>Horacio Daniel Kuna</i>)	2
Control versus Caos (<i>Julio Ernesto Solís Daun</i>)	3
Modelación y Estimación en Epidemias (<i>Lilia Leticia Ramírez Ramírez</i>)	3
Construcción de actividades para un aprendizaje significativo a partir de la modela- ción de problemas de la humanidad en un medio digital (<i>Fernando Hitt</i>)	3
Una invitación a la geometría de la información (<i>Alessandro Bravetti</i>)	4
Mesa Redonda	5
Difusión de las licenciaturas en Matemáticas y Ciencias de la Computación	6
¿Qué es la ciencia de la computación?: filosofía e historia (<i>Olivia Carolina Gutú Ocampo</i>)	6
¿Qué hace un matemático? (<i>Marysol Navarro Burruel</i>)	6
¿Para qué me sirve aprender matemáticas? (<i>José Arturo Montoya Laos</i>)	6
Sesión de carteles	7
Mesas de Diálogo sobre el Cálculo Diferencial e Integral	8
Tarde Cultural	9
Cursos	10
El pensamiento geométrico como herramienta para la construcción de la expresión analítica de la recta y sus propiedades (<i>Ana Cecilia Otero Rodríguez & María Mer- cedes Chacara Montes & Jorge Ruperto Vargas Castro</i>)	10
Actividades didácticas con GeoGebra en moodle (<i>Francisco Arteaga García, Sergio Mi- chel Hallack Sotomayor & Guadalupe Miguel Munguía Gámez</i>)	11
Geometría de la termodinámica (<i>Alessandro Bravetti</i>)	11
Una introducción a los números p -ádicos (<i>Genaro Hernández Mada</i>)	12
Wolfram Mathematica, una herramienta de apoyo en los cursos de Cálculo Diferencial e Integral (<i>Juán Andrés Castillo Valenzuela</i>)	12
Pensamiento geométrico de profesores de matemáticas de secundaria (<i>María Anto- nieta Rodríguez Ibarra</i>)	13
Sistemas de Cómputo de Alto Rendimiento en la Unison (<i>Yessica Vidal Quintanar & Daniel Mendoza Camacho & María del Carmen Heras Sánchez</i>)	13
Relatividad Especial con GeoGebra: Las paradojas (<i>Raúl Pérez Enríquez</i>)	14

Resolución de problemas sobre fracciones (<i>Rocío Nallely Jiménez Muñoz & José Luis Soto Munguía</i>)	14
Auditoría de sistemas (<i>Horacio Kuna</i>)	14
Herramientas para Big Data (<i>Juan Pablo Soto Barrera & Julio Waissman Vilanova</i>) . .	15
Modelación de epidemias (<i>Daniel Olmos & Adrián Acuña</i>)	15
Inferencia Estadística de brotes epidémicos en redes complejas (<i>Leticia Ramírez Ramírez</i>)	15
Simulación de Sistemas Dinámicos con MATCONT (<i>Eymard Hernández López</i>)	16
Aspectos computacionales de la dinámica caótica (<i>Pedro Eduardo Miramontes Vidal</i>)	16
Ponencias por solicitud	17
Área: Matemáticas y Computación	18
De la lógica de orden cero a la lógica de primer orden (<i>Pedro Ignacio Loera Burnes</i>) . .	18
Las crisis en matemáticas: Una interpretación (<i>Francisco Miguel Velarde López</i>)	19
Serie de Fourier y sus aplicaciones (<i>Carlos Figueroa Navarro</i>)	19
Curvas que apantallan (<i>Jorge Ruperto Vargas Castro</i>)	20
Supercómputo y tecnologías inteligentes en la UNISON (<i>María del Carmen Heras Sánchez</i>)	20
Sincronización por clústeres en una red de subredes (<i>Adriana Ruiz Silva</i>)	20
El principio variacional de Ekeland y algunas de sus implicaciones (<i>David González Sánchez</i>)	21
Caracterizaciones para espacios de Bergman con pesos Bekollé (<i>Daniel Ivan Ramirez Montaña</i>)	22
Una introducción a equilibrios relativos en ecuaciones diferenciales con simetrías (<i>Misael Avendaño Camacho</i>)	22
Transformaciones diferenciales para solución numérica de ecuaciones diferenciales con singularidades (<i>Caro Daniel Alejandro Ruiz Leyva</i>)	23
Solitones y ondas continuas en el modelo Degasperis-Procesi generalizado (<i>G. Omelyanov</i>)	24
Análisis numérico de ondas viajeras para el modelo Degasperis-Procesi generalizado (<i>Jesús Noyola Rodríguez</i>)	24
Área: Matemática Educativa y Docencia	25
Niveles de razonamiento en estudiantes de primer año de secundaria cuando resuelven tareas sobre áreas y perímetros (<i>Ana Gloria Gautrín Ojeda & José Luis Soto Munguía</i>)	25
Prácticas matemáticas y didácticas para la enseñanza de ecuaciones lineales (<i>Graciela Rubi Acevedo Cardelas, Ramiro Ávila Godoy & Ana Guadalupe del Castillo Bojórquez</i>)	26
El significado de la proporcionalidad propuesto por el currículo en la secundaria mexicana (<i>Karla Paola Luque Álvarez & Silvia Elena Ibarra Olmos</i>)	26
Las dificultades en la resolución de problemas de jerarquía de operaciones que presentan los alumnos de tercer grado (<i>María Guadalupe López Ibarra & Mario Alberto Quiñonez Ayala</i>)	27
Matemática recreativa para favorecer la resolución de problemas de cálculo mental (<i>Guadalupe Gisela Figueroa Díaz & Mario Alberto Quiñonez Ayala</i>)	28

Estrategias para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático. Un estudio con alumnos de tercer grado de secundaria (<i>María Fernanda Martínez Torres & Mario Alberto Quiñonez Ayala</i>)	28
¿Matemáticas superiores en preescolar? (<i>Oscar Jesús San Martín Sicre & Adriana Irene Carrillo Rosas</i>)	28
Innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas: Percepciones de estudiantes en prácticas de enseñanza durante su formación inicial de docente (<i>Nereida Alejandra Cruz Pérez & Edgar Oswaldo González Bello</i>)	29
Protocolo para la evaluación diagnóstica durante el consejo técnico escolar (<i>Alejandra Blanco Figueroa & Mario Alberto Quiñonez Ayala</i>)	29
Reflexión didáctico-matemática en torno a la variación lineal para futuros profesores de secundaria (<i>Karina Jaquelin Herrera Garcia & María Teresa Dávila Araiza</i>) . .	30
Resolución de problemas algebraicos con base en el procedimiento propuesto por George Pólya (<i>Samuel Moreno Mazón & Mario Alberto Quiñonez Ayala</i>)	30
Las secuencias didácticas en secundaria: una metodología para su diseño (<i>Jamil Fabiola Alvarado Sánchez & José Luis Soto Munguía</i>)	31
Mejoramiento Didáctico de un Dispositivo Analógico Para Cálculos de Lorentz (<i>Oscar Jesús San Martín Sicre & Adriana Irene Carrillo Rosas</i>)	31
Propuesta de Actividades Didácticas Para Promover la Articulación del Registro Algebraico y Gráfico en Estudiantes de Preparatoria en la Función Cuadrática (<i>Ambrosio López Angel Octavio & Ramiro Ávila Godoy</i>)	32
El pensamiento y razonamiento geométrico como herramienta para la construcción de la expresión analítica de la recta y sus propiedades (<i>Ana Cecilia Otero Rodríguez, María Mercedes Chacara Montes & Jorge Ruperto Vargas Castro</i>)	32
Un acercamiento a los fractales bajo la teoría APOE (<i>Osiel Ramírez Sandoval</i>)	33
Diseño de actividades para el tratamiento didáctico de problemas verbales algebraicos (<i>Guadalupe Ossmara Romo Ruiz & Gerardo Gutiérrez Flores</i>)	33
Las funciones trigonométricas desde la teoría APOE (<i>Alan Josué Aguilar Fuentes & Osiel Ramírez Sandoval</i>)	34
Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del área económico administrativo (<i>Alejandrina Bautista Jacobo, María del Rosario Soto Federico</i>)	35
Complementación de concepciones matemáticas entre alumnos de matemáticas e ingeniería (<i>Heidy Cecilia Chavira & Juan de Dios Viramontes Miranda</i>)	35
Académicos de física y matemáticas en instituciones de educación superior en México: percepciones sobre la docencia (<i>Laura Edith Gutiérrez Franco & Ety Haydeé Estévez Nenninger</i>)	36
Importancia y naturaleza del conocimiento social en Matemática Educativa (<i>Oscar Jesús San Martín Sicre & Adriana Irene Carrillo Rosas</i>)	36
El uso de los números complejos como recurso para la integración Un acercamiento histórico (<i>Juan de Dios Viramontes Miranda & Heidy Cecilia Chavira</i>)	37
Enfoques de enseñanza universitaria y uso de TIC para el aprendizaje de las Matemáticas (<i>María Danitza Tarazón Bujanda & Edgar Oswaldo González Bello</i>)	38
Perspectiva del B-learning en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas básicas en alumnos de primer semestre pertenecientes a la escuela de Negocios de la Universidad Anáhuac Oaxaca (<i>Miguel Muñoz Cruz</i>)	39
Otra forma de calcular áreas (<i>Carlos López Ruvalcaba</i>)	39
Desarrollo de un programa para la evaluación de transformaciones sobre el plano (<i>Quiñones Cuellar Raúl, López Baca David & Gardea Medrano David Francisco</i>) .	40

Desarrollo de una secuencia didáctica para optimización de funciones de producción, con uso de tecnología utilizando EOS (<i>José Antonio Rodríguez Salceda</i>)	40
Conocimiento didáctico-matemático sobre sistemas de ecuaciones lineales de profesores en el nivel superior a partir de sus prácticas docentes (<i>Rafael Antonio Arana-Pedraza1, Silvia Elena Ibarra Olmos & Vicenç Font Moll</i>)	41
Propuesta de actividades didácticas para fomentar el razonamiento inferencial a través del estudio de la relación entre las distribuciones involucradas (<i>Pedro David Sánchez Pérez, Gerardo Gutiérrez Flores & Enrique Hugues Galindo</i>)	41
Construcción del concepto de función a partir de significados parciales (<i>Román Gpe. Esquer Armenta & César Fabián Romero Félix</i>)	42
Talleres	43
Taller en Ciencia de Datos	44
Herramientas para Big Data (<i>Juan Pablo Soto Barrera & Julio Waissman Vilanova</i>) . . .	45
Auditoria de Sistemas (<i>Horacio Daniel Kuna</i>)	45
Vectores y el procesamiento de lenguaje natural (<i>Olivia Gutu</i>)	46
Generación de música de Zelda con redes neuronales (<i>Luis Fernando Sotomayor Samaniego</i>)	46
Transferencia de estilo rapido (<i>Jordan Joel Urias Paramo</i>)	46
Q-Learning para resolver el Acrobot (<i>Ivan Alejandro Moreno Soto</i>)	46
Sistema recomendador de películas con Apache Spark (<i>Raúl Francisco Pérez</i>)	47
Reconocimiento no supervisado de agrupamientos en datos híbridos (<i>Lizeth Soto Félix</i>)	47
Clasificación multi-clase de textos en PySpark (<i>Patricia Quiroz</i>)	47
NAIM sí o no: análisis de sentimientos en Twitter (<i>Víctor Noriega</i>)	47
Análisis de sentimientos de tweets de estadounidenses sobre la caravana migrante (<i>Luis Fernando Sotomayor Samaniego</i>)	48
Taller de Estructuras Geométricas y Combinatorias	49
Exposed circuits, linear quotients, and chordal clutters (<i>Anton Dochtermann</i>)	50
Contractible transformations of graphs and Collapsibility (<i>Martín Eduardo Frías Armenta</i>)	50
¿Afecta el orden de reducción por vértices \mathfrak{J}_f -contraíbles en una gráfica simple? (<i>Héctor Alfredo Hernández Hernández</i>)	51
¿Qué forma tienen los datos? (<i>Jesús F. Espinoza & Rosalía G. Hernández Amador</i>) . . .	51
Funciones de peso y complejos simpliciales (<i>Jesús Arturo Vázquez Espinoza</i>)	51
Clasificador topológico: una aplicación del análisis topológico de datos en la aparición de ataques epilépticos (<i>Mario Alberto Minjarez Moreno</i>)	52
Análisis de la Complejidad Computacional del Problema del Viajante (<i>Saúl Sebastián Pérez Núñez</i>)	52
Solución del problema de los circuitos hamiltonianos mediante cómputo molecular (<i>Pedro Eduardo Miramontes Vidal</i>)	52
Teoría de Morse discreta en el cálculo del grupo fundamental (<i>Jorge Alberto Naranjo Vásquez</i>)	53
El Lema de Perturbación Básico (<i>Rafael Roberto Ramos Figueroa</i>)	53
Sucesiones espectrales y homología persistente (<i>Cynthia Guadalupe Esquer Pérez</i>) . .	53
Invariantes polinomiales de nudos (<i>Joselyn Soto Contreras</i>)	54
Búsqueda de la estructura geodésica ideal de clase I (<i>Héctor Alfredo Hernández Hernández</i>)	54

Taller de Estimación de Parámetros en Sistemas de Ecuaciones Diferenciales	55
Modelación matemática y análisis de la leptospirosis en ranchos ganaderos (<i>Dr. David Baca Carrasco</i>)	55
Estudio de un Brote de Dengue en Hermosillo (<i>Mayra Rosalía Tocto Erazo</i>)	56
Algunas Prácticas de Estimación de Parámetros: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales (<i>Dr. José A. Montoya</i>)	56
Seminario de Investigación sobre modelación, visualización y representaciones en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en medios tecnológicos	57
La importancia de las variables visuales en las representaciones graficando funciones a través de puntos, incrementos y pendientes (<i>José Carlos Cortés Zavala & Graciela Eréndira Núñez Palenius</i>)	58
Exploración gráfica de la integral y sus propiedades elementales (<i>Agustín Grijalva Monteverde & María Teresa Dávila Araiza</i>)	58
Sombras, un enfoque inicial a la modelización matemática (<i>Armando Hernández Solís & Marco Antonio Santillán Vázquez</i>)	59
Visualización y representaciones en la modelación matemática y el apoyo que Internet proporciona a la problemática (<i>Fernando Hitt</i>)	59
La modelización matemática como tarea precursora a la demostración matemática en la ciencia experimental (<i>Alfredo Martínez Uribe & Álvaro Bustos Rubilar</i>)	59
Tareas de modelación y el desarrollo del conocimiento matemático en el contexto de la formación de profesores (<i>Cesar Martínez Hernández & María del Carmen Olvera Martínez</i>)	60
Conceptualización de sistemas de ecuaciones simultáneas con GeoGebra y la metodología ACODESA (<i>Graciela Eréndira Núñez Palenius, José Carlos Cortés Zavala & Luis Martín Ponce Vega</i>)	60
Visualizando funciones aproximadas y exactas de acumulación (<i>José Ramón Jiménez Rodríguez</i>)	60
Visualización de métodos numéricos para aproximar raíces de funciones (<i>César Fabián Romero Félix</i>)	60
Modelando problemas complejos en nivel universitario a través de pensamiento sistémico (<i>Ruth Rodríguez Gallegos</i>)	61
Construcción y evolución de representaciones con apoyo en tecnología en alumnos de escuela primaria (<i>Samantha Quiroz Rivera & Fernando Hitt</i>)	61
Funciones sinusoidales. Un acercamiento a la modelización matemática (<i>Marco Antonio Santillán Vázquez & Víctor Manuel Pérez Torres</i>)	61
Modelando objetos físicos con GeoGebra (<i>José Luis Soto Munguía & Manuel Alfredo Urrea Bernal</i>)	61
Actividad asociada a una función exponencial (<i>Verónica Vargas Alejo, César Cristóbal Escalante & Diana Jazmín Tec Escalante</i>)	62
Investigación basada en el diseño para el estudio de la noción de solución de un sistema de ecuaciones lineales a través de la Visualización (<i>José David Zaldívar Rojas & Beatriz Adriana Vega Herrera</i>)	62
Actividades didácticas para el estudio de la ecuación cuadrática en el bachillerato mexicano mediante la modelación (<i>Silvia Elena Ibarra Olmos, Ana Guadalupe Del Castillo Bojórquez & Maricela Armenta Castro</i>)	62
10º Taller de Sistemas Dinámicos y Control	63
Inestabilidad de ondas rotatorias a partir de estados homogéneos (<i>Dr. Joaquín Delgado Fernández</i>)	64

Estabilización de sistemas mediante politopos invariantes (<i>Dr. Horacio Leyva Castellanos</i>)	64
Estabilización global de sistemas con controles en hipercajas y derivadas acotadas: Aplicación a un biorreactor (<i>Dr. Julio Solís Daun</i>)	65
Target Reproduction Number y medidas de control para enfermedades (<i>Dr. David Baca Carrasco</i>)	65
Existence, characterization, and simulation of optimal policies in a family of epidemic models (<i>Dr. Saúl Díaz Infante</i>)	65
Análisis estocástico de un modelo multi-host con transmisión vectorial (<i>Dr. Manuel Adrian Acuña Zegarra</i>)	66
Un modelo matemático para el estudio de la infestación del gusano de los ojos (<i>Dr. Daniel Olmos Liceaga</i>)	66
Oscilaciones auto sostenidas en un sistema con una componente interna doble-difusa (<i>Dr. Jorge López Rentería</i>)	66
Coincidencias y diferencias entre los polinomios estables en los casos continuo y discreto (<i>Dr. Baltazar Aguirre Hernández</i>)	66
Dinámica entre el sistema inmunológico y células cancerígenas (<i>MC Eymard Hernández López</i>)	67
La bifurcación pseudo-Hopf para sistemas lineales por pedazos en tres dimensiones (<i>MC José Manuel Islas Hernández</i>)	67
Diferentes mecanismos para generar ciclos límite en sistemas Filippov lineales por pedazos (<i>Dr. Juan Andres Castillo Valenzuela</i>)	67
Rompiendo con las condiciones de transversalidad en la bifurcación Takens-Bogdanov (<i>MC Jocelyn Anaid Castro Echeverría</i>)	67
Sobre atractores extraños en sistemas Filippov (<i>Dr. Fernando Verduzco González</i>)	68

Conferencias plenarias

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
08:00 – 10:00					
10:00 – 10:30	Receso (café)				
10:30 – 12:30					
12:30 – 13:30	CP1	CP3	CP5	CP7	
13:30 – 16:00	Receso				
16:00 – 17:00					
17:00 – 18:00	Café		CP6	Café	
18:00 – 19:00	CP2	CP4	Tarde Cultural	CP8	Mesa redonda: La armonía
19:00 – 20:00					

Las conferencias plenarias se realizarán en el Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores” Edificio 3K1 primer piso, del Departamento de Matemáticas.

Simetrías y concentración en problemas variacionales

CP1

Mónica Clapp

Instituto de Matemáticas, de la UNAM

Muchos problemas interesantes en geometría diferencial se expresan en términos de una ecuación en derivadas parciales que es invariante bajo transformaciones conformes. Un ejemplo típico es el problema de Yamabe, cuyo antecedente clásico es el teorema de uniformización para superficies.

La invariancia conforme da lugar a un fenómeno de explosión que hace que el problema de existencia de soluciones para este tipo de ecuaciones sea muy delicado.

Pero esta desventaja se puede transformar en ventaja. Mostraremos cómo, a través del análisis de los fenómenos de concentración y explosión en un contexto simétrico adecuado, es posible encontrar soluciones nuevas para este tipo de problemas.

En esta charla pondremos el énfasis en las ideas, más que en la parte técnica. Nuestra intención es que sea accesible a estudiantes y a no especialistas.

Cuando las computadoras aprendieron a leer

CP2

Pedro Eduardo Miramontes Vidal
Facultad de Ciencias, UNAM

En sus orígenes, el cómputo neuronal fue objeto de severas críticas que cuestionaban la validez de sus aplicaciones y sus fundamentos teóricos. Esto comenzó a cambiar con la aparición, en 1987, tanto del libro *Parallel Distributed Processing* como del artículo *Parallel Networks That Learn to Pronounce English Text* de Sejnowsky y Rosenberg. En esta charla de presentarán los fundamentos de estos trabajos así como sus alcances y se valorará el papel del cómputo neuronal en nuestros días.

Topology, physics, and algebra of graph homomorphisms

CP3

Anton Dochtermann
Texas State University

A “coloring” of a graph G is an assignment of colors to the vertices of G such that any two adjacent vertices receive distinct colors. The chromatic number of G is the smallest number of colors needed to color G . A generalization of this concept is the notion of a “graph homomorphism” between any two graphs G and H (a coloring corresponding to the special case that H is a “complete graph”). Finding obstructions to the existence of graph homomorphisms is an important theoretical and practical question with connections to many branches of mathematics. In his seminal proof of the Kneser conjecture, Lovasz introduced a topological space that parametrizes all graph homomorphisms between two graphs. He employed a version of Borsuk’s theorem to show that the topology of these spaces provides a lower bound on chromatic number. Similar homomorphism spaces of graphs were studied by Babson, Kozlov, and others. We discuss some further extensions of these ideas, including connections to statistical physics and commutative algebra.

El valor de la Información y el Gobierno y Gestión de TI

CP4

Horacio Daniel Kuna
Universidad Nacional de Misiones, Argentina

En la conferencia se abordará el valor de la información en las organizaciones, los conceptos y las relaciones entre el Gobierno Corporativo, el Gobierno de la Tecnología de la Información y la Gestión de TI, estos conceptos son de fundamental importancia para cualquier profesional del área de las ciencias de la computación. Se abordarán también los principales estándares relacionados con el Gobierno y la Gestión de las TI.

Control versus Caos

CP5

Julio Ernesto Solís Daun
Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa.

Presento ejemplos clásicos de sistemas caóticos, como el de Lorenz, para luego plantear el problema del “control de caos”, en el sentido de “estabilizar el sistema”. Después, establecemos un vínculo entre dos conceptos aparentemente ajenos de la noción de disipatividad: punto-disipatividad, proveniente de la teoría de sistemas dinámicos, y pasividad de la teoría de sistemas de control. Finalmente, veremos que podemos estabilizar un sistema caótico mediante controles regulares y acotados, si suponemos que dicho sistema es disipativo.

Modelación y Estimación en Epidemias

CP6

Lilia Leticia Ramírez Ramírez
Centro de Investigación en Matemáticas

La modelación matemática de brotes epidemiológicos se realiza con varios objetivos, entre los que destacan el entender el proceso de transmisión, evaluar medidas de control que pueden ser implementadas y predecir el número de casos futuros de un brote actual. Con este último objetivo, planteamos una propuesta para predecir características a largo plazo, del brote, tal como su duración y localización de su pico. Este modelo se plantea para brotes emergentes y propone integrar fuentes tradicionales y alternativas de información, ya que las primeras son sumamente escasas en estos escenarios. La propuesta se ilustra para el caso de chikungunya en República Dominicana.

Construcción de actividades para un aprendizaje significativo a partir de la modelación de problemas de la humanidad en un medio digital

CP7

Fernando Hitt
Département de Mathématiques, Université du Québec à Montréal

Las instituciones educativas en el mundo entero, tienen presente la importancia que juega el papel de la escuela en la formación de todo ciudadano. Los ministerios de educación a través de la escritura de guías generales y programas de estudio, quisieran influir en la producción de libros de texto en relación a actividades significativas y su puesta en práctica, de parte del profesor de matemáticas, de manera que influya en el conocimiento de sus estudiantes y en la formación de todo ciudadano. Un tema que en el siglo XXI es de suma importancia es el análisis de los problemas de la humanidad. Estos problemas que en el pasado eran generalmente conocidos localmente, la comunicación y la tecnología han promovido el que sean reconocidos como problemas globales que atañen a la humanidad. Bajo esta óptica, algunos ministerios de educación (p.e. el de Quebec) promueven la construcción de actividades con un enfoque práctico, relativo a los problemas de la humanidad. La construcción de ese tipo de actividades que respetan marcos teóricos relativos al aprendizaje, requiere de búsqueda de la información pertinente y su adaptación a cierto nivel de estudios. Tarea que ha exigido un esfuerzo enorme a los autores de libros de texto, quienes han priorizado la elaboración de ese tipo de tareas, sin profundizar en el rol de la tecnología en esos contextos. Basados en nuestra experiencia en didáctica de las matemáticas, proponemos una reflexión sobre la construcción de actividades y su puesta en práctica en el aula de matemáticas, considerando un medio tecnológico.

Una invitación a la geometría de la información

CP8

Alessandro Bravetti

Centro de Investigación en Matemáticas

En esta charla se dará una introducción a la geometría de la información, que es un intento para resolver problemas que surgen en estadística y teoría de la información a través de herramientas geométricas. El objetivo de la charla es motivar el estudio de la geometría de la información a través de algunos resultados matemáticos y aplicaciones interesantes.

Mesa Redonda

El comité organizador de la XXIX Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas, invita a la comunidad universitaria a participar en la mesa redonda que con motivo del 55° aniversario de la fundación de la Escuela de Altos Estudios se celebrará en el Departamento de Matemáticas como parte del programa.

En esta mesa participarán distinguidos académicos de las tres disciplinas con las que inició la Escuela de Altos Estudios y compartirán su opinión desde su perspectiva profesional sobre el concepto

LA ARMONÍA.

Participantes:

- Gudelia Figueroa Preciado (Departamento de Matemáticas)
- María Elena Zayas Saucedo (Departamento de Investigación en Física)
- Mirna Victoria Castro Llamas (Departamento de Letras y Lingüística)

Moderador: Jesús Adolfo Minjárez Sosa (Departamento de Matemáticas)

Lugar: Auditorio del Departamento de Matemáticas

Fecha: viernes 8 de marzo de 2019

Hora: De 18 a 19 hrs

Difusión de las licenciaturas en Matemáticas y Ciencias de la Computación

El objetivo general de esta actividad es promover el interés por las ciencias matemáticas y computación en el marco de las actividades de este evento.

Esta serie de conferencias están dirigidas a estudiantes de preparatoria.

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
08:00 – 10:00					
10:00 – 10:30	Receso (café)				
10:30 – 11:00	CD1				
11:00 – 11:30	CD2				
11:30 – 12:00	CD3				
12:00 – 12:30					
12:30 – 13:30	Conferencias Plenarias				
13:30 – 16:00	Receso				

Las conferencias de difusión se realizarán en el Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores”, del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora.

¿Qué es la ciencia de la computación?: filosofía e historia

CD1

Olivia Carolina Gutú Ocampo

¿Qué hace un matemático?

CD2

Marysol Navarro Burruel

¿Para qué me sirve aprender matemáticas?

CD3

José Arturo Montoya Laos

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.

La sesión de carteles tendrá lugar en la explanada del Departamento de Matemáticas, el día

lunes 4 de marzo de 2019, de 9:30 am a 12:30 pm.

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

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

Responsable de la actividad: Dra. Luz del Carmen Rosas Rosas.

Mesas de Diálogo sobre el Cálculo Diferencial e Integral

El objetivo general de esta actividad es promover la reflexión sobre la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral en el marco de los programas de estudio a nivel licenciatura.

Esta actividad está dividida en dos sesiones, la primera mesa de diálogo estará enfocada en el Teorema del valor medio y la segunda en el Teorema Fundamental del Cálculo.

Los temas a tratar serán:

- Enfoques en la motivación y presentación del Teorema del valor medio y del Teorema fundamental del cálculo,
- Aspectos técnicos relevantes,
- Aplicaciones.

En cada sesión participarán 3 ponentes en intervalos de 15 minutos cada uno, después de ello se abrirá oportunidad para dialogar con el público acerca de experiencias didácticas en estos temas.

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
08:00 – 10:00					
10:00 – 10:30	Receso (café)				
10:30 – 11:00		Mesa de Diálogo	Mesa de Diálogo		
11:00 – 11:30					
11:30 – 12:00					
12:00 – 12:30					
12:30 – 13:30	Conferencias Plenarias				
13:30 – 16:00	Receso				

Las mesas de diálogo se realizarán en el Auditorio “Mat. Enrique Valle Flores”, del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora.

Los profesores participantes en esta actividad serán:

- Rodrigo González González.
- Ana Guadalupe del Castillo Bojórquez
- Marysol Navarro Burruel.
- Rubén Flores Espinoza.
- Oscar Vega Amaya.
- Agustín Grijalva Monteverde.

El **Comité organizador** de las mesas de diálogo está integrado por los profesores Rubén Flores Espinoza y Marysol Navarro Burruel.

Tarde Cultural

NACIONES INDÍGENAS UNIDAS DE SONORA

Durante la XXIX Semana Nacional De Investigación y Docencia en Matemáticas se expondrán distintas actividades culturales sobre los pueblos indígenas que habitan en el estado de Sonora, esto se llevará a cabo el día 6 de marzo, de 18:00 a 20:00 hrs.

ACTIVIDADES

EL RITUAL DEL VENADO

Realizado por Indígenas del **Pueblo Yaqui**

EL LABERINTO DE LA VIDA

Realizado por Indígenas del **Pueblo Tohono O'odham**

UN PERFORMANCE: EL LEÑADOR

Ritual del Día de Muertos de Indígenas **Mayos de Sonora**

ARTESANÍAS SERI

Exposición y venta de artesanía **Seri, Sonora**

LA TRIBUNA URBANA: LOS YAQUIS EN HERMOSILLO

Exposición fotográfica y testimonial

ILUSTRADAS ETNIAS DE SONORA

Exposición de pinturas y diseños con motivo de Etnias de Sonora, presentada por Estudiantes de Diseño Gráfico de la Universidad de Sonora

Miércoles 6 de marzo de 2019, 18:00 hrs
Explanada del Departamento de Matemáticas

Cursos

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
08:00 – 10:00	C02, C05 C11	C02, C05 C11	C02, C05 C11, C09	C02, C05 C09	C02, C05 C09
10:00 – 10:30	Receso (café)				
10:30 – 12:30	C01, C08	C01, C08 C10	C01, C08 C10	C01, C08	C01, C08
12:30 – 13:30	Conferencias Plenarias				
13:30 – 16:00	Receso				
16:00 – 18:00	C03, C04 C07	C03, C04 C07	C03, C04 C07 C06, C15	C04 C07 C06, C15	C07 C15

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
09:00 – 10:30	C12	C12			
10:30 – 12:00	C13	C13			
12:30 – 13:30	Conferencias Plenarias				
17:00 – 20:00		C14	C14	C14	

El pensamiento geométrico como herramienta para la construcción de la expresión analítica de la recta y sus propiedades

Ana Cecilia Otero Rodriguez & María Mercedes Chacara Montes & Jorge Ruperto Vargas Castro
Universidad de Sonora

C01
Laboratorio de matemáticas
3K2-101

El objetivo general de este curso es presentar un enfoque en el que prevalece el pensamiento geométrico para promover la comprensión del significado del concepto de recta y sus respectivas expresiones analíticas, a nivel bachillerato.

Los objetivos específicos son:

- Dar a conocer un enfoque de enseñanza alternativo para el tratamiento del tema de la recta.
- Presentar materiales didácticos que promuevan el pensamiento geométrico.
- Proporcionar a los participantes herramientas didácticas para el tratamiento del tema de la recta a nivel bachillerato.
- Promover el uso de los materiales presentados para mejorar la eficiencia de su uso didáctico.

Actividades didácticas con GeoGebra en moodle

Francisco Arteaga García, Sergio Michel Hallack Sotomayor & Guadalupe Miguel Munguia
Gámez

Universidad Tecnológica de Hermosillo

C02
Laboratorio
de servicios
3K1-210

El objetivo general de este curso es diseñar actividades interactivas de geometría, cálculo y álgebra, autoevaluables utilizando los módulos Grade y Qtype de GeoGebra para su interacción en Moodle versión 3.0 en adelante.

Los objetivos específicos son:

- Crear applets de GeoGebra como recurso facilitador complementario que permita al estudiante reflexionar acerca de los procesos del quehacer matemático.
- Incrustar applets de GeoGebra en formato HTML para actividades.
- Crear actividades autoevaluables de GeoGebra con el comando grade, con base en el módulo o Plugins mod_geogebra.
- Generar un banco de preguntas en Moodle. Utilizando los reactivos predefinidos por Moodle (opción múltiple, falso o verdadero, relacionar columnas, respuestas cortas, etc).
- Producir preguntas incrustadas (Cloze) para Moodle (SHORTANSWER, MULTICHOICE, NUMERICAL).
- Crear preguntas en GeoGebra para Moodle, con el módulo (plugin) qtype_geogebra.
- Diseñar y formular exámenes con el banco de preguntas de Moodle.

Geometría de la termodinámica

Alessandro Bravetti
Centro de Investigación en Matemáticas

C03
Auditorio
del Posgrado
3K3-303

El objetivo general de este curso es comprender la descripción geométrica de la termodinámica de equilibrio en términos de estructuras de contacto y Riemannianas.

Los objetivos específicos son:

- Proporcionar a los estudiantes una introducción a la geometría de contacto (a partir de la geometría simpléctica) y a la termodinámica.
- Aprender a utilizar métodos geométricos en el modelado de teorías físicas.
- Proporcionar a los investigadores enlaces interesantes con aspectos geométricos de la teoría de la información y presentar algunos problemas abiertos.

Una introducción a los números p -ádicos

Genaro Hernández Mada
Universidad de Sonora

C04
Aula
3K3-102

El objetivo general de este curso es comprender la definición de los números p -ádicos, así como sus propiedades básicas desde el punto de vista algebraico, analítico y geométrico.

Los objetivos específicos son:

- Proporcionar a los estudiantes al menos tres definiciones distintas de números p -ádicos y por qué son equivalentes entre sí.
 - Aprender a utilizar las operaciones básicas entre números p -ádicos para entender su importancia algebraica.
 - Definir la norma p -ádica para entender las propiedades analíticas y topológicas de los números p -ádicos.
 - Entender posibles representaciones geométricas de los números p -ádicos para entender problemas de la geometría aritmética.
-

Wolfram Mathematica, una herramienta de apoyo en los cursos de Cálculo Diferencial e Integral

Juán Andrés Castillo Valenzuela
Universidad de Sonora

C05
Laboratorio de
computación
3K4-L203

En este curso se pretende introducir el software Wolfram Mathematica como herramienta de apoyo en los cursos de Cálculo Diferencial e Integral.

Los objetivos específicos son:

- Proporcionar a los estudiantes una herramienta de cómputo matemático para que pueda comprender de una mejor manera los conceptos y operaciones de los cursos de Cálculo Diferencial e Integral y de otros cursos de Matemáticas en general.
 - Proporcionar a los profesores una herramienta de apoyo en la impartición de la cátedra en Matemáticas en general.
 - Proporcionar a cualquier participante los fundamentos básicos para poder convertirse de manera autónoma en un usuario experto.
-

Pensamiento geométrico de profesores de matemáticas de secundaria

María Antonieta Rodríguez Ibarra
Universidad de Sonora

C06
Laboratorio
de servicios
3K1-210

El objetivo general de este curso es analizar y discutir elementos del pensamiento geométrico de los profesores de matemáticas de secundaria mediante la resolución de una situación de aprendizaje.

Los objetivos específicos son:

- Poner a discusión elementos del pensamiento geométrico,
 - Resolver una situación de aprendizaje,
 - Analizar los elementos que componen a una situación de aprendizaje.
-

Sistemas de Cómputo de Alto Rendimiento en la Unison

Yessica Vidal Quintanar & Daniel Mendoza Camacho & María del Carmen Heras Sánchez
Universidad de Sonora

C07
Laboratorio de
computación
3K4-L202

El objetivo general de este curso es capacitar y entrenar a estudiantes de posgrado, tesisistas activos y académicos, en temas relacionados con el cómputo de alto rendimiento y las prestaciones de hardware y software que brinda el Área de Cómputo de Alto Rendimiento de la Universidad de Sonora (ACARUS).

Los objetivos específicos son

- Mejorar el aprovechamiento de los recursos ofrecidos en el ACARUS,
 - Promover el uso del supercómputo,
 - Fomentar el uso de nuevas tecnologías de cómputo de alto rendimiento
 - Apoyar la realización de tesis de licenciatura y posgrado,
 - Apoyar a los investigadores entrenado a sus estudiantes y personal técnico en el uso de herramientas de vanguardia en cuanto al cómputo de alto rendimiento.
-

Relatividad Especial con GeoGebra: Las paradojas

Raúl Pérez Enríquez
Universidad de Sonora

C08
Laboratorio
de servicios
3K1-210

El objetivo general de este curso es comprender los conceptos fundamentales que establece la Teoría de la Relatividad Especial (TRE): espacio-tiempo; simultaneidad; efecto Doppler. Usando el programa GeoGebra como herramienta, y las paradojas como contexto didáctico.

Los objetivos específicos son:

- Aprender los conceptos fundamentales de la TRE,
- Aprender a utilizar GeoGebra para la representación del Espacio-Tiempo de Minkowski,
- Proporcionar a los estudiantes los elementos que les permitan formular sus diagramas espaciotemporales y la representación de paradojas y,
- Comprender la razón por la cual el Capitán está en lo correcto.

Resolución de problemas sobre fracciones

Rocío Nallely Jiménez Muñoz & José Luis Soto Munguía
Universidad de Sonora

C09
Aula
3K1-304

El objetivo general de este curso es resolver problemas que involucren al concepto de fracción, usando diversas heurísticas.

Los objetivos específicos son:

- Usar el concepto de fracción en la resolución de problemas no ordinarios.
- Identificar las técnicas heurísticas usadas en la resolución de cada problema.
- Reflexionar sobre el uso didáctico de la resolución de problemas.

Auditoría de sistemas

Horacio Kuna
Universidad Nacional de Misiones, Argentina

C10
Laboratorio de
computación
3K4-L202

El objetivo del curso es dar a conocer los principios básicos de la auditoría de sistemas, así como los estándares, técnicas, métodos y procedimientos para realizar una auditoría.

Contenido :

1. Conceptos, Funciones y Fundamentos de la Auditoría.
2. Leyes, Normas y Directrices de Auditoría. Estándares y Guías. COBIT.
3. Planificación, ejecución y Gerenciamiento de la Auditoría.
4. Proceso de Obtención de Evidencias.
5. Seguimiento del Informe de Auditoría.

Requisitos: Conocimiento general del proceso de desarrollo de software.

Herramientas para Big Data

Juan Pablo Soto Barrera & Julio Weissman Vilanova
Universidad de Sonora

C11
Laboratorio de
computación
3K4-L202

El curso tiene como objetivo que los participantes conozcan, sepan instalar y comprendan los principios y uso básico de algunas de las herramientas computacionales utilizadas comúnmente para el manejo y procesamiento de grandes volúmenes de datos, dando énfasis a la escalabilidad y al procesamiento masivo.

Contenido :

1. Contenedores *Docker*, manejo de versiones con git, básico de línea de comandos y libretas Jupyter.
2. Arquitectura, instalación y uso básico de *Spark*.
3. Uso de *pySpark* para procesamiento de grandes volúmenes de datos.
4. Arquitectura y uso básico de *TensorFlow* para cómputo escalable.

Requisitos: Conocimientos básicos de algún lenguaje de programación (i.e. *python, java, C++*). Capacidad para comprender documentación técnica en inglés.

Modelación de epidemias

Daniel Olmos & Adrián Acuña
Universidad de Sonora

C12
Sala de
Videoconferencias
Edificio 3K3

El objetivo general de este curso es comprender las ideas fundamentales en la modelación matemática en epidemiología.

Los objetivos específicos son:

- Proporcionar a los estudiantes un panorama general del estado del arte de las diferentes formas de modelar epidemias.
 - Presentar una visión de los grupos de trabajo en México y en particular de la UNISON.
-

Inferencia Estadística de brotes epidémicos en redes complejas

Leticia Ramírez Ramírez
Centro de Investigación en Matemáticas

C13
Sala de
Videoconferencias
Edificio 3K3

El objetivo general de este curso es comprender ideas fundamentales en la modelación e inferencia estadística aplicada a brotes epidémicos en redes complejas.

Los objetivos específicos son:

- Proporcionar a los estudiantes un panorama general del modelado de brotes epidémicos en redes complejas.
 - Proporcionar a los estudiantes un panorama general de herramientas para hacer inferencia estadística con base en modelos de brotes epidémicos en redes complejas.
-

Simulación de Sistemas Dinámicos con MATCONT

Eymard Hernández López
Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa

C14
Laboratorio de
matemáticas
3K2-101

El objetivo general de este curso es conocer los fundamentos de MATCONT para la simulación de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Los objetivos específicos son:

- Proporcionar a los participantes del curso las herramientas básicas de los sistemas dinámicos.
 - Proporcionar a los participantes del curso los fundamentos de MATCONT.
-

Aspectos computacionales de la dinámica caótica

Pedro Eduardo Miramontes Vidal
Facultad de Ciencias, UNAM

C15
Laboratorio de
computación
3K4-L203

La dinámica caótica es un descubrimiento matemático que ha marcado un parteaguas en la comprensión de los aspectos dinámicos de la Naturaleza. Con el tiempo, cada vez es mayor el número de fenómenos que exhiben un comportamiento de caos determinista. Por ello, cada vez es más importante saber visualizar y analizar los sistemas caóticos en la computadora.

En este curso se busca que los participantes aprendan la teoría básica de la dinámica caótica y que elaboren sus propios códigos en el sistema operativo Linux.

En este curso se abordarán los siguientes temas:

- Generación computacional de dinámicas caóticas.
 - Generación computacional de los atractores extraños y diagramas de bifurcación correspondientes.
-

PONENCIAS POR SOLICITUD

Área: Matemáticas y Computación

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
08:00 – 10:00					
10:00 – 10:30	Receso (café)				
10:30 – 11:00			P01	P05	P09
11:00 – 11:30			P02	P06	P10
11:30 – 12:00			P03	P07	P11
12:00 – 12:30			P04	P08	P12
12:30 – 13:30	Conferencias Plenarias				
13:30 – 16:00	Receso				

Las ponencias por solicitud del área de Matemáticas y Computación se realizarán en el Aula 102, Edificio 3K3, del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora.

1L: Dirigido a estudiantes de la primera mitad de la licenciatura en matemáticas.

2L: Dirigido a estudiantes de la segunda mitad de la licenciatura en matemáticas.

P: Dirigido a estudiantes de posgrado en matemáticas.

D: Dirigido a docentes en general.

De la lógica de orden cero a la lógica de primer orden

Pedro Ignacio Loera Burnes
Universidad de Sonora

P01
Divulgación
1L, 2L, D

Se presenta de forma simple en qué consiste la *lógica de orden cero* y la *lógica de primer orden*: desde su formulación, iniciando por definir sus lenguajes (alfabetos, sintaxis y semánticas, para plantear lo que se denomina un lenguaje formal); así como algunos métodos de análisis de validez de razonamientos; enfocándonos en el *método de resolución proposicional* que al implementarse en la lógica de primer orden se denomina *método de resolución general*. Se definirán los conceptos de *forma clausal* y las *formas normales* y cómo nos llevan a lo que se denomina *notación de Kowalski* y por lo tanto al *programa lógico*. Veremos que la lógica de orden cero es *decidible*, mientras que en la de primer orden, sólo lo es cuando se implementan *cláusulas de Horn*. Esta teoría es una breve introducción a la automatización de los razonamientos, así como a la *programación lógica*.

Las crisis en matemáticas: Una interpretación

Francisco Miguel Velarde López
Universidad de Sonora

P02
Investigación
2L, P

La matemática ha pasado por tres crisis históricas importantes:

- El descubrimiento de los inconmensurables por los griegos.
- La aparición del cálculo en el siglo XVII, con el temor del manejo ilegítimo de infinitesimales.
- El hallazgo de las antinomias, como la de Russell, a comienzos del siglo XX, que atacaban los mismos cimientos de la matemática.

Haremos un recuento de la significación e impacto en la matemática de cada una de estas crisis, en especial de la última señalada, ya que esta aun no ha sido superada. Abordaremos los grandes programas filosóficos que impactaron los fundamentos de las matemáticas, tales como el programa de Russell, el programa de Hilbert, y también el intuicionismo. Por supuesto esto nos llevara a hablar de los axiomas de elección, y los famosos teoremas de Godel.

Serie de Fourier y sus aplicaciones

Carlos Figueroa Navarro
Universidad de Sonora

P03
Divulgación
1L, 2L, P, D

La serie de Fourier al igual que la transformada de Laplace, es una de las herramientas matemáticas más útiles en ingeniería, por ejemplo, en vibraciones mecánicas, comunicaciones, inteligencia artificial y procesamiento de imágenes o señales, así como en electrónica. Al igual que la serie de Taylor, la de Fourier puede aproximar funciones, donde la serie respectiva permite una suma finita o infinita de funciones senoidales. El propósito de este trabajo es ofrecer una idea introductoria de la serie de Fourier y su aplicabilidad a un problema de electrónica de potencia. Nuestro análisis es con base a un artículo de Fernández Monteforte, donde se plantea la solución en forma de serie de Fourier de la ecuación diferencial ordinaria que representa un circuito eléctrico RLC (con una resistencia, una capacitancia y una inductancia) y que tiene un amperaje periódico. Es decir, en este problema se establece de inicio una función para la corriente en forma triangular y periódica, nosotros consideramos como idea complementaria, que debe graficarse la aproximación de la función y debe interpretarse de forma más correcta, además proponemos incluir la solución de la integral que obtiene los coeficientes de la serie. Para obtener la solución se aplican las leyes de Kirchhoff y el principio de superposición, lo cual genera una ecuación diferencial ordinaria, al resolver se obtiene el voltaje de circuito y se grafica la aproximación. Se concluye exhibiendo un video que complementa el estudio de esta importante serie.

Curvas que apantallan

Jorge Ruperto Vargas Castro
Universidad de Sonora

P04
Divulgación
1L, D

En este trabajo se presenta el fundamento matemático de la característica de ciertas superficies para concentrar luz y otros tipos de frentes de onda.

Se inicia haciendo un análisis de la importancia, sobre todo en nuestro medio, de captar energía solar para diversos fines. Se hace un estudio a la inversa partiendo de la obtención de una curva simétrica con respecto a un eje que concentre rayos paralelos a dicho eje para que, al ser rotada con respecto a su propio eje o trasladada con respecto a un determinado vector, produzca superficies con la capacidad mencionada. Esta primera parte se desarrolla utilizando sólo geometría.

En la segunda parte, se hace uso de ecuaciones diferenciales para analizar la existencia y unicidad o no del tipo de curvas que logran el objetivo deseado.

Supercómputo y tecnologías inteligentes en la UNISON

María del Carmen Heras Sánchez
Universidad de Sonora

P05
Divulgación
1L, 2L, P, D

En esta charla se darán a conocer algunos conceptos básicos aplicados en el cómputo de alto rendimiento o supercómputo, además de analizar el desarrollo de éstas tecnologías en el ámbito internacional, nacional e institucional. En el mismo sentido se estará hablando del uso de éstas tecnologías en las ciencias.

Por otro lado se explicaran 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. Se mencionará también, el plan de capacitación para usuarios nuevos, con experiencia media y avanzados, que tienen el objetivo de utilizar de manera optimizada los recursos de supercómputo que se encuentran disponibles en el ACARUS, tanto con CPU's como con GPU's.

En particular se hablará de las tecnologías emergentes utilizadas en diversas aplicaciones de Inteligencia Artificial, para la solución de problemas prácticamente en todas las áreas del conocimiento.

Sincronización por clústeres en una red de subredes

Adriana Ruiz Silva
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

P06
Investigación
2L, P

Un sistema complejo puede ser modelado como la interacción de distintos grupos. En este sentido, el sistema completo se entiende como la conexión entre subredes, caracterizadas por aspectos en común, ya sean topológicos o dinámicos. En una red de redes diferentes fenómenos dinámicos pueden suceder, en esta plática nos enfocaremos al fenómeno de sincronización por grupo o clúster, en la cual dentro de cada grupo se logra una sincronización idéntica, mientras que entre grupos no se logra la sincronización a pesar de que existe una conexión entre ellos. En este sentido, presentamos un modelo con diferentes niveles de conexión y utilizando el enfoque Lyapunov mostramos que la sincronización por clústeres es posible para nuestro

modelo de red donde, a pesar de que todos los nodos están interconectados, cada grupo logra una sincronización completa, mientras que entre grupos no están sincronizados. Nuestros principales resultados se ilustran utilizando simulaciones numéricas de sistemas caóticos conocidos.

El principio variacional de Ekeland y algunas de sus implicaciones

David González Sánchez
Cátedra CONACYT – Universidad de Sonora

P07
Divulgación
2L

Sea (X, ρ) un espacio métrico completo y sea $f : X \rightarrow \mathbb{R}$ una función semicontinua inferior acotada por abajo. El *principio variacional de Ekeland* afirma que dados $\varepsilon > 0$, $\lambda > 0$ y $x_0 \in X$ tales que

$$f(x_0) \leq \varepsilon + \inf_{x \in X} f(x),$$

entonces existe $y \in X$ que satisface las siguientes propiedades

$$f(y) \leq f(x_0),$$

$$\rho(x_0, y) \leq \lambda$$

y

$$f(y) < f(x) + \frac{\varepsilon}{\lambda} \rho(x, y) \quad \forall x \in X, x \neq y.$$

Este principio es una de las herramientas más versátiles del análisis matemático debido a que permite demostrar fácilmente otros resultados como el Teorema de punto fijo de Banach o el Teorema de Fritz John, ver Güler (2010). En esta charla veremos una demostración elemental del principio variacional de Ekeland, basada en Hiriart-Urruty (1983), cuando $X = \mathbb{R}^n$, para algún número natural n , y ρ es la distancia euclidiana. Asimismo, discutiremos algunas de sus aplicaciones principalmente en problemas de optimización.

REFERENCIAS

- [1] I. Ekeland (1974). On the variational principle. *Journal of Mathematical Analysis and Applications* **47**, 324–353.
 - [2] O. Güler (2010). *Foundations of optimization*. Springer.
 - [3] J.-B. Hiriart-Urruty (1983). A short proof of the variational principle for approximate solutions of a minimization problem, *American Mathematical Monthly* **90**, 206–207.
-

Caracterizaciones para espacios de Bergman con pesos Bekollé

Daniel Ivan Ramirez Montaña

Instituto de Matemáticas de la UNAM, Unidad Cuernavaca

P08
Reporte
de tesis
P

En el contexto de los espacios de Bergman en la bola unitaria de \mathbb{C}^n , Z. Chen y W. Ouyang establecieron en [1] caracterizaciones para estos espacios en términos de funciones maximales e integrales de área. Dichas integrales fueron definidas y usadas inicialmente en el contexto del análisis armónico, en la teoría de Littlewood–Payley, para caracterizar a los espacios de Lebesgue L^p . Los resultados obtenidos fueron dados cuando los espacios presentan los pesos clásicos de la forma $(1 - |z|^2)^\alpha$, $\alpha > -1$. En este trabajo desarrollamos y probamos los principales resultados presentados por M. López-García, C. Lozano y S. Pérez-Esteva en [2], los cuales generalizan lo demostrado en [1] para más tipos de pesos, dado que estos cumplan una cierta condición establecida por D. Bekollé. Incluimos además una breve discusión sobre la continuidad de la proyección de Bergman y algunos otros resultados siguiendo esta línea de investigación.

REFERENCIAS

- [1] Z. Chen, W. Ouyang, *Maximal and area integral characterizations of Bergman spaces in the unit ball of \mathbb{C}^n* , J. Funct. Spaces Appl. (2013) 1-13.
- [2] M. López-García, C. Lozano, S. Perez-Esteva, *Area functions characterizations of weighted Bergman spaces*, J. Math. Anal. Appl. 447 (2017) 529-541.

Una introducción a equilibrios relativos en ecuaciones diferenciales con simetrías

Misael Avendaño Camacho

Universidad de Sonora

P09
Panorámica
2L, P

El estudio de simetrías es un tópico fundamental en muchas áreas de física y matemáticas. Muchos sistemas en la naturaleza poseen alguna simetría que, en cierto sentido, influye en su evolución. Si se tiene bien identificado el tipo de simetrías que posee un sistema se puede usar esta información para simplificar el estudio y la comprensión del sistema en interés. En ecuaciones diferenciales o sistemas dinámicos, una simetría es una transformación del espacio donde viven las soluciones o trayectorias la cual deja invariante el conjunto de soluciones. El conjunto de simetrías de un ecuación diferencial forma un grupo con respecto a la composición; y los grupos de simetrías pueden ser discretos y continuos. Tomando en cuenta esta observación, resulta natural emplear el lenguaje de acciones de grupos para estudiar ecuaciones diferenciales con simetrías. En particular, podemos pensar que el grupo de simetrías de una ecuación diferencial como una acción de un grupo sobre el espacio fase del sistema. Esta acción tiene la propiedad de tomar una solución de una ecuación diferencial y enviarla en otra solución. Es decir, la acción del grupo deja invariante el espacio de soluciones.

En el caso de que una ecuación diferencial o sistema dinámico admita un grupo continuo de simetrías (y bajo algunas condiciones adicionales), esta ecuación diferencial descende a un sistema dinámico sobre el espacio de órbitas de la acción. Los puntos críticos del sistema dinámico reducido son llamados equilibrios relativos del sistema original. La detección de equilibrios relativos de una ecuación diferencial o sistema dinámico es de gran utilidad para entender, entre otras cosas, el comportamiento cualitativo de las soluciones de la ecuación diferencial. Como es bien conocido, los puntos críticos de un sistema dinámico corresponden a

soluciones estacionarias del sistema. Pero si nuestro sistema esta en el espacio de órbitas de la acción de un grupo de simetrías, las soluciones estacionarias correspondientes a los puntos críticos descende completamente de una órbita de la acción del grupo de simetrías de la ecuación diferencial original. Este es el significado geométrico de los equilibrio relativos. Mediante una análisis muy sencillo se puede concluir que algunas soluciones de la ecuación diferencial con simetrías están contenidas en la órbita de la acción del grupo de simetrías que proviene del equilibrio relativo. Más aún, estudiando la estabilidad del punto crítico del sistema dinámico en el espacio fase, también podemos determinar la estabilidad de las órbitas que estén contenidas en la órbita correspondiente al equilibrio relativo.

El propósito de esta charla es desarrollar de manera panorámica el marco teórico para estudiar y comprender la relevancia de los equilibrio relativos en el estudio de sistemas dinámicos con simetrías. Se presentaran varios ejemplos para ilustrar los conceptos y como aplicación mostraremos como el análisis de equilibrios relativos sirven para analizar el comportamiento cualitativo del sistema dinámico con simetrías. Cabe mencionar, que los equilibrios relativos tienen más aplicaciones que no abordaremos en esta charla.

Transformaciones diferenciales para solución numérica de ecuaciones diferenciales con singularidades

Caro Daniel Alejandro Ruiz Leyva
Universidad de Sonora

P10
Divulgación
2L

Varios nuevos métodos de integración numérica de problemas de Cauchy con soluciones blow-up para las ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales de primer y segundo orden se describen. Soluciones de tales problemas tienen singularidades cuyas posiciones son desconocidas a priori (por esta razón, los métodos numéricos estándares para solucionar problemas con soluciones blow-up pueden llevar significativo errores). El primer método propuesto está basado en la transición a un sistema equivalente de ecuaciones introduciendo una nueva variable independiente elegida como la primer derivada, $t = y'_x$, donde “ x ” y “ y ” son variables independientes y dependientes en la ecuación original. El segundo método está basado introduciendo una nueva variable no local auxiliar de la forma $\xi = \int_{x_0}^x g(x, y, y'_x) dx$ con la transformación subsecuente al problema de Cauchy para el sistema correspondiente de EDOs. El tercer método está basado en la adición a la ecuación original de una coacción diferencial, que es un EDO auxiliar que une las variables dadas y una nueva variable. La ventaja de métodos propuestos a problemas cuyas soluciones se representan en la forma paramétrica y no tienen blowing-up en puntos singulares; por lo tanto los problemas transformados admiten la aplicación de numero de pasos estándar para métodos numéricos. La eficacia de estos métodos se ilustra solucionando varios problemas que admiten una solución analítica exacta. Se muestra que: (i) los métodos basados en las transformaciones no locales de una clase especial son más eficientes que varios otros métodos, a saber, el método basado en la transformación hodógrafa, el método de la transformación de longitud del arco, y el método basado en la transformación diferencial, y (ii) entre los métodos propuestos, el método más general es el método basado en las coacciones diferenciales.

Solitones y ondas continuas en el modelo Degasperis-Procesi generalizado

G. Omelyanov
Universidad de Sonora

P11
Investigación
P

El objeto de consideración es el modelo "Degasperis-Procesi generalizado" de propagación de olas sobre la superficie de agua. Lo es una familia de leyes de conservación del tercer orden con seis parámetros libres. El modelo es una generalización profunda de la lista de ecuaciones famosas dedicadas al problema mismo: Korteweg de Vries, Benjamin-Bona-Mahony, Camassa-Holm y Degasperis-Procesi. La meta de la plática es la construcción de todo tipo de ondas viajeras que se aparecen en el modelo. Más detalladamente, al inicio consideremos soluciones clásicas bien conocidas como solitones. Luego notemos que el modelo permite soluciones en el sentido débil, las cuales son funciones continuas, pero no diferenciables. Para las ecuaciones Camassa-Holm y Degasperis-Procesi tales ondas se llaman peakons y cuspons. Demostramos que el modelo general tiene las mismas soluciones también. Además probamos que el modelo Degasperis-Procesi generalizado tiene un tipo de ondas viajeras nuevas llamadas "twins". Simulaciones numéricas demuestran que los solitones en el modelo interactúan en la manera elástica como los solitones de la KdV.

Análisis numérico de ondas viajeras para el modelo Degasperis-Procesi generalizado

Jesús Noyola Rodríguez
Universidad de Sonora

P12
Investigación
P

Consideramos como objeto de estudio la ecuación general Degasperis-Procesi el cual es un modelo de propagación de olas sobre la superficie del agua. La familia de estas ecuaciones están determinadas por seis parámetros, entre ellas se encuentran algunas muy conocidas con un amplio campo de estudio, en particular, las ecuaciones KdV, Benjamin-Bona-Mahony, Camassa-Holm y Degasperis-Procesi. Para el modelo general se han encontrado criterios que garantizan la existencia de ondas viajeras, como lo son los solitones, picones (solitones picudos), etc. Tales soluciones no se expresan en términos de funciones elementales, por esa razón, se construye un esquema conservativo en diferencias finitas con el cual se realiza la simulación para soluciones suficientemente suaves.

Área: Matemática Educativa y Docencia

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
08:00 – 10:00					
10:00 – 10:30	Receso (café)				
10:30 – 11:00			B1	B4, MS1	B7, MS4
11:00 – 11:30			B2	B5, MS2	B8, MS5
11:30 – 12:00			B3	B6, MS3	B9, MS6
12:00 – 12:30					S13
12:30 – 13:30	Conferencias Plenarias				
13:30 – 16:00	Receso				
16:00 – 16:30	S1	S4	S7	S10	B10
16:30 – 17:00	S2	S5	S8	S11	B11
17:00 – 17:30	S3	S6	S9	S12	B12

Las ponencias por solicitud del área de Matemática Educativa y Docencia se realizarán en las aulas 3K1-303 y 3K1-304, del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora, de acuerdo a la siguiente clasificación:

B: Básico. Aula 3K1-304.

MS: Medio superior. Aula 3K1-303.

S: Superior. Aula 3K1-304.

Niveles de razonamiento en estudiantes de primer año de secundaria cuando resuelven tareas sobre áreas y perímetros

Ana Gloria Gaurtrín Ojeda & José Luis Soto Munguía
Universidad de Sonora

B1
Reporte
de tesis

Los conceptos de área y perímetro son centrales en el currículo matemático de la educación básica, tanto por sus aplicaciones a la vida diaria, como por el papel que juegan en la comprensión de otros conceptos matemáticos como fracciones, porcentaje, volumen y proporcionalidad, por mencionar algunos. Sin embargo, las investigaciones recientes y los resultados de las evaluaciones estandarizadas muestran que los estudiantes de nivel básico exhiben serias dificultades, cuando se enfrentan con tareas que involucran los conceptos de área y perímetro en la escuela secundaria. Estas dificultades pudieran estar relacionadas con un desarrollo deficiente del razonamiento geométrico.

Se reporta aquí una investigación en curso, que tiene como propósito comparar los niveles de razonamiento exigidos por el currículo de la escuela secundaria, con los niveles de

razonamiento desarrollados por los estudiantes en la escuela primaria. La investigación está restringida a los conceptos de área y perímetro, es de corte cualitativo y utiliza los niveles de razonamiento del modelo de Van Hiele como fundamento teórico.

Para establecer los niveles de razonamiento exigidos por la escuela secundaria, se han seleccionado algunas tareas incluidas en dos libros de texto representativos, se han utilizado los niveles de Van Hiele para clasificar a priori los niveles de razonamiento que exigen estas tareas, para observar posteriormente la resolución de las mismas por los estudiantes e identificar los tipos de dificultades que enfrentan. Por otra parte se han diseñado una serie de tareas con el propósito de establecer los niveles de razonamiento geométrico que han logrado desarrollar los estudiantes durante su paso por la escuela primaria, de acuerdo con la clasificación de Van Hiele.

Finalmente se compararán los niveles de razonamiento “desarrollados” con los “exigidos”, a fin de explicar las dificultades que los estudiantes de primero de secundaria enfrentan con los conceptos mencionados.

Prácticas matemáticas y didácticas para la enseñanza de ecuaciones lineales

Graciela Rubi Acevedo Cardelas, Ramiro Ávila Godoy & Ana Guadalupe del Castillo Bojórquez
Universidad de Sonora

B2
Reporte
de tesis

Se presentan los avances parciales de una investigación que tiene por objetivo determinar cuáles son las prácticas matemáticas y didácticas promovidas por el currículo vigente para la enseñanza de ecuaciones lineales en primero de secundaria, así como las pretendidas y las efectivamente implementadas por profesores en servicio en este nivel. En particular, en esta presentación nos centraremos en los resultados obtenidos en la revisión de libros de texto, planes y programas de estudio. Basados en el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición y la Instrucción Matemáticas (EOS) se realizó un análisis ontosemiótico que permite describir cuáles son los sistemas de prácticas matemáticas promovidos por el currículo, así como las funciones docentes asociadas a la planeación, motivación, asignación, regulación, evaluación e investigación, que se pretende realicen los profesores en la enseñanza de las ecuaciones lineales. Así mismo, se muestran algunos resultados preliminares de entrevistas y observaciones de clase realizadas a un docente de secundaria, al enseñar este objeto matemático.

El significado de la proporcionalidad propuesto por el currículo en la secundaria mexicana

Karla Paola Luque Álvarez & Silvia Elena Ibarra Olmos
Universidad de Sonora

B3
Investigación
Reporte de
tesis

En esta ponencia se presentará la caracterización del significado pretendido por el currículo de educación secundaria para el tema de la proporcionalidad, el cual se determinó a partir del análisis ontosemiótico realizado a planes y programas de estudio, y a un libro de texto de Matemáticas II.

Dicho análisis se realizó con base en algunos elementos teóricos propuestos en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticas (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2009), específicamente la Teoría de los Significados Sistémicos y la Teoría de las Configuraciones Didácticas, los objetos matemáticos primarios (elementos lingüísticos o lenguaje,

situaciones-problema, conceptos-definición, proposiciones, procedimientos y argumentos), así como los sistemas de prácticas y las trayectorias didácticas.

Con la finalidad de delimitar el trabajo y abundar en el análisis, se seleccionó únicamente lo tratado en segundo grado de secundaria, para el tema de interés. La versión del plan de estudios analizado fue el instaurado en 2011, vigente para segundo grado, además de un libro de texto de Matemáticas II basado en dicho plan de estudios.

Este análisis permitió, como una parte fundamental para el establecimiento del significado pretendido por el currículo, identificar y describir los sistemas de prácticas y el tipo de objetos matemáticos primarios promovidos por el currículo, por ejemplo, las situaciones-problema que implican escenarios extra-matemáticos en los que se solicita realizar repartos de tipo proporcional, repartos de proporcionalidad múltiple, situaciones de proporcionalidad inversa y la identificación de relaciones de proporcionalidad del tipo $y = kx$, predominando entre ellas las situaciones de reparto proporcional.

En la mayoría de estas situaciones-problemas, se espera que los estudiantes sean capaces de aplicar y comprobar fórmulas y reglas como la regla de tres simple, la regla de tres compuesta y la regla de tres inversa.

Durante la presentación se abundará con respecto al análisis y los resultados obtenidos a partir del mismo.

Las dificultades en la resolución de problemas de jerarquía de operaciones que presentan los alumnos de tercer grado

María Guadalupe López Ibarra & Mario Alberto Quiñonez Ayala
Escuela Normal Superior de Hermosillo

B4
Experiencia
de enseñanza

El presente proyecto se pretende identificar las dificultades de la resolución de problemas de jerarquía de operaciones que presentan los alumnos de tercer grado, impidiendo asimilar la importancia de las convenciones matemáticas y complicando la resolución de problemas asociados.

La estructura del trabajo consta de cinco apartados, el primero es titulado Tema de Estudio, en donde se hablará de la descripción del tema y de dicha problemática, así como también se expondrán el objetivo central y los específicos, En el segundo apartado, titulado Marco teórico, se describirán los principales conceptos que sustentan este tema de investigación, además de los antecedentes de investigación y políticas públicas que hacen necesaria la reflexión sobre la temática.

El tercer apartado, se presenta la metodología empleada y la presentación de las técnicas e instrumentos para recolección de información. Asociado con el punto anterior, en el cuarto apartado se profundizará sobre el análisis de la información recopilada, las respuestas a las preguntas centrales y reflexión sobre la información.

En el último apartado, correspondiente a Propuesta de intervención, se presenta el diseño de la propuesta a modo de planeación didáctica, su implementación y la evaluación llevada a cabo.

Matemática recreativa para favorecer la resolución de problemas de cálculo mental

Guadalupe Gisela Figueroa Díaz & Mario Alberto Quiñonez Ayala
Escuela Normal Superior de Hermosillo

B5
Experiencia
de enseñanza

Durante la práctica docente, nivel básico (secundaria), se identificó la poca eficiencia sobre el cálculo mental en la resolución de problemas durante las sesiones de matemáticas, misma que se veía reflejada en los productos de las actividades de los alumnos, esta problemática se diagnosticó con base al análisis y la aplicación del SISAT, programa que es útil para la evaluación de prácticas docentes, después se validaron resultados que arrojo dicho instrumento, permitiendo saber que alumnos requieren de apoyo en cálculo mental, y mencionando lo anterior, se comparte una estrategia enfocada hacia la matemática recreativa para favorecer el cálculo mental en los alumnos. Esta estrategia fue elegida de acuerdo a las necesidades de los grupos y a la vez para despertar el interés y favorecer la formación de los alumnos. En esta investigación se pretende reducir las dificultades de los alumnos en la resolución de problemas de cálculo mental, partiendo de estrategias.

Estrategias para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático. Un estudio con alumnos de tercer grado de secundaria

María Fernanda Martínez Torres & Mario Alberto Quiñonez Ayala
Escuela Normal Superior de Hermosillo

B6
Experiencia
de enseñanza

El presente trabajo de investigación es de tipo acción participante, fue realizado con alumnos de tercer grado de secundaria con los cuales se llevó a cabo la observación, identificando así la problemática en uno de los grupos. El objetivo general del trabajo es implementar estrategias que favorezcan el desarrollo del pensamiento matemático, el cual es una forma de razonar y pensar que resulta ser de suma importancia para la resolución de problemas no solo dentro de la disciplina de matemáticas sino de la vida cotidiana, por lo que resulta necesario trabajar el desarrollo de este. Para cumplir con el objetivo fue necesario realizar un diagnóstico para describir el pensamiento matemático de los alumnos, para esto se utilizó como instrumento un cuestionario aplicado a la totalidad de alumnos del grupo de tercero. Posteriormente los datos obtenidos fueron analizados con el fin de diseñar las estrategias de intervención adecuadas para lograr el desarrollo del pensamiento matemático.

¿Matemáticas superiores en preescolar?

Oscar Jesús San Martín Sicre & Adriana Irene Carrillo Rosas
Universidad Pedagógica Nacional

B7
Investigación

Se presenta una contextualización teórica y la metodología didáctica operativa para un instrumento o prototipo didáctico contenido en el desarrollo de un trabajo de investigación que actualmente se está desarrollando y cuyo propósito fundamental es incidir en el logro de algunos aprendizajes matemáticos esperados (esencialmente el número, y la ubicación espacial) propuestos en el programa oficial de la SEP [1] para el nivel 1 de preescolar (niños de 3 años). Los contenidos de matemáticas propuestos en el currículo oficial de dicho nivel, recuperan algunas nociones de matemática superior (aunque a nivel muy elemental), abordan en particular nociones topológicas, de geometría proyectiva y euclidiana. El instrumento didáctico que se presenta propicia incidir directamente en la construcción de la cuantificación y constituye

una representación que permite ejemplificar algunas nociones topológicas. Se piensa además (y se presenta para crítica constructiva experta) que el juego asociado a la operación del prototipo propicia la evocación de algunos otros contenidos de matemáticas superiores, a saber: la noción de teselación, un modelo gráfico para paseos aleatorios (random walks), y un análogo de la construcción de conocimiento por medio del método axiomático deductivo.

Innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas: Percepciones de estudiantes en prácticas de enseñanza durante su formación inicial de docente

B8

Nereida Alejandra Cruz Pérez & Edgar Oswaldo González Bello
Universidad de Sonora

La enseñanza de las matemáticas ha dado muestras de rezago por su forma tradicional de ejercerla. Por otra parte, las tecnologías, vistas como un recurso didáctico y una herramienta de trabajo, sugieren un futuro prometedor en la asignatura de matemáticas ya que el uso adecuado de los recursos disponibles ha brindado mejoras, no solo al proceso de enseñanza, sino también en el aprendizaje. Empero, estudiantes en Formación Inicial de Docente (FID) con especialidad en matemáticas, durante sus prácticas profesionales en educación básica, se abstienen de hacer uso de las TIC, resistiéndose a innovar el proceso de enseñanza y obstaculizando los beneficios que estas ofrecen en dicho campo formativo. En este sentido, este trabajo analiza elementos que impiden al estudiante en FID hacer uso de los recursos TIC para innovar su práctica de enseñanza de las matemáticas en secundaria, el cual se desarrolló mediante un enfoque cualitativo y con alcance descriptivo a través de entrevistas a 11 estudiantes en FID de dicha especialidad y que se encontraban en periodo prácticas profesionales. Los resultados permitieron identificar que los estudiantes evitan hacer uso de las TIC durante sus prácticas debido a la escasez de recursos e infraestructura tecnológica dentro de la escuela en la que practican, pero sobre todo a su conocimiento limitado acerca de TIC. Por tanto, es importante incorporar una formación tecnológica de manera formal en los programas de FID, para que la ausencia de conocimiento tecnológico deje de ser un impedimento para innovar el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Protocolo para la evaluación diagnóstica durante el consejo técnico escolar

B9
Experiencia
de enseñanza

Alejandra Blanco Figueroa & Mario Alberto Quiñonez Ayala
Escuela Normal Superior de Hermosillo

En el siguiente escrito se investiga la relación entre la aplicación de las evaluaciones diagnósticas y la organización dentro de los Consejos Técnicos Escolares (CTE) haciendo hincapié sobre la importancia de la estandarización de las evaluaciones que se realiza al inicio del ciclo escolar esto a partir de la perspectiva de docentes diagnosticada por entrevistas semi-estructuradas e investigaciones documentadas realizadas por expertos. El objetivo del proyecto recae en la reflexión de la utilización tradicional de la evaluación diagnóstica por parte del profesorado, en la que se aplica un cuestionario a los alumnos sobre la adquisición de contenidos hasta el momento, sino como se establece en planes y programas que se debe de planear con base en el contexto de los alumnos, estilos de aprendizaje, entre otros, lo cual es necesario renovar cada inicio de ciclo escolar y tener un acercamiento directo con los estudiantes para obtener una familiarización y con maestros de grados anteriores que son una fuente de información directa.

Reflexión didáctico-matemática en torno a la variación lineal para futuros profesores de secundaria

Karina Jaquelin Herrera Garcia & María Teresa Dávila Araiza
Universidad de Sonora

B10
Reporte
de tesis

El trabajo que se presenta es parte de los avances de tesis de maestría, fundamentada en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS), la cual tiene como objetivo general diseñar actividades didácticas para desarrollar el conocimiento didáctico-matemático del tema variación lineal de futuros profesores de secundaria. Específicamente, se expondrán a detalle los objetivos, el diseño y análisis de una de las actividades diseñadas.

La actividad que se presenta consiste en dos momentos. En el primero se pretende enriquecer el conocimiento matemático de los futuros profesores, promoviendo la emergencia de objetos matemáticos tales como conceptos, lenguajes, procedimientos, propiedades y argumentos propios del estudio de la variación lineal. La actividad inicia con una situación problema que involucra el estudio de un modelo propuesto por una médica veterinaria para estimar la edad biológica de los perros según sus años de vida. La actividad incorpora el uso de tecnología (GeoGebra) para visualizar la variación de las magnitudes involucradas en esta situación y establecer una relación entre ellas. A partir de esto se pretende que los futuros profesores caractericen las propiedades de la variación lineal en distintas formas de lenguaje (tabular, gráfica y algebraica).

En el segundo momento se desarrolla una reflexión didáctico-matemática en torno a los objetos matemáticos primarios estudiados en el primer momento de la actividad, es decir, se busca que los futuros profesores reflexionen sobre la variación lineal y su enseñanza. Para ello se promueve que los profesores identifiquen los objetos matemáticos primarios intervinientes y emergentes en la actividad realizada y, con base en ellos, analicen respuestas hipotéticas de estudiantes de secundaria a situaciones similares a las propuestas en el primer momento de la actividad, así como también reflexionen sobre cómo podrían orientar a sus estudiantes en el estudio de la variación lineal.

Resolución de problemas algebraicos con base en el procedimiento propuesto por George Pólya

Samuel Moreno Mazón & Mario Alberto Quiñonez Ayala
Escuela Normal Superior de Hermosillo

B11
Experiencia
de enseñanza

El presente trabajo es un proyecto de investigación, cuyo principal objetivo es el estudio y análisis de las dificultades y los obstáculos en la resolución de problemas algebraicos en alumnos de secundaria, además de caracterizar los elementos de una propuesta didáctica que los aminore. La investigación pretende generalizar las observaciones, con el fin de tomarlas como punto de partida en el diseño de actividades que promuevan el pensamiento crítico de los alumnos, por lo que se organiza a partir de las fases de resolución de problemas, planteadas por George Pólya. El trabajo se puede dividir en 5 grandes fases: durante la primera fase se identifica la problemática que se investiga, para después dimensionar el problema por medio de políticas públicas y referentes teóricos, generando objetivos de investigación. La segunda fase consta de preparar y aplicar un diagnóstico, el cual recaba información para poder trabajar en la fase 3 que es planear una propuesta de intervención que atienda la problemática observada. Durante la fase 4 se aplica dicha propuesta, a la vez que se aplican instrumentos para que durante la fase 5 se evalúe si se cumplieron los objetivos trazados.

Las secuencias didácticas en secundaria: una metodología para su diseño

Jamil Fabiola Alvarado Sánchez & José Luis Soto Munguía
Universidad de Sonora

B12
Reporte
de tesis

El presente trabajo es un proyecto de investigación, cuyo principal objetivo es el estudio y análisis de las dificultades y los obstáculos en la resolución de problemas algebraicos en alumnos de secundaria, además de caracterizar los elementos de una propuesta didáctica que los aminore. La investigación pretende generalizar las observaciones, con el fin de tomarlas como punto de partida en el diseño de actividades que promuevan el pensamiento crítico de los alumnos, por lo que se organiza a partir de las fases de resolución de problemas, planteadas por George Pólya. El trabajo se puede dividir en 5 grandes fases: durante la primera fase se identifica la problemática que se investiga, para después dimensionar el problema por medio de políticas públicas y referentes teóricos, generando objetivos de investigación. La segunda fase consta de preparar y aplicar un diagnóstico, el cual recaba información para poder trabajar en la fase 3 que es planear una propuesta de intervención que atienda la problemática observada. Durante la fase 4 se aplica dicha propuesta, a la vez que se aplican instrumentos para que durante la fase 5 se evalúe si se cumplieron los objetivos trazados.

Mejoramiento Didáctico de un Dispositivo Analógico Para Cálculos de Lorentz

Oscar Jesús San Martín Sicre & Adriana Irene Carrillo Rosas
Universidad Pedagógica Nacional

MS1
Propuesta
de enseñanza

Se recupera y presenta un diagrama de un dispositivo analógico para cálculos de Lorentz, (que designaremos “el dispositivo”) que según sus autores es capaz de calcular y representar el fenómeno de contracción de la luz. Este dispositivo se construye en base a una regla de acero de 6 pulgadas que se clava en uno de los extremos de un transportador común también de 6 pulgadas. Sin embargo, los autores del modelo señalan ciertas inconveniencias en el diseño del instrumento. En este trabajo se propone una manera de remediar las inconveniencias del diseño original. La propuesta está fundamentada en un diagrama elaborado como visualización básica para la elaboración de un registro de representación semiótica de Duval para la trigonometría elemental. La visualización (a la que denominaremos “el prototipo”) consiste en un semicírculo de diámetro unitario (un transportador) al que se ha agregado una escala para medir ángulos inscritos y otros elementos geométricos pertinentes que se describen en la parte correspondiente.

Propuesta de Actividades Didácticas Para Promover la Articulación del Registro Algebraico y Gráfico en Estudiantes de Preparatoria en la Función Cuadrática

Ambrosio López Angel Octavio & Ramiro Ávila Godoy
Universidad de Sonora

MS2
Propuesta
de enseñanza
Reporte
de tesis

Como parte del desarrollo de nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje en matemática educativa es el de mejorar constantemente los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la asignatura de matemáticas, es de suma importancia conocer los problemas que tiene el estudiante para lograr y enriquecer el aprendizaje que tiene sobre el objeto matemático que nos interesa en este trabajo de tesis llamado función cuadrática.

El propósito de este trabajo es presentar avances de proyecto de tesis de maestría, cuyo objetivo es el de diseñar una propuesta de actividades didáctica que promuevan la articulación de registros algebraico-gráfico y gráfico-algebraico de la función cuadrática, en el nivel educativo media superior; basándonos en la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) y en el Nuevo Modelo Educativo (NME) que promueve la Secretaría de Educación Pública (SEP), aplicado para el cuarto semestre de una preparatoria del estado de Sonora. Hasta el momento el avance de tesis estamos trabajando en el diseño de cuatro actividades más de desarrollo y una de cierre, se continúa trabajando en la puesta en escena de las primeras pruebas piloto de las actividades ya diseñadas para este próximo semestre en la preparatoria, hasta llegar a la forma $y = ax^2 + bx + c$ con $a \neq 0$.

Esta propuesta de actividades didácticas está en base a los elementos del marco teórico usado en el presente trabajo que es el enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (EOS).

El pensamiento y razonamiento geométrico como herramienta para la construcción de la expresión analítica de la recta y sus propiedades

Ana Cecilia Otero Rodríguez, María Mercedes Chacara Montes & Jorge Ruperto Vargas Castro
Universidad de Sonora

MS3
Investigación
Reporte
de tesis

Se presentan los avances de un proyecto de investigación que busca evaluar los efectos de dar un tratamiento alternativo a la enseñanza del concepto de línea recta y sus expresiones analíticas en bachillerato, utilizando la teoría de Van Hiele.

Esta inquietud surge al observar la privilegiación del uso de herramientas algebraicas sobre el aspecto geométrico, provocando dificultades al aprendizaje de la geometría analítica; por lo que se propone investigar los efectos de una estrategia didáctica en la que se propicien los medios para que el estudiante reflexione y desarrolle su razonamiento geométrico, para que logre así apropiarse del objeto con una percepción que le permita manipularlo y comprenderlo, y no solo utilizar la geometría como un “dibujo” de representación de sus expresiones analíticas.

Presentaremos en la ponencia el desarrollo de esta investigación, incluyendo: problemática, justificación, tema matemático, objetivos, hipótesis, entre otros; así como el diseño de los materiales elaborados bajo el marco antes mencionado; también, algunos resultados preliminares de la puesta en escena de dichos materiales.

Un acercamiento a los fractales bajo la teoría APOE

Osiel Ramírez Sandoval

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

MS4
Investigación

La presentación oral, pretende colocar en relieve los resultados de la aplicación de un instrumento basado en una propuesta de modelo cognitivo hipotético, mediante el cual un estudiante de bachillerato puede alcanzar a construir el objeto fractal: triángulo de Sierpinski.

Este camino hipotético se denomina en la comunidad de matemática educativa Descomposición Genética, en ella se describen tanto las construcciones (acciones, procesos, objetos y esquemas) y mecanismos (interiorización, coordinación, encapsulación y asimilación) mentales que determinan el camino mediante el cual un estudiante puede construir de manera apropiada un objeto matemático; de esta manera una Descomposición Genética es medular en una investigación bajo el enfoque de la teoría APOE.

La Teoría APOE cuenta con una propuesta metodológica para investigaciones de corte cualitativo bajo este paradigma el cual denomina ciclo de investigación; este ciclo consta de tres componentes: análisis teórico, diseño y aplicación de instrumentos y análisis y verificación de datos. Retomando los constructos que componen a la teoría, así como su metodología, se emprendió la aplicación de un instrumento diseñado a ocho estudiantes del Colegio de Bachillerato Tecnológico en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. El análisis de las evidencias aportadas por los estudiantes, colocaron en relieve las construcciones y mecanismos mentales necesarios para alcanzar la construcción del objeto fractal: triángulo de Sierpinski. Este análisis también permitió apreciar algunos obstáculos a los cuales los estudiantes se enfrentaron durante la aplicación.

Diseño de actividades para el tratamiento didáctico de problemas verbales algebraicos

Guadalupe Ossmara Romo Ruiz & Gerardo Gutiérrez Flores

Universidad de Sonora

MS5
Propuesta
de enseñanza
Reporte
de tesis

Se presentan los avances de una propuesta de tratamiento didáctico de problemas verbales algebraicos, que se ilustra con base a su implementación en el Nivel Medio Superior (NMS). Consta de una serie de actividades didácticas que se desarrollan alrededor de la resolución, por parte de los estudiantes, de este tipo de problemas.

El propósito de la propuesta es que los estudiantes del NMS analicen situaciones problemáticas en términos tanto de las variables involucradas en el planteamiento de los mismos, como las relaciones entre esas variables; al considerar como variables todos los elementos significativos que caracterizan la situación planteada.

Se considera que el papel de los problemas verbales algebraicos en las actividades didácticas debe ser equivalente al que han tenido en el desarrollo de las matemáticas, como un medio para: organizar los contenidos matemáticos en términos del abordaje de nuevos problemas, generar nuevas concepciones de los objetos matemáticos, acceder a herramientas más sofisticadas para resolver problemas.

Se propone el método de “prueba y error” para resolver los problemas: la primera actividad tiene el propósito de contar con un criterio para evaluar la pertinencia de un conjunto de valores solución del problema planteado, en la segunda es contar con un procedimiento sistemático para aproximarse, tanto como se desee a una solución exacta y en la tercera es modelar las situaciones problemáticas en el lenguaje de la hoja de cálculo electrónica.

Fue diseñada tomando como referencia “Los indicadores de la idoneidad didáctica” propuestos por Godino (2013) y se plasma de acuerdo a la metodología propuesta en el Diplomado PROFORDEMS “Competencias Docentes en el Nivel Medio Superior”, ANUIES (2013).

REFERENCIAS

- [1] ANUIES (2013). Diplomado PROFORDEMS “Competencias Docentes en la Educación Media Superior”. Recuperado el 6 de diciembre de 2018: http://certidems.anui.es.mx/diplomado_docentes/.
- [2] Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, (11), 111-132.

Las funciones trigonométricas desde la teoría APOE

Alan Josué Aguilar Fuentes & Osiel Ramírez Sandoval
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

MS6
Investigación
Reporte
de tesis

Los objetos matemáticos están ligados a un sin número de situaciones inherentes a ellos; en la vida cotidiana estamos rodeados de modelos y fenómenos que pueden ser atendidos, abordados, explicados y/o entendidos mediante el conocimiento de estos objetos, tal es el caso de las razones trigonométricas las cuales han sido estudiadas desde 100 a.C. al contemplar la bóveda celeste, buscando calcular la posición del sol, la luna y las estrellas, principalmente. Dos hombres sobresalientes de la antigüedad, que se interesaron las razones trigonométricas fueron los astrónomos griegos Hiparco de Nicea (Siglo II antes de nuestra era) y Claudio Ptolomeo (Siglo II después nuestra era). Ellos fueron los que quedaron asombrados por sus observaciones e hicieron sus primeras aportaciones a la humanidad. Más de veinte siglos después, estos mismos objetos siguen vigentes al abordar una infinidad de situaciones tanto en la vida escolar, como fuera de ella; sin embargo estos objetos matemáticos han presentado para muchos estudiantes una dificultad a la hora de su estudio. Uno de los principales problemas a nivel nacional es la calidad de la educación, de manera inherente la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas no podría escapar de esta problemática; las materias relacionadas a esta disciplina son las de mayor índice de reprobación en el nivel medio superior (Hernández, 2003), sin lugar a duda, el problema es de carácter multifactorial. Los estudiantes no logran comprender las funciones trigonométricas básicas (Hromek e Ichiyama, 2011); al llegar a la universidad los estudiantes no son capaces de significar y aplicar las razones trigonométricas. La presente propuesta de ponencia corresponde a un avance de investigación que pretende contribuir a que el estudiante tenga un acercamiento que permita la construcción del concepto, conjugándose la Teoría APOE y el uso de geometría dinámica.

REFERENCIAS

- [1] Hromek, Shirley S., Ichiyama, Beatriz. (2011) Propuesta didáctica para la enseñanza de la Trigonometría, Argentina: Jornadas Escuela-Universidad Trayectorias educativas en tiempos tecnoinformacionales.
- [2] Hernández, Lilian. (2013, Sept 13). Reprueba Bachilleres a 50 % en ciencias exactas. Excelsior. Recuperado de: www.excelsior.com.mx/nacional/2014/09/13/981476 - imagen-2.

- [3] Agencia. (2018, Ene 26). Estas son las materias que mas reprueban los alumnos. SIP-SE. Recuperado de: <https://sipse.com/mexico/educacion-materias-dificiles-reprueban-alumnos-secundaria-espaniol-matematicas-283194.html>.

Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del área económico administrativo

Alejandrina Bautista Jacobo, María del Rosario Soto Federico
Universidad de Sonora

S1
Divulgación

El objetivo de este trabajo es proporcionar información sobre las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de diferentes carreras del área Económico Administrativo. Se tomó una muestra no aleatoria de 120 estudiantes y se aplicó la escala EAM de Auzmendi (1992) al final del semestre. El 50% presenta una actitud desfavorable, un 38.30% neutral y hay un 11.67% de actitud favorable hacia las matemáticas. Las mujeres presentan actitudes más favorables, así como promedio más altos en matemática en comparación a los hombres ($p = 0.01$). Se obtuvieron las calificaciones finales en la materia y se correlacionó con el puntaje total de la escala encontrándose correlaciones positivas moderadas ($r_s = 0.409$, $p < 0.01$), entre la actitud y desempeño académico en la materia, lo que nos indica que entre más alta es la actitud hacia las matemáticas, más alto es el promedio en la materia. Tomando en cuenta la relación encontrado, consideramos importante, que como maestros de matemáticas, realizar acciones que motiven un cambio de actitud hacia las matemáticas que incida en el desempeño académica de la materia.

Complementación de concepciones matemáticas entre alumnos de matemáticas e ingeniería

Heidy Cecilia Chavira & Juan de Dios Viramontes Miranda
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

S2
Investigación

La percepción de los alumnos de la Licenciatura en Matemáticas sobre el proceso de enseñanza de las matemáticas se puede modificar a través de la experiencia de asesorar a alumnos de carreras de ingeniería en el entorno de un centro de tareas. El centro de tareas es parte de un proyecto de intervención didáctica que busca incidir en los procesos de aprendizaje de los alumnos de las carreras de ingeniería para reducir los niveles de deserción y reprobación en las materias de matemáticas de dichos programas al tomar como apoyo las fortalezas académicas de los alumnos del programa de matemáticas, el entorno en el centro de tareas esta moderado por profesores por lo cual los alumnos de matemáticas (AM) que ofrecen las asesorías tienen un apoyo en caso de enfrentar alguna dificultad.

En esta presentación se discute como cambio la visión de alumnos de la carrera de matemática sobre como se conciben los conceptos matemáticos por parte de alumnos de ingeniería (AI) y además del efecto sobre su propia concepción al tener que explicarlos a un compañero que no comparte el mismo uso de los conceptos, los AM tienen una formación más profunda y formal sobre los conceptos que se consideran base para los AI y esta confrontación crea una crisis a los AM al tener que explicar estos conceptos desde otra perspectiva aún en un ambiente de confianza entre alumnos de la misma experiencia académica.

Académicos de física y matemáticas en instituciones de educación superior en México: percepciones sobre la docencia

S3
Investigación

Laura Edith Gutiérrez Franco & Ety Haydeé Estévez Nenninger
Universidad de Sonora

En la actualidad los académicos de las disciplinas de física y matemáticas son considerados como eje significativo del proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que son los principales agentes para que se logren los objetivos planteados[1]. Ante las transformaciones educativas se considera necesario la incorporación de una docencia no tradicional en las instituciones de educación superior (IES) que comprenda no solamente la impartición de clases con los conocimientos disciplinares sino también, que incluya aspectos como el uso de distintas metodologías, modalidades y enfoques de enseñanza [2] y, además, por medio de la experiencia, reflexión y practica para el logro de la formación de individuos [3]. Con base en lo anterior, con este trabajo se busca caracterizar las actividades docentes de los académicos de las disciplinas de física y matemáticas en diferentes tipos de IES en México; esto se llevó a cabo por medio de un cuestionario electrónico aplicado a 546 académicos con criterios pertinentes para la investigación. Los resultados demuestran que la metodología utilizada por un porcentaje alto de académicos es la docencia expositiva apoyada con asesoría; por otro lado, se denota que el uso de modalidades virtuales cuenta con porcentajes menores de utilización en la docencia en estas disciplinas. Partiendo de esto, se pretende reflexionar sobre las características de la docencia con el fin de promover la innovación de la enseñanza universitaria.

REFERENCIAS

- [1] Poblete, Á., & Díaz, V. (2003). Competencias profesionales del profesor de matemáticas. *Números*, 53, 3-13.
- [2] Shulman, Lee S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 9, 2.
- [3] Rodríguez, M. E. (2010). El perfil del docente de matemática: visión desde la triada matemática-cotidianidad y pedagogía integral. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 10(3).

Importancia y naturaleza del conocimiento social en Matemática Educativa

S4

Oscar Jesús San Martín Sicre & Adriana Irene Carrillo Rosas
Universidad Pedagógica Nacional

En este trabajo se argumenta sobre la conveniencia didáctica de que los maestros de los niveles medio, medio superior y superior se adentren en el estudio de la epistemología del conocimiento social contenido en la matemática educativa, ello debido a que la naturaleza de este conocimiento es diferente a la naturaleza de los otros tipos de conocimiento. Para esto, inicialmente se presentan los principales tipos de conocimiento existentes según las ideas de Piaget, y se muestra a continuación, que todas estas clases de conocimiento están contenidos en la matemática educativa. Más adelante se muestra que los distintos tipos de conocimiento pueden ser caracterizados por medio de categorías analíticas resultantes de simplificaciones y reducciones que según nuestro parece los libran de complejidades epistemológicas y los hacen más comprensibles, a continuación se presentan las diferencias entre la ciencia matemática

(ciencia formal) y las matemáticas educativas (ciencia social), y finalmente se contextualizan y fundamentan los conocimientos anteriores al interior de dos de los diseños instruccionales más representativos y utilizados en la escuela.

REFERENCIAS

- [1] Constance Kamii. “Por qué recomendamos que los niños reinventen la aritmética?” en: Reinventando la Aritmética II. Aprendizaje – Visor, Madrid, 1992. Pp. 21 – 33.
- [2] Hessen, J. (2005). Teoría del conocimiento. México. Editores Mexicanos Unidos.
- [3] Brousseau, G. (1997). Theory of didactical situations in mathematics. Didactique des mathematics, 1970-1990. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.

El uso de los números complejos como recurso para la integración Un acercamiento histórico

Juan de Dios Viramontes Miranda & Heidy Cecilia Chavira
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

S5
Investigación

El uso de los números complejos en la segunda mitad del siglo XVIII paulatinamente fue tomando su lugar en los artículos de investigación y correspondencia científica de la época. El caso de Leonhard Euler es uno de los más importantes, ya que de manera decisiva llevó a los números complejos desde dotarlos de carta de naturalización (Euler, 1921) hasta trabajar con ellos en el recién creado cálculo infinitesimal, de tal manera que podemos observar en la *Introductio* que el dominio de las variables serán los números complejos (Euler, 1922).

Aquí se presenta un estudio detallado del documento E621: *De summo usu calculi imaginariorum in analysi* escrito en el año 1776 y publicada en el tercer tomo de la *Nova Acta Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae* en 1788 (Euler, 1914). En este escrito Euler presenta un uso muy elaborado para la época del uso de la variable compleja en la solución de integrales de variable real. También, se abordará una secuencia didáctica para estudiantes de matemáticas e ingeniería utilizando el tipo de recursos que se desarrollan en E621 para el análisis de integrales, con el fin fortalecer los recursos didácticos de los profesores de matemáticas (Breda, 2016; D’Angelo, 2017; Imms, 2017).

REFERENCIAS

- [1] Breda, A. M. D., & Dos, S. J. M. D. S. (June 01, 2016). Complex Functions with GeoGebra. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 35, 2, 102-110.
- [2] D’Angelo, J. P. (October 21, 2017). Complex Variables Throughout the Curriculum. *Primus*, 27, 778-791.
- [3] Euler, L., & Gutzmer, A. (1914). *Leonhardi Euleri opera omnia: Ser. 1, Vol. 17-19*. Lipsiae: In aedibus B.G. Teubneri.
- [4] Euler, L. (1921). *Leonhardi Euleri opera omnia: Ser. 1. Vol. 6*. Basileae: Birkhäuser.
- [5] Euler, L., Handmann, E., Krazer, A., & Speiser, A. (1922). *Leonhardi Euleri opera omnia: Ser. 1, Vol. 8-9*. Lipsiae: In aedibus B.G. Teubneri.

- [6] Imms, W., & Byers, T. (April 01, 2017). Impact of Classroom Design on Teacher Pedagogy and Student Engagement and Performance in Mathematics. *Learning Environments Research*, 20, 1, 139-152.
-

Enfoques de enseñanza universitaria y uso de TIC para el aprendizaje de las Matemáticas

María Danitza Tarazón Bujanda & Edgar Oswaldo González Bello
Universidad de Sonora

S6
Investigación
Reporte
de tesis

Actualmente, las matemáticas son fundamentales en el campo de la ciencia y la tecnología que se requiere por la sociedad actual[1], por lo tanto en las universidades se requiere de una enseñanza innovadora centrada en el estudiante y que con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se influya positivamente en el proceso educativo. Diversas aportaciones de investigación resaltan las estrategias y los estilos de enseñanza adoptados por un grupo de profesores de ciencias[2], así como la importancia de un diseño instruccional[3]. Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, este trabajo expone un análisis del enfoque de enseñanza que predomina en las actividades docentes y el grado de uso de las TIC (como herramientas para transmitir información y para la aplicación de conocimiento a través de software específico de ingeniería), de un grupo de profesores universitarios. Se trata de un estudio con enfoque cuantitativo realizado en una universidad pública tecnológica, el cual se aplicó un cuestionario a 11 profesores que cumplieron con el criterio de ejercer la docencia en asignatura del campo de las matemáticas. Los resultados muestran un grado alto de uso de TIC en las actividades de enseñanza y también se destaca un enfoque cognitivo constructivista centrado en el estudiante, sin embargo, en otras, se muestran considerables porcentajes del enfoque tradicional centrado en el profesor. A través de este estudio, se espera reflexionar sobre aspectos que permitan mejorar la enseñanza de las matemáticas con el uso estratégico de las TIC y de esta manera, lograr un aprendizaje más significativo.

REFERENCIAS

- [1] Mevarech, Z., Y Kramarski, B. (2017). *Matemáticas críticas para las sociedades innovadoras: El papel de las pedagogías metacognitivas*. OECD Publishing.
- [2] Trigwell, K., Y Prosser, M. (2004). Development and use of the approaches to teaching inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4), 409-424.
- [3] Estévez, E. (2002). *Enseñar a aprender. Estrategias cognitivas*. Barcelona, España. Editorial Paidós.
-

Perspectiva del B-learning en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas básicas en alumnos de primer semestre pertenecientes a la escuela de Negocios de la Universidad Anáhuac Oaxaca

S7
Investigación

Miguel Muñoz Cruz
Universidad Anáhuac Oaxaca

Este trabajo analizará la percepción de los alumnos y la motivación que genera el uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas básicas en la escuela de negocios de la UAO apoyándose del b-learning. Para poder medir estas características se realizó una investigación con un enfoque mixto, el seguimiento del entorno virtual de aprendizaje y diseño de una encuesta virtual para una población de 105 alumnos estudiando la materia de matemáticas básicas, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 7% para así realizar el análisis del uso de este entorno virtual y establecer su factibilidad además de proponer de manera descriptiva el uso racional de este entorno para mejorar el rendimiento académico y comprensión de las matemáticas básicas.

Otra forma de calcular áreas

S8
Propuesta
de enseñanza

Carlos López Ruvalcaba
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Las formas estándares en la que se aborda el cálculo diferencial e integral, parecen no variar, esto se puede corroborar haciendo una comparación con los textos actuales. Parecieran ser una copia unos de otros, algunos de estos optan por introducir los temas por medio de las aplicaciones que tienen los objetos matemáticos, otros simplemente entran directamente por medio de la definición. Lo que lleva al alumno a la poca o nula claridad de los objetos con los que está trabajando, y por lo tanto requiere apoyos como son los formularios, que a su vez los convierte únicamente en usuarios dependientes.

El trabajo que pretendemos mostrar intenta atacar estas deficiencias o mínimamente revelar otras técnicas. Estos hallazgos culminaron en la publicación de un libro denominado "Abordando tópicos del cálculo diferencial e integral una exploración mediante el software Mathematica y el uso de los determinantes" escrito por un servidor y otros dos coautores. En el exponemos una forma diferente de abordar algunos tópicos relevantes del cálculo diferencial e integral, esto a través del uso de elementos matemáticos como son los determinantes, las sumatorias y los límites, también el uso de los software Mathematica y Geogebra como una herramienta de cómputo y medio de visualización de las ideas trabajadas.

Desarrollo de un programa para la evaluación de transformaciones sobre el plano

Quiñones Cuellar Raúl, López Baca David & Gardea Medrano David Francisco
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

S9
Propuesta
de enseñanza

El presente trabajo está dedicado a facilitar el manejo, la visualización y la explicación de temas y/o problemas referentes tanto al cálculo en varias variables como al álgebra lineal, consiste en una herramienta computacional desarrollada en el software libre Octave; el programa es capaz de realizar transformaciones lineales ingresadas por el usuario y también transformaciones no lineales con las figuras más utilizadas en estos temas (círculos, elipses, rectángulos, triángulos, entre otros) además de graficar el dominio de la función original y de la transformación ingresada esto en conjunto con otros elementos que el usuario puede utilizar para lograr una mayor visualización del problema. El programa cuenta con dos subprogramas además del programa principal que facilita la lectura del código e incluye notas en la interfaz para una mejor interacción con el usuario, esto con el fin de lograr dos cosas, para ayudar en el proceso de enseñanza que lleva a cabo el docente de temas relacionados con el cálculo y el álgebra, y para que el alumno, de una manera muy práctica, se sienta libre de manipular algunos elementos en el programa ayudándolo y motivándolo a la investigación y deducción de problemas referentes a las transformaciones.

Desarrollo de una secuencia didáctica para optimización de funciones de producción, con uso de tecnología utilizando EOS

José Antonio Rodríguez Salceda

S10
Propuesta
de enseñanza

En el presente trabajo, se muestra el desarrollo de una secuencia didáctica, con el uso de tecnología, dirigida a estudiantes de la materia de Matemáticas para Negocios II, perteneciente al segundo semestre de la carrera de Licenciado en Economía y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora, el diseño y análisis de la secuencia didáctica se realizó mediante el apoyo del Enfoque Ontosemiótico (EOS), a través de la faceta epistémica y los niveles de análisis de sistemas de prácticas y configuraciones.

Se hace uso del software GeoGebra, el cual se utilizó para el desarrollo de applets que orientan al alumno en la resolución de problemas de optimización, además de un video tutorial, donde se ayuda al alumno a relacionar los conocimientos intervinientes propios del tema y establecer las relaciones que existen entre los puntos máximos y mínimos relativos con el criterio de la primer y segunda derivada de la función, con la finalidad de que el alumno adopte un procedimiento para obtener e identificar los puntos máximos y mínimos relativos.

Se elaboró de un tutorial desarrollado en el software libre ActivePresenter donde se guía al alumno paso a paso en la resolución de problemas de optimización y además se diseñó un material impreso que incluye problemas de optimización de funciones de ingreso, costo y utilidad que deberán ser resueltos por los alumnos.

Los posibles conflictos semióticos fueron detectados al hacer el análisis de la secuencia didáctica, como respuesta a los conflictos encontrados se propone realizar una revisión de la redacción en las tareas solicitadas y se planea el diseño de un material de autoestudio que refuerce el contenido de la secuencia didáctica.

Conocimiento didáctico-matemático sobre sistemas de ecuaciones lineales de profesores en el nivel superior a partir de sus prácticas docentes

Rafael Antonio Arana-Pedraza¹, Silvia Elena Ibarra Olmos & Vicenç Font Moll
Universitat de Barcelona, Universidad de Sonora, Universitat de Barcelona

S11
Investigación
Reporte
de tesis

El objetivo de esta ponencia es reportar resultados de una investigación que tiene como objetivo describir los conocimientos didáctico-matemáticos referentes a los sistemas de ecuaciones lineales (SEL) de profesores de matemáticas, que laboran en una institución de educación superior que brinda formación a estudiantes en programas educativos del área de ingeniería en México. El referente teórico que enmarca la investigación es el modelo del Conocimiento y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM) que se desarrolla en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS). Específicamente se retoman las nociones de las facetas del conocimiento didáctico-matemático clasificadas en epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica.

La investigación se realiza bajo el enfoque de investigación cualitativo, siguiendo el método del estudio de casos. Como técnica de recolección de información se lleva a cabo un proceso de observación y videograbación de clases durante cinco sesiones de clase con duración de una hora.

A partir de la práctica operativa y discursiva puesta en juego en el salón de clases, se observa que los profesores realizan tareas matemáticas como identificar los diferentes tipos de SEL con base en características como la gráfica (en el caso de los SEL 2×2), además de resolver SEL por métodos algebraicos; con base en estas y otras prácticas se infiere que los profesores poseen un conocimiento matemático común, debido a que estas tareas matemáticas son parte de lo que los estudiantes deben desarrollar en el curso.

Los profesores utilizan diferentes métodos para resolver situaciones que se presentan en el salón de clases. Además, reconocen la importancia de los conocimientos previos, por ejemplo, otros métodos de solución de SEL (igualación, sustitución, reducción) y ubican su estudio en asignaturas previas al Álgebra Lineal. En estas prácticas se pueden distinguir conocimientos del profesor relacionados con las diferentes facetas como la epistémica, cognitiva y ecológica.

Propuesta de actividades didácticas para fomentar el razonamiento inferencial a través del estudio de la relación entre las distribuciones involucradas

Pedro David Sánchez Pérez, Gerardo Gutiérrez Flores & Enrique Hugues Galindo
Universidad de Sonora

S12
Propuesta
de enseñanza
Reporte
de tesis

Hacer inferencias de los datos es parte de la vida cotidiana de las personas, quienes requieren tomar decisiones constantemente, para ello analizan la información, donde regularmente no es posible conocer todos los datos, por lo que se toman muestras. Se aborda la intervención didáctica desde una perspectiva de enfoque educativo por competencias, en la Universidad de Sonora. El proyecto está orientado al cierre de un primer curso de estadística en las carreras del área económico-administrativo. La problemática atendida es que las estructuras del curso se centran en la enseñanza de los cálculos y procedimientos, en lugar de enfocarse en el desarrollo del razonamiento inferencial y competencias estadísticas, tal como se indica en el planteamiento curricular y cómo lo sugieren los expertos en el área. Además, que no se encuentra disponible material didáctico alguno para apoyo o aún no existe.

Es una propuesta de actividades didácticas para fomentar en los estudiantes el razonamiento inferencial, mediante el estudio de las relaciones entre las distribuciones que se involucran al abordar problemas de inferencia. Contempla el desarrollo de las ideas informales

de inferencia, la coordinación y relación de los conceptos de datos (muestra), la población de donde se tomaron los datos y todas las posibles muestras. Trata de que los estudiantes usen sus conocimientos estadísticos previos y recientes para elaborar argumentos que sustenten las inferencias sobre una población a partir de observar muestras. En las actividades considera las ideas distribución, representatividad y variabilidad.

Algunos de los elementos seleccionados para sustentar la construcción de nuestra propuesta didáctica han sido tomados de la teoría del Enfoque Onto-semiótico (EOS) específicamente los objetos primarios y criterios de idoneidad didáctica, donde se muestra el uso de estos para diseñar.

Construcción del concepto de función a partir de significados parciales

Román Gpe. Esquer Armenta & César Fabián Romero Félix
Universidad de Sonora

S13
Propuesta
de enseñanza
Reporte
de tesis

Se presentan los avances de un proyecto de intervención didáctica que busca favorecer la construcción del concepto de función como la coordinación de varios significados parciales, tales como: función como relación entre magnitudes variables, curva en el plano y expresión analítica; apoyados con el uso de diversas representaciones y medio tecnológicos, teniendo en mente los conocimientos necesarios para alumnos de ingeniería.

En esta propuesta, presentamos la definición de la problemática, la cual consiste en la dificultad de la construcción del objeto matemático función en alumnos de un primer curso de Cálculo. A través del análisis de libros de texto, se identificó algunas las causas que generan esta problemática; por ejemplo, el significado más atendido en los materiales disponibles es el menos utilizado, así mismos, se exige al usuario la utilización de los múltiples significados asociados a este concepto, como sus representaciones. El diseño y la implementación de la secuencia didáctica propuesta están siendo elaborada en términos de la teoría APOE, dicho enfoque es una teoría cognitiva que describe cómo es que los individuos aprendes conceptos matemáticos avanzados, la cual propone una metodología de enseñanza que se denomina ciclo ACE. Este ciclo plantea que la secuencia didáctica se conforme de tres etapas: Actividades, seguido de una discusión en Clase, y una etapa final de Ejercidos.

Presentaremos en la ponencia el desarrollo del análisis del significado de función como curva en el plano, así como el diseño de la secuencia didáctica que forman parte de la propuesta de intervención.

TALLERES

Taller en Ciencia de Datos

El Taller en Ciencia de Datos enmarca un conjunto de actividades que se llevarán a cabo dentro de la SNIDM relacionadas con las técnicas y herramientas necesarias para el desarrollo de productos de datos.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
08:00 - 09:00	Herramientas para Big Data	Herramientas para Big Data	Herramientas para Big Data	Vectores y el proc. de leng. nat. Conferencia Auditorio
09:00 - 10:00	Curso 3K4 L202	Curso 3K4 L202	Curso 3K4 L202	Aprendizaje profundo Ponencias Auditorio
10:00 - 11:00	Café	Café	Café	Café
11:00 - 12:00	Prototipos	Auditoría de Sistemas	Auditoría de Sistemas	Aprendizaje máquina Ponencias Auditorio
12:00 - 13:00	Difusion	Curso 3K4 L202	Curso 3K4 L202	Proc. lenguaje natural Ponencias Auditorio

CURSOS

Herramientas para Big Data

C11

Juan Pablo Soto Barrera & Julio Weissman Vilanova
Universidad de Sonora

El curso tiene como objetivo que los participantes conozcan, sepan instalar y comprendan los principios y uso básico de algunas de las herramientas computacionales utilizadas comúnmente para el manejo y procesamiento de grandes volúmenes de datos, dando énfasis a la escalabilidad y al procesamiento masivo.

Contenido :

1. Contenedores *Docker*, manejo de versiones con git, básico de línea de comandos y libretas Jupyter.
2. Arquitectura, instalación y uso básico de *Spark*.
3. Uso de *pySpark* para procesamiento de grandes volúmenes de datos.
4. Arquitectura y uso básico de *TensorFlow* para cómputo escalable.

Requisitos: Conocimientos básicos de algún lenguaje de programación (i.e. *python, java, C++*). Capacidad para comprender documentación técnica en inglés.

Auditoria de Sistemas

C10

Horacio Daniel Kuna
Profesor invitado, UnAM

El objetivo del curso es dar a conocer los principios básicos de la auditoría de sistemas, así como los estándares, técnicas, métodos y procedimientos para realizar una auditoría.

Contenido :

1. Conceptos, Funciones y Fundamentos de la Auditoría.
2. Leyes, Normas y Directrices de Auditoría. Estándares y Guías. COBIT.
3. Planificación, ejecución y Gerenciamiento de la Auditoría.
4. Proceso de Obtención de Evidencias.
5. Seguimiento del Informe de Auditoría.

Requisitos: Conocimiento general del proceso de desarrollo de software.

CONFERENCIA POR INVITACIÓN

Vectores y el procesamiento de lenguaje natural

Olivia Gutu
Universidad de Sonora

Presentaremos de manera general algunas ideas interesantes detrás de los modelos vectoriales semánticos y su uso en el aprendizaje automático aplicado al procesamiento en lenguaje natural.

PONENCIAS

Aprendizaje profundo

Generación de música de Zelda con redes neuronales

TCD-01

Luis Fernando Sotomayor Samaniego
Universidad de Sonora

La generación de música por computadora ha brillado por su ausencia en el pasado y no es difícil imaginárselo cuando se trata de un área de las artes donde el factor humano es muy importante. Gracias a las redes neuronales ha sido posible hacer avances en el área y dar resultados que antes no se pensaban posibles. En el proyecto se usa una red neuronal LSTM que se entrena con música de los juegos de *The Legend of Zelda* y poder generar música similar.

Transferencia de estilo rápido

TCD-02

Jordan Joel Urias Paramo
Universidad de Sonora

La transferencia de estilo es la técnica de recomponer imágenes al estilo de otras imágenes. Para una imagen de entrada, tratamos de hacer coincidir las representaciones de destino de estilo y contenido correspondientes en las capas intermedias de una red neuronal.

Q-Learning para resolver el Acrobot

TCD-03

Ivan Alejandro Moreno Soto
Universidad de Sonora

Los problemas de control son usualmente utilizados para medir el rendimiento de un algoritmo de aprendizaje por refuerzo. Uno de estos problemas es el Acrobot. El Acrobot es un sistema de dos brazos y dos articulaciones donde la articulación que se encuentra entre los brazos puede ser accionada. La meta es lograr que el brazo inferior alcance una altura fija. Se presentarán los resultados obtenidos con 3 variantes del algoritmo de aprendizaje por refuerzo Q-Learning para resolver el problema del Acrobot.

Aprendizaje máquina

Sistema recomendador de películas con *Apache Spark*

TCD-04

Raúl Francisco Pérez
Universidad de Sonora

Explicación e implementación de un sistema de recomendación de tipo filtrado colaborativo, donde se recomendarán películas a un nuevo usuario dependiendo del conjunto de películas que haya valorado previamente. Primero se verá una breve explicación de que es un sistema de recomendación y los tipos de sistemas de recomendación, por último se realizará la implementación del mismo utilizando *Apache Spark* con el *API* de *python*.

Reconocimiento no supervisado de agrupamientos en datos híbridos

TCD-05

Lizeth Soto Félix
Universidad de Sonora

En este trabajo se presentan los resultados del agrupamiento automático sobre la base de datos *Homicide Reports, 1980-2014* disponible en *Kaggle*. Esta base de datos consta de 24 columnas, de las cuales sólo 2 son numéricas y las restantes son categóricas. Para el agrupamiento se emplean las técnicas de dendrogramas e ISOCCLUS/ISODATA. Los resultados obtenidos son verificados mediante pruebas de hipótesis sobre las variables características de los agrupamientos.

Clasificación multi-clase de textos en PySpark

TCD-06

Patricia Quiroz
Universidad de Sonora

En esta plática abordaremos diferentes algoritmos de aprendizaje automático supervisado incluidos en las librerías de Machine Learning de Apache Spark para la clasificación multi-clase de textos.

Procesamiento de lenguaje natural

NAIM sí o no: análisis de sentimientos en Twitter

TCD-07

Víctor Noriega
Universidad de Sonora

En esta charla se presenta el análisis de datos de los tuits relacionados con la cancelación del aeropuerto del NAIM a través de técnicas de aprendizaje automático semi-supervisado para el manejo de pocos datos.

Luis Fernando Sotomayor Samaniego
Universidad de Sonora

El fenómeno migratorio de la caravana de 2018 fue especialmente hablado por la población estadounidense. A esto se le agrega el hecho que la caravana haya sucedido durante las elecciones de medio termino de Estados Unidos y lo que resulta fue una lluvia de opiniones acerca de la caravana.

El proposito del proyecto es analizar las opiniones de los ciudadanos de Estados Unidos para ver que es lo que dicen de la caravana migrante en los tiempos en los que sus elecciones de medio tiempo suceden por medio de Twitter, sitio que gracias a la restricción que tiene para el tamaño de sus mensajes hace que tengan que ser directos y que reflejen la opinión que tengan y que gracias a su popularidad se puede obtener una gran cantidad de opiniones con facilidad.

Taller de Estructuras Geométricas y Combinatorias

El III 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. Lo anterior se desarrolla en el marco de las actividades de la XXIX Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas.

El **comité organizador** local está integrado por los profesores:

Jesús F. Espinoza (jesus.espinoza@mat.uson.mx)

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

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

Rafael R. Ramos Figueroa (rramos@mat.uson.mx)

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
08:00 – 08:30	TEGC-01	TEGC-08			
08:30 – 09:00					
09:00 – 09:30	TEGC-02	TEGC-09			
09:30 – 10:00	TEGC-03	TEGC-10			
10:00 – 10:30	Receso (café)				
10:30 – 11:00	TEGC-04	TEGC-11			
11:00 – 11:30	TEGC-05	TEGC-12			
11:30 – 12:00	TEGC-06	TEGC-13			
12:00 – 12:30	TEGC-07				
12:30 – 13:30	Conferencias Plenarias				
13:30 – 16:00	Receso				

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

Anton Dochtermann
Texas State University

Chordal graphs are widely studied combinatorial objects, with various characterizations and applications. They also appear in commutative algebra in the context of Froberg's theorem, which says that a graph G is chordal if and only if its coedge ideal has a "linear resolution". Recently Culbertson, Guralnik, and Stiller give a new characterization of chordal graphs in terms of what they call "edge-erasures". We show that these moves are in fact equivalent to a linear quotient ordering on the coedge ideal, leading to an algebraic proof of their result. We consider higher-dimensional analogues and show that linear quotients for more general circuit ideals of d -clutters can be characterized in terms of removing exposed circuits in the complement clutter. This leads to notions of "chordal clutters" which borrows from commutative algebra and simple homotopy theory. We investigate other connections, including an application to Simon's conjecture, which posits that the k -skeleta of a simplex are extendably shellable.

Martín Eduardo Frías Armenta
Universidad de Sonora

Definition. Let \mathfrak{J} be the family of graphs defined by

1. The trivial graph $K(1)$ is in \mathfrak{J} .
2. Any graph of \mathfrak{J} can be obtained from $K(1)$ iteratively by following the next transformations.
 - (I1) Deleting of a vertex v . A vertex v of a graph G can be deleted if $N_G(v) \in \mathfrak{J}$.
 - (I2) Gluing of a vertex v . If a subgraph G_1 of the graph G is in \mathfrak{J} , then the vertex v can be glued to the graph G in such way that $N_G(v) = G_1$.
 - (I3) Deleting of an edge $\{v_1, v_2\}$. The edge $\{v_1, v_2\}$ of a graph G can be deleted if $N_G(v_1, v_2) \in \mathfrak{J}$.
 - (I4) Gluing of an edge $\{v_1, v_2\}$. Let two vertices v_1 and v_2 of a graph G be nonadjacent. The edge $\{v_1, v_2\}$ can be glued if $N_G(v_1, v_2) \in \mathfrak{J}$.

If G belongs to \mathfrak{J} , then G is called a contractible graph.

This graphs were defined in [A. V. Ivashchenko, Contractible transformations do not change the homology groups of graphs, Discrete Mathemaics 126 (1) (1994) 159–170].

If a graph can be obtained only by using I2 and I4 we will call them strongly \mathfrak{J} -contractible. We will prove that the strongly \mathfrak{J} -contractible ones are collapsible and we will give a graph where it is seen that the majority of the statements of [Ivashchenko,1994: properties of contractible transformations on graphs] are incorrect.

¿Afecta el orden de reducción por vértices \mathcal{I}_f -contraíbles en una gráfica simple?

TEGC-03

Héctor Alfredo Hernández Hernández
Universidad de Sonora

Dada la gráfica completa de 17 vértices, existe una secuencia de eliminación de aristas que la transforman en la gráfica *Dunce hat*. Por otra parte, existe una secuencia de eliminación de vértices y/o \mathcal{I}_f -contraíbles que transforman a la gráfica completa en un punto.

En general, es de interés particular determinar si importa o no el orden en la eliminación de vértices \mathcal{I}_f -contraíbles.

Se muestran los resultados de una exploración computacional que intenta obtener un contraejemplo que muestre que el orden importa. Adicionalmente, se pretende descubrir más propiedades relacionadas al orden de eliminación de vértices.

¿Qué forma tienen los datos?

TEGC-04

Jesús F. Espinoza & Rosalía G. Hernández Amador
Universidad de Sonora

Muy probablemente en algún momento de nuestra vida hemos sido testigos de la elegancia con la que fluye un cardumen (banco de peces), o con aquella sincronía con la que danza una parvada surcando el cielo en asombrosas formas y misteriosos patrones. Incluso, podríamos habernos preguntado ¿cómo describir la forma que tienen esos grupos? ¿cómo evoluciona su forma en el tiempo?

Por otro lado, si pensamos ahora en la colección de glóbulos blancos fluyendo en el torrente sanguíneo o una colección de partículas confinadas en algún recipiente, ¿podemos inferir la forma del espacio ambiente conociendo la posición relativa de cada uno de tales objetos sólo en ciertos momentos?

En esta plática de divulgación comentaremos acerca de las herramientas provenientes del álgebra y la geometría que nos permiten inferir una respuesta a estas cuestiones. Este tipo de análisis se enmarca en el área del *análisis topológico de datos* (ATD), una área en Ciencia de Datos relativamente nueva que tiene como objetivo el “*estudio de la forma de los datos*”.

Funciones de peso y complejos simpliciales

TEGC-05

Jesús Arturo Vázquez Espinoza
Universidad de Sonora

El objetivo es abordar los complejos de Vietoris-Rips y Čech en sus versiones ponderadas, para crear herramientas que nos ayuden a analizar un problema de base de datos computacional.

Clasificador topológico: una aplicación del análisis topológico de datos en la aparición de ataques epilépticos

TEGC-06

Mario Alberto Minjarez Moreno
Universidad de Sonora

La epilepsia es un trastorno cerebral crónico caracterizado por convulsiones recurrentes de varias entidades con diferentes manifestaciones. Son causadas por descargas eléctricas repentinas excesivas en un grupo de neuronas y se definen como una actividad hiper-sincrónica espontánea de grupos de neuronas. Para determinar las interacciones entre los grupos de neuronas del cerebro se utiliza el electroencefalograma (EEG) que es la técnica estándar para registrar la actividad eléctrica del cerebro.

El objetivo de esta ponencia es dar a conocer las herramientas necesarias utilizadas en el análisis topológico de datos para diferenciar cuales son las características importantes en la aparición de ataques epilépticos. La homología persistente y la entropía persistente serán los conceptos claves. El método propuesto define un clasificador automático de señales y es un paso preliminar hacia el estudio de una detección automática de ataques epilépticos.

Análisis de la Complejidad Computacional del Problema del Viajante

TEGC-07

Saúl Sebastián Pérez Núñez
Universidad de Sonora

El problema del viajero (TSP), expuesto por primera vez en 1930 por W.R. Hamilton, es uno de los problemas computacionales más estudiados en matemáticas. Apesar de su formulación aparentemente sencilla, resulta ser un problema NP-Completo. Lo que da lugar a que si existiera un algoritmo capaz de resolver este problema en tiempo polinomial, esclarecería el problema mas grande en ciencias de computación, si $P = NP$. En esta charla, se analiza el por qué de su complejidad y se mostrará un ejemplo de un algoritmo para el TSP.

Solución del problema de los circuitos hamiltonianos mediante cómputo molecular

TEGC-08

Pedro Eduardo Miramontes Vidal
Facultad de Ciencias, UNAM

En 1994, L. Adleman mostró que era posible construir una computadora elemental a partir de operaciones basadas en las propiedades fisicoquímicas de la molécula del DNA. Él ilustró su esquema resolviendo el problema de encontrar las rutas hamiltonianas de una gráfica dada. Dicha propuesta levantó un gran entusiasmo pero quedaron pendientes las preguntas acerca de la viabilidad del cómputo con DNA para resolver problemas más generales de la matemática discreta así como la cuestión acerca de si el DNA tiene o no la capacidad de cómputo universal. En esta presentación se recuerda el método elemental de Adleman y se hace un recuento de la situación actual del campo.

REFERENCIAS

- [1] Adleman, L. M. "Molecular computation solutions to combinatorial problems". Science, Vol 266, 1994, 1021–1024.
-

Teoría de Morse discreta en el cálculo del grupo fundamental

TEGC-09

Jorge Alberto Naranjo Vásquez
Universidad de Sonora

Daremos una breve introducción a los aspectos más importantes de teoría de Morse discreta desarrollada por R. Forman (1998), y haciendo uso de esto realizaremos la construcción, dado un complejo CW regular, de un nuevo complejo CW con la propiedad de que mantiene el mismo tipo de homotopía pero con un número menor de celdas. En particular, veremos que cuando nuestro nuevo complejo CW es de dimensión dos y consta de un sólo vértice, es posible utilizar teoría de Morse discreta para dar una presentación de su grupo fundamental.

El Lema de Perturbación Básico

TEGC-10

Rafael Roberto Ramos Figueroa
Universidad de Sonora

El Lema de Perturbación Básico (LPB), también conocido como el Teorema de Perturbación Homológica, ha cobrado relevancia en tiempos recientes como herramienta fundamental en el álgebra homológica constructiva. Además el LPB ha permitido reinterpretar, unificar y clarificar lo que algunas veces parecen técnicas y resultados sin relación aparente. En esta charla presentaremos una aplicación reciente del LPB que ilustra esto último.

Sucesiones espectrales y homología persistente

TEGC-11

Cynthia Guadalupe Esquer Pérez
Universidad de Sonora

Se presenta la relación entre dos objetos algebraicos asociados a una filtración de un espacio topológico: la sucesión espectral introducida por Leray en la década de 1940 y la homología persistente, que es un objeto inventado más recientemente y muy utilizado en el último par de décadas, en el contexto del análisis topológico de datos.

También se muestra la existencia de una sucesión exacta larga que relaciona los grupos de la sucesión espectral con los grupos de la homología persistente vía sus dimensiones como espacios vectoriales, cuando el anillo de coeficientes es un campo. La herramienta principal para estudiar la relación de ambos objetos será la noción de parejas exactas, introducidas por Massey en 1952, y la sucesión espectral introducida por S. Basu & L. Parida en 2017.

Invariantes polinomiales de nudos

TEGC-12

Joselyn Soto Contreras
Universidad de Sonora

En esta plática daremos la definición de un nudo, resaltando las diferencias entre el nudo como objeto de estudio y el nudo como objeto de uso en la vida diaria. Así como algunos conceptos y definiciones básicos para el estudio de la teoría de nudos.

Al igual que en otras áreas de las matemáticas llegaremos al problema crucial: la clasificación, ¿cómo distinguir un nudo de otro?, o bien, dados dos nudos, ¿cómo saber si son equivalentes o no? Para ayudar a contestar estas preguntas tenemos propiedades y/o estructuras algebraicas asociadas a los nudos, las cuales llamaremos invariantes de nudos; y satisfacen que dados dos nudos si tienen alguno de estos invariantes "diferentes", sabremos que dichos nudos no son equivalentes. Desafortunadamente, el recíproco no necesariamente es cierto.

En esta ponencia se hará énfasis en invariantes de tipo algebraico. Se hablará un poco de su interesante historia, y se introducirá el grupo de un nudo con el fin de llegar a distintos invariantes polinomiales, como el polinomio de Jones y el polinomio del corchete de Kauffman, dar algunas propiedades y ejemplos del cálculo de cada uno para dejar en evidencia su importancia y la preferencia de uso dependiendo del contexto.

Búsqueda de la estructura geodésica ideal de clase I

TEGC-13

Héctor Alfredo Hernández Hernández
Universidad de Sonora

Existen muchos métodos para diseñar domos geodésicos, incluso si nos limitamos solo a los de clase I.

Existen muchos sitios web donde fabricantes de estas estructuras elaboran y comparten sus diseños.

La mayoría de ellos propone la forma de una geodésica y se auxilian de programas para lograr su objetivo.

Se siente la necesidad de realizar un trabajo donde se lleve a cabo una búsqueda de todos los diseños que cumplan las características deseadas.

Muchos fabricantes prefieren que exista una cantidad limitada de triángulos diferentes, preferentemente isóseles. La mayoría busca que el conjunto de puntos de la base queden a la misma altura.

La constante de muchas de estas personas entusiastas suele ser conocer la matemática que está detrás.

Este trabajo pretende cubrir todas esas necesidades.

Taller de Estimación de Parámetros en Sistemas de Ecuaciones Diferenciales

El **comité organizador** local está integrado por los profesores:

José Arturo Montoya Laos

Daniel Olmos Liceaga

Manuel Adrian Acuña Zegarra

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
09:00 – 09:30	Curso C12	Curso C12	TEP-01		
09:30 – 10:00					
10:00 – 10:30	Curso C13	Curso C13	TEP-02		
10:30 – 11:00					
11:00 – 11:30					
11:30 – 12:00			TEP-03		
12:00 – 12:30					
12:30 – 13:30	Conferencias Plenarias				
13:30 – 16:00	Receso				

Todas las sesiones del Taller de Estimación de Parámetros en Sistemas de Ecuaciones Diferenciales se realizarán en la Sala de videoconferencias del Departamento de Matemáticas, Edificio 3K3, primer piso.

Modelación matemática y análisis de la leptospirosis en ranchos ganaderos

TEP-01

Dr. David Baca Carrasco
Instituto Tecnológico de Sonora

La leptospirosis es una zoonosis de incidencia mundial que, además de ser un problema de salud muy fuerte en los humanos, genera grandes pérdidas económicas en el sector ganadero. En lugares donde se cría ganado de manera controlada, como las granjas, esta enfermedad es muy bien ubicada y tratada. Sin embargo, gran parte de la actividad ganadera se lleva a cabo en ambientes no controlados como los ranchos, lo que propicia que, no sólo la leptospirosis, sino muchas más enfermedades, ataquen al ganado y que, aunado a la poca vigilancia que les dan los ganaderos, las pérdidas de animales debido a enfermedades son muy altas. En esta charla se presenta un análisis mediante modelación matemática de la propagación de la leptospirosis en un ambiente no controlado y las posibles medidas de control.

Estudio de un Brote de Dengue en Hermosillo

TEP-02

Mayra Rosalía Tocto Erazo

Estudiante de Doctorado

Universidad de Sonora

En el 2010, Hermosillo registró 2843 casos confirmados de dengue, el número más alto registrado en la década actual por la Secretaría de Salud del Estado de Sonora. Utilizando un Sistema de Información Geográfica, delimitamos un área de estudio con características socio-económicas y sociodemográficas similares del lado norte de la ciudad. Según los datos proporcionados por las autoridades de salud, esta área abarca los primeros casos confirmados de dengue. Formulamos y calibramos un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias para describir la dinámica de la enfermedad y los efectos de las medidas aplicadas con los datos de esta área de estudio. Nuestra formulación propone un término de control que representa la cantidad de personas infectadas que lleva a aplicar estrategias de control. Estimamos el número reproductivo básico, la tasa inicial de crecimiento exponencial y el nivel crítico de los individuos infectados del brote mediante un enfoque de Verosimilitud. Nuestro modelo explica la evolución de los nuevos casos de dengue correspondientes a los datos del área de estudio. El tiempo asociado con nuestro nivel crítico de infectados estimado es consistente con la información de los medios locales.

Algunas Prácticas de Estimación de Parámetros: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales

TEP-03

Dr. José A. Montoya

Universidad de Sonora

Se presentan y discuten algunas prácticas empleadas para la estimación de parámetros involucrados en modelos construidos con base en sistemas de ecuaciones diferenciales.

Seminario de Investigación sobre modelación, visualización y representaciones en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en medios tecnológicos

El Proyecto México-Quebec (XVI Grupo de trabajo México/Québec): Nouvelles approches technologiques dans les processus de modélisation mathématique des phénomènes d'intérêt humain, organizó una primera reunión que se llevó a cabo el 26 y 27 de septiembre del 2018 en Acapulco, Guerrero. Este evento se realizó dentro del marco del Seminario Nacional de Tecnología Computacional en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas 2018, en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero. Como parte la segunda etapa del proyecto se realizará una reunión dentro del marco de la XXIX Semana Nacional de Investigación y Docencia en Matemáticas, profesores e investigadores invitados expondrán propuestas de enseñanza que incluyan actividades con uso de tecnología para su futura publicación. Por acuerdo del comité local y responsables del proyecto, se ha seleccionado el tema Modelación, visualización y representaciones el cual servirá de entrada para la presentación de trabajos dentro de este evento.

El **comité organizador** local está integrado por las profesoras:

M.C. Ana Gpe. Del Castillo Bojórquez

Dra. Silvia Elena Ibarra Olmos

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
08:00 – 10:00					
10:00 – 10:30	Receso (café)				
10:30 – 11:00				P05	P13
11:00 – 11:30				P06	P14
11:30 – 12:00				P07	P15
12:00 – 12:30				P08	P16
12:30 – 13:30	Conferencias Plenarias				
13:30 – 16:00	Receso				
16:00 – 16:30			P01	P09	
16:30 – 17:00			P02	P10	Acuerdos
17:00 – 17:30			P03	P11	
17:30 – 18:00			P04	P12	
18:00			Tarde Cultural		Mesa Redonda

Todas las sesiones del *Seminario de Investigación sobre modelación, visualización y representaciones en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en medios tecnológicos* se realizarán en la Sala de videoconferencias del Departamento de Matemáticas, Edificio 3K3 primer piso.

La importancia de las variables visuales en las representaciones graficando funciones a través de puntos, incrementos y pendientes

P01

José Carlos Cortés Zavala & Graciela Eréndira Núñez Palenius

El presente escrito expone algunas de las ideas teóricas en las que estarán basados la creación de tres aplicaciones Geogebra que se pretenden desarrollar así como sus hojas de trabajo respectivas, las cuales se experimentaran con estudiantes de 14 a 18 años.

Exploración gráfica de la integral y sus propiedades elementales

P02

Agustín Grijalva Monteverde & María Teresa Dávila Araiza
Universidad de Sonora

En este trabajo describiremos un diseño de actividades didácticas cuyo objetivo es enriquecer el significado de la noción de integral como función, mediante el desarrollo de procesos de visualización que parten de la noción de área bajo la curva y la exploración de propiedades de la función integral vinculadas al Teorema Fundamental del Cálculo. Nos apoyamos en elementos teóricos del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos.

Sombras, un enfoque inicial a la modelización matemática

P03

Armando Hernández Solís & Marco Antonio Santillán Vázquez

Desde un fenómeno del mundo real, medir sombras, desarrollamos un proceso de construcción con modelos físicos, digitales y representaciones numérica, gráfica y algebraica en una ruta de enseñanza de la proporcionalidad para secundaria.

Con docentes de matemáticas, analizamos el potencial didáctico de la modelización en la enseñanza-aprendizaje. Asumimos que transitar coherente entre diversos registros de representación exhibe comprender lo que se representa (Hitt, 1998; Duval, 1999).

Visualización y representaciones en la modelación matemática y el apoyo que Internet proporciona a la problemática

P04

Fernando Hitt

Université du Québec à Montréal

Los historiadores de las matemáticas nos señalan la importancia de las representaciones visuales en el descubrimiento de relaciones y construcción de demostraciones. La matemática en la época de oro de los griegos se transformó de una matemática visual a una matemática basada en axiomas y deducciones (Szabó 1960). La literatura en didáctica de las matemáticas en la década de los 90's señaló la importancia de los procesos visuales en la adquisición de conocimientos y resolución de problemas. En este documento, reflexionamos sobre la visualización en la construcción de conceptos matemáticos, resolución de problemas y el papel que la tecnología debería jugar en este acercamiento.

La modelización matemática como tarea precursora a la demostración matemática en la ciencia experimental

P05

Alfredo Martínez Uribe & Álvaro Bustos Rubilar

Se discutirá la implementación de una actividad de modelización que permite a estudiantes de ingeniería, a partir de un artefacto físico de movimiento armónico, ajustar la curva que para ellos es la mejor representación del fenómeno. La discusión se centra en cómo a través del uso de los diferentes recursos que guiaron a los estudiantes para obtener la curva ajustada, se reconocen elementos que evidencian competencias por alcanzar, necesarias para proponer una demostración matemática del modelo que describe el fenómeno.

Tareas de modelación y el desarrollo del conocimiento matemático en el contexto de la formación de profesores

P06

Cesar Martínez Hernández & María del Carmen Olvera Martínez

Se presentan lineamientos generales sobre una propuesta de aplicación de una tarea de modelación para promover el desarrollo del conocimiento matemático de futuros profesores. La actividad por desarrollar involucra trabajo con papel-y-lápiz y con el Sistema de Geometría Dinámica (SGD) GeoGebra. Además de elementos teóricos sobre la modelación matemática, se tomará en cuenta la metodología ACODESA para la implementación de la tarea, así como los episodios de la resolución de problemas con el uso de tecnologías digitales para el análisis de datos y presentación de los resultados.

Conceptualización de sistemas de ecuaciones simultáneas con GeoGebra y la metodología ACODESA

P07

Graciela Eréndira Núñez Palenius, José Carlos Cortés Zavala & Luis Martín Ponce Vega

El aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales por medio de actividades que incorporan el software GeoGebra y la metodología ACODESA (Hitt, 2007), promueven en los estudiantes la autorreflexión y el trabajo colaborativo. Esta actividad se experimentó en una prueba piloto para valorar la estructura conceptual y didáctica de la misma, y una prueba formal para ser evaluada. Los resultados se analizaron con base en la evolución de las representaciones escritas y las videograbaciones.

Visualizando funciones aproximadas y exactas de acumulación

P08

José Ramón Jiménez Rodríguez
Universidad de Sonora

Se presenta una idea de Thompson y Silverman (2007) y Kouropatov (2008), consistente en interpretar la integral como una función de acumulación en un sentido bastante simple, esto es, como una suma que contiene un número grande pero finito de términos relativamente pequeños en magnitud. Este acercamiento permite superar las deficiencias del enfoque tradicional, creando las bases para que el estudiante desarrolle un significado variacional de la integral.

Visualización de métodos numéricos para aproximar raíces de funciones

P09

César Fabián Romero Félix
Universidad de Sonora

Se presentarán los fundamentos y características principales de una secuencia de actividades diseñada para la enseñanza del método de Newton y de bisección para encontrar raíces de funciones de una variable. Las actividades son diseñadas para apoyar a estudiantes de Cálculo Diferencial y Álgebra superior. Se plantea favorecer el desarrollo de estructuras mentales de conceptos matemáticos de ambas asignaturas como: variable, relación funcional, polinomios, raíces, derivada y aproximación numérica.

Modelando problemas complejos en nivel universitario a través de pensamiento sistémico

P10

Ruth Rodríguez Gallegos

Esta ponencia pretende poner en la mesa el tema de modelar situaciones complejas en un nivel superior haciendo uso de un lenguaje particular nacido de la dinámica de sistemas y con una visión general del pensamiento sistémico. El modelar desde esta perspectiva permite introducir una nueva representación en términos de bloques y flujos, que vendría a complementar la visión de otras representaciones de fenómenos donde el cambio está presente.

Construcción y evolución de representaciones con apoyo en tecnología en alumnos de escuela primaria

P11

Samantha Quiroz Rivera & Fernando Hitt

El presente capítulo muestra el diseño y aplicación de cinco Situaciones de Investigación en un grupo de alumnos de sexto grado de primaria que pretenden favorecer la noción de variable a través de procesos de generalización. Mediante la aplicación de la metodología ACODESA se muestran las Representaciones Espontáneas (producto de las representaciones funcionales-espontáneas) construidas por los alumnos, así como su evolución a las Representaciones Socialmente Construidas. Esta evolución se sustenta además en el uso de tablets y del software Geogebra.

Funciones sinusoidales. Un acercamiento a la modelización matemática

P12

Marco Antonio Santillán Vázquez & Víctor Manuel Pérez Torres

Como parte de una investigación con estudiantes y profesores presentamos una secuencia de enseñanza-aprendizaje para introducir la función sinusoidal desde una interpretación de la modelización matemática apoyada con tecnologías digitales y fuerte enfoque gráfico. La secuencia se diseña para alumnos de 15-16 años, enfocada en la construcción del sentido de la gráfica, después, en el significado de los registros gráfico y algebraico de esta función.

Modelando objetos físicos con GeoGebra

P13

José Luis Soto Munguía & Manuel Alfredo Urrea Bernal

Universidad de Sonora

Se reporta aquí una actividad didáctica propuesta a un grupo de estudiantes universitarios de Ciencias al final de un curso de Geometría Analítica durante el semestre 2018-2. La actividad consiste esencialmente en la modelación de un objeto físico mediante la parametrización de superficies, usando la vista gráfica 3D de GeoGebra. Los estudiantes desarrollaron la actividad fuera de clase, pero contaron con asesoría del profesor para construir su modelación.

Actividad asociada a una función exponencial

P14

Verónica Vargas Alejo, César Cristóbal Escalante & Diana Jazmín Tec Escalante

En este artículo se describe una actividad, la cual puede ser utilizada con estudiantes de nivel bachillerato o primeros semestres de licenciatura con el propósito de que desarrollen habilidades y conocimiento sobre los conceptos de función exponencial y variación al realizar una actividad sobre crecimiento poblacional. El marco teórico es la Perspectiva de Modelos y Modelación.

Investigación basada en el diseño para el estudio de la noción de solución de un sistema de ecuaciones lineales a través de la Visualización

P15

José David Zaldívar Rojas & Beatriz Adriana Vega Herrera

Cuando se inicia el estudio de los Sistemas de Ecuaciones Lineales (SEL) en secundaria, comúnmente se enfatizan los métodos algebraicos, con poca atención a argumentos visuales, lo cual provoca significados deficientes relativos a la solución del sistema. En este artículo se reportan los resultados de una investigación basada en el diseño donde se promueve la visualización y la variación de parámetros para la identificación del tipo de solución de un SEL.

Actividades didácticas para el estudio de la ecuación cuadrática en el bachillerato mexicano mediante la modelación

P16

Silvia Elena Ibarra Olmos, Ana Guadalupe Del Castillo Bojórquez & Maricela Armenta Castro
Universidad de Sonora

Se presenta una propuesta de enseñanza para el tema de la ecuación cuadrática en el bachillerato mexicano. Para su diseño se empleó a la modelación, desde el punto de vista de la educación matemática realista, además de los niveles de algebrización propuestos dentro del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición y la Instrucción Matemáticas. Las actividades diseñadas serán mediadas con GeoGebra.

10^o Taller de Sistemas Dinámicos y Control

Objetivo General del evento

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:

Francisco Armando Carrillo Navarro

Horacio Leyva Castellanos

Daniel Olmos Liceaga

Fernando Verduzco González

Actividades Académicas

El taller consiste en charlas por invitación, tanto de colegas, como de estudiantes de posgrado. Los horarios de las charlas se distribuyen como se muestra en la siguiente tabla:

	Lunes 4	Martes 5	Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
08:50 – 09:00				Palabras de Bienvenida	
09:00 – 09:40				TSDC-01	TSDC-08
09:40 – 10:20				TSDC-02	TSDC-09
10:20 – 11:00				TSDC-03	TSDC-10
11:00 – 11:20				RECESO	
11:20 – 12:00				TSDC-04	TSDC-11
12:00 – 12:40				TSDC-05	TSDC-12
12:40 – 13:20				TSDC-06	TSDC-13
13:20 – 14:00				TSDC-07	TSDC-14

El taller se realizará en la Sala de Usos Múltiples de la Biblioteca de la DCEN, 3K1 tercer piso.

Inestabilidad de ondas rotatorias a partir de estados homogéneos

TSDC-01

Dr. Joaquín Delgado Fernández

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

La pregunta que abordamos es la siguiente: Dado un sistema de reacción–difusión en el disco $u_t = D\Delta u + f(u)$, $\frac{\partial u}{\partial n} = 0$, $D = \text{diag}(1, \delta)$ y un estado constante $f(u_0) = 0$, dar condiciones suficientes para que bifurque una onda rotatoria, similar al teorema de inestabilidad de Turing. Una onda rotatoria se puede ver como una solución de la ecuación de equilibrio relativo (ER) $D\Delta u + wu_\theta + f(u) = 0$. Presentamos un estudio del espectro del operador linealizado $Lu = D\Delta u + wu_\theta + Au$, $A = Df(u_0)$ usando series de Fourier-Bessel que permita hacer la continuación a la ecuación de ER.

Estabilización de sistemas mediante politopos invariantes

TSDC-02

Dr. Horacio Leyva Castellanos

Universidad de Sonora

Dado un sistema afín con control restringido a un politopo convexo, expongo una manera de estudiar la estabilización mediante el estudio de politopos invariantes, de forma que mediante la teoría clf podemos dar condiciones suficientes para la existencia de estabilizadores continuos. Presento dos ejemplos para ilustrar las condiciones obtenidas y una posible área de aplicaciones.

**Estabilización global de sistemas con controles en hipercajas y derivadas acotadas:
Aplicación a un biorreactor**

TSDC-03

Dr. Julio Solís Daun

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

En esta charla abordaremos el problema de la estabilización global de una clase de sistemas afines con entradas de control restringidas en magnitudes y derivadas a conjuntos dados por hipercajas (posiblemente con 0 en la frontera). Para esto, trabajaremos en el marco de la Teoría de las funciones de Lyapunov de control (CLFs). El diseño de controles se basa en la regularización de cierto control óptimo y el uso de optimización paramétrica, resultando controles tipo-damping. Finalmente, ilustraremos los resultados en un modelo de biorreactor con cinética de Monod, restringido a estados positivos, y sujeto a cotas tanto en la derivada como en la magnitud positiva.

Target Reproduction Number y medidas de control para enfermedades

TSDC-04

Dr. David Baca Carrasco

Instituto Tecnológico de Sonora

En la modelación matemática de enfermedades, un concepto relevante a analizar es el número reproductivo básico (R_0), ya que da una idea de lo agresiva que es una enfermedad y permite inferir respecto de las posibles medidas de control que a la postre permitirán disminuir las incidencias de la misma. El mencionado parámetro se define como el radio espectral de la matriz de siguiente generación, misma que guarda la información de las nuevas infecciones que se generan en el sistema. Sin embargo, en ciertos modelos la estructura de R_0 es muy compleja, lo que no permite hacer un análisis adecuado del mismo. Una herramienta útil para abordar estos casos es la del Target Reproduction Number (T_S), el cual es también un parámetro umbral y que permite determinar si es posible controlar la enfermedad actuando solo en algún subconjunto de entradas de la matriz de siguiente generación. Así, en esta charla se presenta un análisis de estos dos conceptos y se ilustra la bondad de T_S a través de un ejemplo.

Existence, characterization, and simulation of optimal policies in a family of epidemic models

TSDC-05

Dr. Saúl Díaz Infante

Universidad de Sonora-Conacyt

We survey some results about a family of optimal control problems that arise in epidemiology. We also discuss the so-called forward-backward-sweep method to find approximate optimal control policies via the Maximum principle and illustrate its implementation with tree specific models.

Análisis estocástico de un modelo multi-host con transmisión vectorial

TSDC-06

Dr. Manuel Adrian Acuña Zegarra
Universidad de Sonora

El estudio de los modelos matemáticos, en ecuaciones diferenciales ordinarias, han sido de mucha utilidad para comprender la dinámica de diferentes enfermedades. Sin embargo, es claro que al formular dichos modelos, en busca de una estructura más simple de análisis, omitimos cierta información relevante. Como ejemplo de esto último tenemos el caso de la variabilidad de algunos parámetros, los cuales comúnmente, son tomados constantes a lo largo del tiempo. En la presente charla vamos a presentar un modelo matemático basado en un sistema de ecuaciones diferenciales estocástico, el cual surge de perturbar algunos parámetros de un modelo multi-host con transmisión vertical planteado en ecuaciones diferenciales ordinarias.

Un modelo matemático para el estudio de la infestación del gusano de los ojos

TSDC-07

Dr. Daniel Olmos Liceaga
Universidad de Sonora

En la presente plática presentamos un modelo matemático para el estudio de la infestación del gusano de los ojos en animales. En esta plática pretendemos dar una idea de cómo el ciclo de infección de este gusano, induce brotes en diferentes especies de animales. Se presenta el clásico estudio del número reproductivo básico y se darán algunas hipótesis bajo las cuales aparece la llamada bifurcación hacia atrás en este sistema biológico.

Oscilaciones auto sostenidas en un sistema con una componente interna doble-difusa

TSDC-08

Dr. Jorge López Rentería
Instituto Tecnológico de Tijuana

Consideraremos un sistema oscilador de segundo orden con una componente interna doble-difusa, es decir, el sistema en lazo abierto contiene una componente difusa de dos piezas. Además, no se considera ninguna señal de referencia externa. Se diseña la doble componente difusa para generar una órbita periódica estable, en la cual una componente se encarga de manipular amplitud y la otra la frecuencia. El diseño se basa en el forzamiento de las soluciones para cumplir las características correspondientes al teorema de Poincaré-Bendixson.

Coincidencias y diferencias entre los polinomios estables en los casos continuo y discreto

TSDC-09

Dr. Baltazar Aguirre Hernández
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

Para la mayoría de resultados sobre polinomios Hurwitz (estabilidad en el caso continuo) existe un correspondiente resultado para polinomios Schur (estabilidad en el caso discreto). Tales análisis en los 2 casos tiene sus coincidencias pero también tiene diferencias. En esta conferencia explicaremos tales coincidencias y diferencias.

Dinámica entre el sistema inmunológico y células cancerígenas

TSDC-10

MC Eymard Hernández López
Posgrado UAM-Iztapalapa

En esta charla se presenta un modelo de vigilancia inmune y neoplasia mínimo. Se presentan bifurcaciones, sillanudo, Takens-Bogdanov y se exhiben las condiciones de existencia de una bifurcación Bautin con su diagrama local de bifurcación. Además, se presenta un diagrama de continuación numérica de las curvas de bifurcación en el sistema de vigilancia inmune. Debido a que en el caso determinista se ignoran factores estocásticos que podrían ser importantes, el sistema mínimo determinista es transformado en uno equivalente de tipo cadena de Markov, donde el espacio de estados es discreto mientras el tiempo es continuo, con el objetivo de explorar la dinámica estocástica en cáncer. Por último, se caracterizan las fases de eliminación, equilibrio y escape de acuerdo a la teoría de inmuno-edición.

La bifurcación pseudo-Hopf para sistemas lineales por pedazos en tres dimensiones

TSDC-11

MC José Manuel Islas Hernández
Posgrado UAM-I

Se platicará acerca de las condiciones para las cuales en una clase de sistemas lineales por pedazos en tres dimensiones discontinuos con una región de deslizamiento delimitada por dos líneas de puntos de tangencia, se lleve a cabo una bifurcación pseudo-Hopf, es decir que cuando dicha región de deslizamiento cambié de estabilidad, nazca o se destruya un ciclo límite.

Diferentes mecanismos para generar ciclos límite en sistemas Filippov lineales por pedazos

TSDC-12

Dr. Juan Andres Castillo Valenzuela
Universidad de Sonora

En esta plática haremos un recuento sobre los distintos resultados existentes en la literatura sobre la generación de ciclos límite para sistemas Filippov en dos dimensiones y presentaremos algunas conjeturas que se tienen para tener los mismos mecanismos en sistemas Filippov lineales por pedazos en tres dimensiones.

Rompiendo con las condiciones de transversalidad en la bifurcación Takens-Bogdanov

TSDC-13

MC Jocelyn Anaid Castro Echeverría
Posgrado UNISON

En la bifurcación Takens-Bogdanov un equilibrio tipo cúspide experimenta la bifurcación silla-nodo pasando además por la bifurcación de Hopf y la bifurcación homoclínica. Al romper con las condiciones de transversalidad se presentan nuevos escenarios de bifurcación. Uno de estos escenarios conlleva a una bifurcación "Takens-Bogdanov degenerada" donde la bifurcación silla-nodo de la cúspide es reemplazada por una bifurcación transcítica. Se hará un análisis de las condiciones para que dicho escenario ocurra y posteriormente aplicaremos esta teoría para provocar bifurcaciones en sistemas cuadráticos con frontera.

Sobre atractores extraños en sistemas Filippov

TSDC-14

Dr. Fernando Verduzco González

Universidad de Sonora

Una herramienta para determinar atractores extraños en sistemas Filippov en tres dimensiones es la teoría de Shilnikov, que consiste en perturbar conexiones homoclínicas. En esta charla presentaremos una familia de sistemas lineales por pedazos en tres dimensiones, con un plano de conmutación, sin deslizamiento y sin puntos de equilibrio, por lo que la teoría de Shilnikov queda descartada.

Este documento fue elaborado en el sistema operativo **Debian GNU/Linux**.
Se utilizó **Texmaker** como editor de \LaTeX y compilador **TeX Live 2016/Debian**.