



IOCI

INTERNATIONAL CONFERENCE ON

MATHEMATICS AND ITS APPLICATIONS

SEPTEMBER 5 - 8, 2023

SOCIEDAD
MATEMÁTICA
MEXICANA



BUAP

Facultad de Ciencias
Físico Matemáticas

Dra. María Lilia Cedillo Ramírez	. Rectora
Dr. Ygnacio Martínez Laguna	. Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado
Dr. José Jaime Vázquez López	. Vicerrector de Docencia
Dra. Martha Alicia Palomino Ovando	. Directora de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Comité Organizador Administrativo

Dr. Fernando Macías Romero	. Presidente (Programa y Constancias)
Dr. David Villa Hernández	. Tesorero
M.C. Felipe de Jesús Aguilar Romero	. Programa y Constancias
M.C. Leonardo Ramírez Aparicio	. Programa y Constancias
M.I. Mónica Macías Pérez	. Administrador Web
M.C. Edgar Santiago Moyotl Hernández	. Administrador Web
M.C. Sergio Adán Juárez	. Administrador Web

Comité Académico Internacional

Judy Kennedy	. Lamar University
Sergey Antonyan	. UNAM

10 CIMA | Del 5 al 8 de septiembre de 2023 | FCFM - BUAP

Comité Organizador Académico

Dr. César Cejudo Castilla	. Álgebra
Dr. Iván Fernando Vilchis Montalvo	. Álgebra
Dr. Moisés Soto Bajo	. Análisis Matemático
Dra. Beatriz Bonilla Capilla	. Carteles
Dr. Luis Alberto Guerrero Méndez	. Carteles
Dr. Raúl Escobedo Conde	. Charlas Plenarias
Dr. Andrés Anzo Hernández	. Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática
Dr. Carlos Arturo Hernández Grácidas	. Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática
Dr. Jorge Velázquez Castro	. Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática
Dr. José Jacobo Oliveros Oliveros	. Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática
Dr. José Julio Conde Mones	. Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática
Dr. José Rubén Conde Sánchez	. Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática
Dra. María Monserrat Morín Castillo	. Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática
Dra. Estela de Lourdes Juárez Ruiz	. Educación Matemática
Dr. José del Carmen Orozco Santiago	. Educación Matemática
Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar	. Educación Matemática
Dr. Alessandro Bravetti	. Física Matemática,
Dr. José Martín Mijangos Tovar	. Física Matemática,
Dr. Miguel Ángel García Ariza	. Física Matemática,
Dr. Agustín Contreras Carreto	. Fundamentos de la Matemática
Dr. Alejandro Ramírez Páramo	. Fundamentos de la Matemática
Dr. Iván Fernando Vilchis Montalvo	. Fundamentos de la Matemática

Comité Organizador Académico

Dr. Iván Martínez Ruiz	. Fundamentos de la Matemática
Dr. Agustín Contreras Carreto	. Geometría
Dra. Laura Cano Cordero	. Geometría
Dra. Patricia Domínguez Soto	. Geometría
Dr. José Juan Angoa Amador	. Historia, Filosofía y Divulgación de la Matemática
Dra. María de Jesús López Toriz	. Historia, Filosofía y Divulgación de la Matemática
Dr. Carlos Palomino Jiménez	Matemáticas para Informática y Electrónica
Dr. Héctor David Ramírez Hernández	. Matemáticas para Informática y Electrónica
M. C. María del Rocío Ilhuicatzí Roldán	. Matemáticas para Informática y Electrónica
M. C. Nelva Betzabel Espinoza Hernández	. Matemáticas para Informática y Electrónica
Dr. Bulmaro Juárez Hernández	. Probabilidad, Estadística y Ciencias Actuariales
Dr. Fernando Velasco Luna	. Probabilidad, Estadística y Ciencias Actuariales
Dr. Francisco Solano Tajonar Sanabria	. Probabilidad, Estadística y Ciencias Actuariales
Dra. Hortensia Josefina Reyes Cervantes	. Probabilidad, Estadística y Ciencias Actuariales
Dr. Hugo Adán Cruz Suárez	. Probabilidad, Estadística y Ciencias Actuariales
Dr. Víctor Hugo Vázquez Guevara	. Probabilidad, Estadística y Ciencias Actuariales
Dr. Francisco Javier Mendoza Torres	. Teoría de la Integral y sus aplicaciones
M.C. Armando Martínez García	. Topología
Dr. David Herrera Carrasco	. Topología
Dr. Mauricio Esteban Chacón Tirado	Topología

Índice general

Presentación 10CIMA (2023)	8
Inauguración 10CIMA (2023)	10
Martes, 5 de septiembre de 2023	10
Charlas Plenarias 10CIMA (2023)	11
Martes, 5 de septiembre de 2023	11
Miércoles, 6 de septiembre de 2023	11
Viernes, 8 de septiembre de 2023	11
Álgebra 10CIMA (2023)	12
Jueves, 7 de septiembre de 2023	12
Análisis Matemático 10CIMA (2023)	14
Miércoles, 6 de septiembre de 2023	14
Carteles 10CIMA (2023)	16
Lista de carteles	16
Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática 10CIMA (2023)	18
Martes, 5 de septiembre del 2023	18
Miércoles, 6 de septiembre de 2023	19
Jueves 7, de septiembre de 2023	19
Viernes, 8 de septiembre de 2023	20
Educación Matemática 10CIMA (2023)	21
Martes, 5 de septiembre de 2023	21
Miércoles, 6 de septiembre de 2023	22
Física Matemática 10CIMA (2023)	23
Miércoles, 6 de septiembre de 2023	23
Jueves, 7 de septiembre de 2023	24
Fundamentos de la Matemática (Lógica, Conjuntos y Categorías) 10CIMA (2023)	25
Viernes, 8 de septiembre de 2023	25
Geometría 10CIMA (2023)	27
Jueves, 7 de septiembre de 2023	27
Historia, Filosofía y Divulgación de la Matemática 10CIMA (2023)	28
Martes, 5 de septiembre de 2023 16:30-19:00	28

Matemáticas Aplicadas a las Ciencias de la Computación y la Electrónica 10CIMA (2023)	29
Jueves, 7 de septiembre de 2023	29
Probabilidad, Estadística y Actuaría 10CIMA (2023)	31
Martes, 5 de septiembre de 2023	31
Miércoles, 6 de septiembre de 2023	31
Jueves, 7 de septiembre de 2023	32
Viernes, 8 de septiembre de 2023	32
Teoría de la Integral y sus Aplicaciones 10CIMA (2023)	33
Martes, 5 de septiembre de 2023	33
Topología 10CIMA (2023)	34
Martes, 5 de septiembre de 2023	34
Miércoles, 6 de septiembre de 2023	35
Jueves, 7 de septiembre de 2023	36
Resúmenes	
Conferencias plenarias	37
Álgebra	45
Análisis Matemático	52
Carteles	60
Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática	67
Educación Matemática	82
Física Matemática	89
Fundamentos de la Matemática (Lógica, Conjuntos y Categorías)	96
Geometría	101
Historia, Filosofía y Divulgación de la Matemática	105
Matemáticas Aplicadas a las Ciencias de la Computación y la Electrónica	107
Probabilidad, Estadística y Actuaría	114
Teoría de la Integral y sus Aplicaciones	122
Topología	126
Clausura 10CIMA (2023)	133
Viernes, 8 de septiembre de 2023, 14 horas	133

Presentación 10CIMA (2023)

Los miembros destacados de la Academia de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) tenían un sueño compartido: crear un espacio dentro de nuestra institución que se convirtiera en el epicentro para aquellos interesados en esta disciplina, un lugar donde pudieran congregarse y debatir sobre una amplia gama de temas matemáticos. Fue en 2005 cuando esta inspiradora visión se materializó en forma de una serie de congresos que, con el tiempo y múltiples ediciones exitosas, evolucionaron y empezaron a contar con la participación de eminentes matemáticos de diferentes rincones del mundo. Así nació la Gran Semana Nacional de la Matemática (GSNM) en 2014, que con el tiempo se transformó en la actual International Conferences on Mathematics and its Applications (CIMA).

Los resultados iniciales fueron más que alentadores y fortalecieron nuestro compromiso para los años venideros. Al mismo tiempo, la FCFM expandió su capacidad y su alcance académico, lo que contribuyó significativamente al crecimiento anual de la serie, atrayendo a un mayor número de asistentes y participantes directos. Esta décima edición del CIMA, diseñada para permitir la participación tanto presencial como virtual, representa el resultado de meses de arduo trabajo de numerosas personas unidas por su pasión compartida por las matemáticas. Profesores, estudiantes y personal administrativo se han unido para crear esta celebración matemática que se ha convertido en un patrimonio de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

El CIMA es una experiencia cultural y académica que fomenta la comunicación, la reactivación de amistades antiguas y el nacimiento de nuevas. Como en años anteriores, este evento ofrece una rica variedad de contribuciones, que incluyen charlas plenarias, divulgación e investigación, charlas dirigidas a maestros de diferentes niveles, presentación de carteles, informes de investigación y tesis. Contamos con el apoyo de los presidentes de la Sociedad Matemática Mexicana y del Consejo de Acreditación de Programas Educativos en Matemáticas (CAPEM). Además, tendremos el honor de escuchar conferencias plenarias de matemáticos de renombre internacional, como María de Jesús López Toriz, en homenaje a sus años de dedicación académica y de investigación; María Trigueros Gaisman, del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM); Nelson Muriel, de la Universidad Iberoamericana; y José M. Sigarreta, de la Universidad Autónoma de Guerrero, México.

A pesar de los desafíos impuestos por la pandemia de SarsCov2 y las consiguientes restricciones, la comunidad matemática, en particular la FCFM BUAP, ha demostrado una voluntad inquebrantable al celebrar con entusiasmo este gran evento matemático que marca la décima edición del CIMA. Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a todos los participantes externos a la FCFM que se han unido a nosotros en esta ocasión y al Comité Científico Internacional. También es oportuno agradecer a las autoridades de la BUAP que han respaldado la organización de este evento, incluyendo a la Dra. María Lilia Cedillo Ramírez, Rectora; al Dr. Ygnacio Martínez Laguna, Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado; y especialmente a la Dra. Martha Alicia Palomino Ovando, Directora de la FCFM BUAP. Queremos expresar nuestro agradecimiento de corazón a nuestros colegas organizadores, colaboradores y personal administrativo por su dedicación y su destacado trabajo, que han permitido que esta 10CIMA esté a la altura de todos nuestros distinguidos participantes. Agradecemos profundamente su contribución, siempre en un espíritu de colaboración y respeto mutuo.

En este contexto, también queremos mencionar las jubilaciones de los profesores Jaime Arroyo García y Manuel Ibarra Contreras en 2021, así como la del Dr. Miguel Antonio Jiménez Pozo en 2023. Extrañaremos profundamente su valiosa contribución a la planta docente de la facultad y reconocemos su destacada labor en la promoción de las matemáticas y la formación de nuevas generaciones de matemáticos. Además, no podemos dejar de mencionar al Dr. Alexander Bykov, quien lamentablemente se nos adelantó el 3 de noviembre de 2022; fue una persona

excepcional, un gran amigo, compañero, investigador, maestro, y su ausencia se siente profundamente en este evento que tanto amó y apoyó. Su legado perdurará en nuestras mentes y corazones mientras continuamos avanzando por el fascinante mundo de la Matemática.

H. Puebla de Z., 5 de septiembre de 2023
Comité Organizador

Inauguración 10CIMA (2023)

Martes, 5 de septiembre de 2023

Enlace: <https://> Enlace al programa: <https://drive.google.com/> Lugar: Auditorio Joaquín Ancona FM3-102.

9:30-10:00	CP	<p>Dra. Ma. Lilia Cedillo Ramírez, <i>Rectora</i></p> <p>Dra. Martha Alicia Palomino Ovando <i>Directora</i></p> <p>Dr. Gabriel Kantún Montiel <i>Secretario Académico</i></p> <p>Dra. Martha Gabriela Araujo Pardo <i>Presidenta de la Sociedad Matemática Mexicana (SMM)</i></p> <p>M. C. Gustavo Montaña Bermúdez <i>Presidente del Consejo de Acreditación de Programas Educativos de Matemáticas (CAPEM)</i></p> <p>Dr. Raúl Escobedo Conde <i>Coordinador del Posgrado en Matemáticas</i></p> <p>Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar <i>Coordinadora del Posgrado en Educación Matemática</i></p> <p>Dr. Fernando Macías Romero <i>Presidente del Comité Organizador</i></p>
------------	----	---

Charlas Plenarias 10CIMA (2023)

Organizador de Sesión

Dr. Raúl Escobedo Conde. escobedo@fcm.buap.mx

Programa

CP: Conferencia Plenaria.

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona FM3-102.

Martes, 5 de septiembre de 2023

10:00	CP	María de Jesús López Toriz Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México	[CP0] Hyperspaces and continua made in Puebla
13:00	CP	María Trigueros Gaisman Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México	[CP1] The APOE theory an instrument to support the teaching of mathematics at the university level

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

13:00	CP	Nelson Muriel Universidad Iberoamericana, CDMX, México	[CP2] Robust zero autocorrelation test for financial time series
-------	----	---	--

Viernes, 8 de septiembre de 2023

13:00	CP	José M. Sigarreta Universidad Autónoma de Guerrero, México	[CP3] Integral topological indices
-------	----	--	------------------------------------

Álgebra 10CIMA (2023)

Organizadores de Sesión

Dr. César Cejudo Castilla

cesarcc@fcfm.buap.mx

Dr. Iván Fernando Vilchis Montalvo

fvilchis@fcfm.buap.mx

Jueves, 7 de septiembre de 2023

Enlace:

Lugar: Salón FM9/109.

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

9:00-9:30	CC	Mireya Díaz López FCFM, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[A1] Matroides de caminos reticulares
9:30-10:00	CC	Claudia Teresa Martínez Martínez Facultad de Matemáticas, nodo Acapulco, UAGRO	[A2] Propiedades topológicas y espectrales de digrafos aleatorios
10:00-10:30	CC	José Ángel Juárez Morales Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Guerrero	[A3] Sobre el número de alianza ofensiva para la gráfica de divisor cero de \mathbb{Z}_n
10:30-11:00	CC	César Bautista Ramos Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[A4] Sucesiones log-cóncavas y algunas álgebras relacionadas
11:00-11:30	CC	Cristhian Vázquez Rosas FCFM-BUAP	[A5] El diagrama Pullback en el estudio de los anillos de Burnside
11:30-12:00	CC	Aleyda Toledano Villegas FCFM-BUAP	[A6] Una construcción explícita de códigos expanders
12:00-12:30	CC	Carlos Alberto Castillo Guillén UBBJG-Tláhuac	[A7] Uso del anillo $GF(2^d)[X, Y, Z]/\langle X^2, Y^2, Z^2 \rangle$ para obtener cadenas de ADN
12:30-13:30	CC	Mauricio Frieri Pontificia Universidad Javeriana sede Cali	[A8] Acerca de construcción de códigos cíclicos para identificar proteínas sobre \mathbb{Z}_{20}
13:30-14:00	CC	Luis Donaldo Arreola Bautista Universidad Autónoma de Guerrero	[A9] Anillos BKN: Un estudio sobre homomorfismos no nulos

16:00-16:30	CC	José de Jesús Sáez Macegoza FCFM-BUAP	[A10] Una generalización del isomorfismo entre el espacio de las matrices y el de las transformaciones lineales
16:30-17:10	CI	Silvia Claudia Gavito Ticozzi Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco	[A11] Algunos aspectos sobre prerradicales y álgebras de grupo
17:10-17:50	CI	Mauricio Medina Bárcenas Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México	[A12] Operadores entre clases de módulos dados por prerradicales
17:50-18:20	CC	Iván Fernando Vilchis Montalvo FCFM-BUAP	[A13] El poder ¿extremo? de los levantamientos en álgebra
18:20-18:50	CC	Miguel Ángel Figueroa Rodríguez FCFM-BUAP	[A14] Módulos Isouniseriales

Análisis Matemático 10CIMA (2023)

Organizadores de la Sesión

Dr. Moisés Soto Bajo . moises.soto@fcfm.buap.mx

Programa

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

Lugar: Sala Audiovisual Edificio FM9/109.

8:30-9:00	CI	Ángel San Antolín Gil Universidad de Alicante	[AM01] Construcción de ondículas de Riesz con soporte compacto asociadas a $\mathbf{E}_d^{(2)}(\mathbb{Z})$ dilataciones
9:00-9:30	CI	Daniel Vera Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco	[AM02] Problemas en imágenes médicas
9:30-9:35	Receso		
9:35-10:05	CI	Jorge Rivera Noriega Instituto Tecnológico Autónomo de México	[AM03] Teoría de Littlewood-Paley y espacios de Triebel-Lizorkin basados en Shearlets
10:05-10:35	CC	Sofía Ortega Castillo Universidad de Guadalajara	[AM04] El problema polinomial de puntos de adherencia en espacios de Banach
10:35-10:40	Receso		
10:40-11:00	CC	Iván Moisés Roque Tlatelpa Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[AM05] Group inverse for linear relations
11:00-11:20	CC	Amélie Bernès Carmona Benemérita Universidad de Puebla	[AM06] A study and spectral analysis of the discrete Legendre polynomials
11:20-11:40	CC	Martha Paola Cruz de la Cruz Universidad Autónoma de Guerrero	[AM07] Problema de Riemann para funciones bianalíticas sobre curvas h-sumables
11:40-11:50	Receso		
11:50-12:10	CC	Daniel Alfonso Santiesteban Universidad Autónoma de Guerrero	[AM08] Problemas de Frontera para Ecuaciones de Dirac de Segundo Orden
12:10-12:30	CC	José Luis Serrano Ricardo Universidad Autónoma de Guerrero	[AM09] Problema $\bar{\partial}$ para funciones (φ, ψ) -armónicas y un teorema generalizado de Plemelj-Privalov

12:30-12:50	CC	Tania Rosa Gómez Santiesteban Universidad Autónoma de Guerrero	[AM10] Estimación de la norma de Lipschitz para un operador integral singular de orden superior
12:50-13:00	Receso		

Carteles 10CIMA (2023)

Organizador de Sesión

Dra. Beatriz Bonilla Capilla . beatriz.bonillac@correo.buap.mx

Dr. Luis Alberto Guerrero Méndez . luis.guerrero.mat@gmail.com

Lista de carteles

CI: Cartel por invitación, CC: Cartel por contribución

La sesión de carteles del 10CIMA se llevará a cabo el viernes 8 de septiembre de 2023, en la explanada de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la BUAP (afuera de la Biblioteca Nicolás Copérnico), en un horario de 11:00 am a 1:00 pm.

Cartel 1	CC	Víctor Manuel Ortiz Rosas Facultad de Ciencias de Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C1] Principales equivalencias entre Espacios Contráctiles
Cartel 2	CC	Jorge Sandoval Lezama IPN ESIME TICOMÁN	[C2] Matemáticas y Aviónica. Una perspectiva en IPN ESIME TICOMÁN
Cartel 3	CC	Rafael Cano Ordaz Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C3] Análisis del efecto de los errores en la Ecuación de Transporte de irradiancia para ondas planas
Cartel 4	CC	Marco Esperón Pintos Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C4] Análisis de dimensión fractal para series de tiempo de expresión génica mediante una red neuronal artificial
Cartel 5	CC	Miguel Angel Tlapanco Polanco Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C5] Generalización del problema de Neumann para la ecuación de Laplace con operadores fraccionarios y su solución mediante series de Fourier
Cartel 6	CC	Andrea Martínez Culebro Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C6] Confiabilidad en la industria
Cartel 7	CC	Silvia Mirón Bautista Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C7] La sensación térmica en la propagación del HLB: comparación entre dos zonas del norte del estado de Veracruz
Cartel 8	CC	Josué Rodríguez Hernández Facultad de Ciencia Físico Matemáticas BUAP	[C8] Estimación de las tasas de infección interpoblacional en un modelo SIR metapoblacional
Cartel 9	CC	Víctor Manuel Fuentes Mirón Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C9] Modelación de la dinámica de calcio con difusión en tejido celular para la aplicación de terapia fotodinámica

Cartel 10	CC	Javier Díaz Sánchez BUAP-ULC, Prep. Gral. Lázaro Cárdenas	[C10] Trigonometría y rosetas angulares en dispositivos móviles
Cartel 11	CC	Edgar Pineda Sota Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C11] Path cohomology of quivers
Cartel 12	CC	Denisse Amélie Sophie Bernès Carmona Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[C12] Estudio y análisis espectral de los polinomios discretos de Legendre
Cartel 13	CC	Luis Alberto Guerrero Méndez Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C13] A review of the uniqueness of hyperspace suspension of continua
Cartel 14	CC	José Alejandro Tenorio-Vázquez Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[C14] Tychonoff's theorem and its equivalence with the axiom of choice

Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática 10CIMA (2023)

Organizadores de sesión

Dr. Andrés Anzo Hernández	. jconde@cfm.buap.mx
Dr. José Julio Conde Mones	. jconde@cfm.buap.mx
Dr. José Rubén Conde Sánchez	. rconde@cfm.buap.mx.
Dr. José Jacobo Oliveros Oliveros	. oliveros@cfm.buap.mx
Dr. Carlos Arturo Hernández Gracidas	. carloshg@cfm.buap.mx
Dra. María Monserrat Morín Castillo	. maria.morin@correo.buap.mx
Dr. Jorge Velázquez Castro	. jorgevc@cfm.buap.mx

Programa

Lugar: LABORATORIO DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y MODELACIÓN MATEMÁTICA FM5/303

Moderadores: José Jacobo Oliveros, María Monserrat Morín.

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Martes, 5 de septiembre del 2023

<https://us02web.zoom.us/j/84796226969?pwd=NDBOdVhaZGllazZibFhKzlxazUOZz09>

15:00-15:30	CC	Jorge Velázquez Castro Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM1] Control Predictivo Basado en Modelo Epidemiológico
15:30-16:00	CC	José Julio Conde Mones Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM2] Identificación de parámetros del modelo SIR
16:00-16:30	CC	Rafael Sánchez Cedillo Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM3] Implementación de Redes Neuronales en la Biología Sintética: Enfoque en la Identificación de Parámetros
16:30-17:00	CC	Félix Augusto Aquino Camacho Escuela Preparatoria Alfonso Calderón Moreno	[EDMM4] Modelación matemática de una dinámica poblacional como base del aprendizaje significativo en la enseñanza del cálculo integral en EMS
17:00-17:30	CC	Francisco Valentín Valerio López Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM5] Control estocástico de propagación de epidemias en redes metapoblacionales empleando redes neuronales artificiales
17:30-18:00	CC	Jorge Luis Ramos Castellano Académica de Ciencias Básicas-UJAT	[EDMM6] Bifurcación de Hopf para un modelo de cuatro especies

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

Lugar: LABORATORIO DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y MODELACIÓN MATEMÁTICA FM5/303

Moderadores: José Rubén Conde, José Julio Conde.

<https://us02web.zoom.us/j/84796226969?pwd=NDBOdVhaZGllazZibFhlKzlxazU0Zz09>

9:00-9:30	CC	Eduardo Valentín Pérez Hernández Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP	[EDMM7] Análisis de señales EEG mediante redes neuronales artificiales basadas en el paradigma de imaginación motora para su aplicación en interfaces cerebro-computadora
9:30-10:00	CC	Díaz Nayotl Abraham Gilberto Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP	[EDMM8] Metodología para segmentación de cariotipos utilizando campos aleatorios de Markov
10:00-10:30	CC	Claudia Netzahualcoyotl Bautista Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM9] Generación de EEG sintéticos a partir de la actividad epiléptica en el cerebro
10:30-11:00	CC	María Fernanda Aramburo Castell Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP	[EDMM10] EEG considerado normal con respecto EEG de pacientes con alteraciones debidas a COVID-19 en las zonas temporal y occipital
11:00-11:30	CC	Luis Filiberto Regino Medina Facultad de Ciencias de la Computación-BUAP	[EDMM11] Detección de eventos epilépticos de ausencia en un EEG utilizando redes neuronales artificiales
11:30-12:00	CC	Alfonso Andrade González Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP	[EDMM12] Detección de eventos de ansiedad por medio de la caracterización y clasificación de señales fisiológicas
12:00-15:00	Receso		
15:00-15:30	CC	Eduardo Hernández Montero Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM13] A regularization strategy on the ECG inverse problem
15:30-16:00	CC	Julio Andrés Acevedo Vázquez Facultad de Ciencias Físico matemáticas-BUAP	[EDMM14] Solución estable de un problema inverso de fuentes en dominios circulares
16:00-16:30	CC	Lucía Cervantes Gómez Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM15] Cultivo de competencias para el modelado matemático y trabajo interdisciplinario a partir de 5 pilares de la salud mental
16:30-17:00	CC	Sergio Cadena Flores Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP	[EDMM16] Extracción de características de EEG en dominio de tiempo y frecuencia para la detección de patrones epilépticos
17:00-17:30	CC	Daniela Torres Ramírez Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[EDMM17] Condiciones de existencia de una protuberancia viajera con pesos asimétricos
17:30-18:00	CC	Juan Carlos Olmos Melchor Facultad de Ciencias físico Matemáticas, BUAP, Puebla, Pue	[EDMM18] Cálculo de Área Folear y Porcentaje de Severidad usando ImageJ

Jueves 7, de septiembre de 2023

Lugar: LABORATORIO DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y MODELACIÓN MATEMÁTICA FM5/303

Moderadores: Carlos Arturo Hernández, Jorge Velázquez Castro.

<https://us02web.zoom.us/j/84796226969?pwd=NDBOdVhaZGllazZibFhlKzlxazU0Zz09>

9:00-9:30	CC	Fernando Gustavo Isa Massa Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional, Tucumán-Argentina	[EDMM19] Propuestas de modelos matemáticos originales en sistemas de ecuaciones y su óptimo, probabilidad derivada de filosofía de San Agustín de Hipona; para economía, educación, salud y seguridad
9:30-10:00	CC	Diego de Alba Robles Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM20] Solución analítica y numérica de un problema de contorno en una región rectangular compuesta por dos medios acoplados homogéneos
10:00-10:30	CC	Fernando Trujeque Rugerío Facultad de Ciencias de la Electrónica - BUAP	[EDMM21] Diseño de Mecanismo para un robot bípedo semi actuado
10:30-11:00	CC	Lucía Cervantes Gómez Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM22] Apoyo social y éxito escolar en estudiantes universitarios
11:00-11:40	CI	José Antonio Méndez Bermúdez Instituto de Física- BUAP	[EDMM23] Leaking from the phase space of the Riemann-Liouville fractional standard map
11:40-12:20	CI	Francisco S. Salem Silva Universidad Veracruzana, Facultad de Matemáticas	[EDMM24] Una Aplicación de las Matrices de Diferenciación a la Solución de Problemas con Valores en la Frontera

Viernes, 8 de septiembre de 2023

Enlace:

Moderadores: José Julio Conde, José Jacobo Oliveros.

<https://us02web.zoom.us/j/84796226969?pwd=NDBOdVhaZGllazZibFhKzlxazU0Zz09>

9:00-10:00	CC	José Luis Sánchez Ponce Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	[EDMM25] Órbitas casi periódicas asintóticamente estables en el modelo biológico de Eizi Kuno de competición entre dos especies con interferencia reproductiva
10:00-10:30	CC	Marisol Gordillo Suarez Universidad Autónoma de Occidente-Cali, Colombia	[EDMM26] Aplicación de regresión logística para predecir el resultado del tratamiento a la tuberculosis
10:30-11:00	CC	Manuel Eduardo Hernández García Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[EDMM27] Fluctuaciones intrínsecas y extrínsecas en redes de regulación genética
11:00-11:30	CC	Mauricio López Merino Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[EDMM28] Efecto túnel en colisiones galácticas
11:30-12:00	CC	Espinosa Martínez Jabnia Madai Facultad de Ciencias Físico Matemáticas- BUAP	[EDMM29] Interpretación cuántica de la colisión de galaxias
12:00-12:30	CC	W. Fermín Guerrero Sánchez Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[EDMM30] Simulación del péndulo de Foucault
12:30-13:00	CC	Luis Miguel Martín Álvarez Universidad Autónoma de Guerrero	[EDMM31] Esferas concéntricas determinan a las funciones infrapolimonogénicas

Educación Matemática 10CIMA (2023)

Organizadores de la Sesión

Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar . fcfmcima@gmail.com

Dra. Estela de Lourdes Juárez Ruíz . fcfmcima@gmail.com

Dr. José del Carmen Orozco Santiago . fcfmcima@gmail.com

Programa

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Martes, 5 de septiembre de 2023

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona FM3-102.

16:00-17:00	CI	Michelle Zandieh Arizona State University	[EM1] Curriculum Design, Research, and Teaching with Inquiry-Oriented Linear Algebra (IOLA)
17:00-17:30	CC	Lidia Aurora Hernández Rebollar y María Trigueros FCFM, BUAP	[EM2] Descripción de la concepción dinámica del límite de una función desde APOE y los Registros Semióticos
17:30-18:00	CC	Dayana De Los Reyes, Lidia Hernández-Rebollar, Eric Flores-Medrano Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, FCFM, Universidad Complutense de Madrid	[EM3] Estructuras mentales de un profesor de matemáticas y las que predice para sus estudiantes al trabajar actividades sobre límite. Un análisis con el MTSK y APOE
18:00-18:15	RECESO		
18:15-18:45	CC	Dayana De Los Reyes, Keylla Otero-Valega, Armando Aroca Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, FCFM, Universidad del Atlántico	[EM4] El lanzamiento parabólico en juegos infantiles de la Costa Caribe colombiana, una mirada desde la Etnomatemática
18:45-19:15	CC	Erendira Santos Viveros Preparatoria Tepeaca del Complejo Regional Centro, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[EM5] Análisis de los factores que más influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la preparatoria Tepeaca CRC BUAP
19:15-19:45	CC	Andrea Alejandra Moncayo López, José Gabriel Sánchez Ruiz Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, Universidad Nacional Autónoma de México	[EM6] Estabilidad, en un curso escolar, de las expectativas acerca de la facilidad de aprender y aprobar el curso de matemáticas de estudiantes de bachillerato

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

16:00-16:30	CC	Samuel De la Luz Merino, Nathaniel Morales Centla, José Víctor Sandoval Ramos Universidad Tecnológica de Puebla	[EM7] Matemáticas que ocurren en los procesos caloríficos
16:30-17:00	CC	Josip Slisko, Claudia Ethel Figueroa Suárez, Teresa Costa Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, Universidad de Aveiro, Portugal	[EM8] Un episodio histórico de la educación matemática: Dos tipos de errores cometidos por Fibonacci al resolver algunos problemas matemáticos
17:00-17:30	CC	Claudia Éthel Figueroa Suárez, Martha Patricia Velasco Romero y Josip Slisko Ignjatov Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP, Puebla, México	[EM9] Calculando el número de casas en un terreno: los procedimientos de Alcuin, Jacobo de Florencia y estudiantes de hoy
17:30-18:00	CC	Brenda Zavala López, Diego Fernando Peña Arriola, David Villa Hernández Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[EM10] ¿La inteligencia artificial puede ayudarme en mi labor docente?
18:00-18:15	RECESO		
18:15-18:45	CC	Sinaí Hernández González, Juan Carlos Macías Romero Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[EM11] Implementación de un círculo matemático como alternativa para el aprendizaje de las matemáticas a nivel de primaria alta
18:45-19:15	CC	Nohemí González Alfaro, José Gabriel Sánchez Ruiz Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Nacional Autónoma de México México	[EM12] Secuencia didáctica basada en los estilos de aprendizaje para la enseñanza de conceptos básicos de la teoría de conjuntos para estudiantes de bachillerato
18:45-19:15	CC	Ángel de Jesús Pacio Quiterio; José del Carmen Orozco Santiago Procedencia	[EM13] Diseño de una secuencia didáctica para la comprensión de la densidad de números racionales mediada con la tecnología digital

Física Matemática 10CIMA (2023)

Organizadores de la Sesión

Dr. Alessandro Bravetti	. alessandro.bravetti@iimas.unam.mx
Dr. Miguel Ángel García Ariza	. miguel.garcia@iimas.unam.mx
Dr. José Martín Mijangos Tovar	. jose.mijanjos@iimas.unam.mx

Física Matemática

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

Lugar: Sala de Conferencias FM5/301.

10:00-10:40	CI	Gustavo Arciniega Facultad de Ciencias, UNAM	[FM1] Riemann invariants as modified gravity
10:40-11:20	CI	Diego González Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, IPN; CINVESTAV	[FM2] Parameter space geometry: Classical and quantum description
11:20-11:30	RECESO		
11:30-12:10	CI	Iraís Rubalcava y Axel Byron Hernández Mejía ICUAP, BUAP	[FM3] Scalar fields on the boundary
12:10-12:40	CC	Juan Manuel Badillo Serrano e Iraís Rubalcava García FCFM, BUAP	[FM4] Reducibility conditions in topological theories
13:00-14:00	PLENARIA		
14:00-16:00	COMIDA		
16:00-16:40	CI	Miguel Arturo Ballesteros Montero, Gerardo Martín Franco Córdova, Ivan Naumkin y Hermann Schulz-Baldes IIMAS, UNAM	[FM5] A topological aspect in Scattering Theory for Matrix-Valued Schrödinger Operators on the Discrete Line : Levinson Theorem
16:40-17:20	CI	Benito A. Juárez Aubry Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM	[FM6] Quantum strong cosmic censorship and black hole evaporation
17:20-17:30	RECESO		
17:30-18:00	CC	Diego Esteban Gutierrez Valencia, Ricardo Abreu Blaya, Martín P. Árciga Alejandro y Yudier Peña Pérez Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Guerrero	[FM7] Problema de Riemann en medios elásticos fractales

18:00-18:30	CC	Jesús Noyola Rodríguez, Juan Carlos Hernández Gómez, José María Sigarreta Almira y Jair Pineda Pineda Universidad Autónoma de Guerrero	[FM8] Solitones de la ecuación KdV fraccional
-------------	----	--	---

Jueves, 7 de septiembre de 2023

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona FM3-102.

10:00-10:40	CI	César S. López-Monsalvo Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco	[FM9] La geometría de los medios superconductores bidimensionales
10:40-11:20	CI	Pavel Castro Villarreal Facultad de Ciencias en Física y Matemáticas, Universidad Autónoma de Chiapas	[FM10] Geometría en los sistemas de materia condensada
11:20-11:30	RECESO		
11:30-12:10	CI	Rafael Azuaje y Adrián Escobar UAM-I	[FM11] Integrabilidad particular en mecánica clásica
12:10-12:40	CC	Carlos Manuel López Arellano, Eduardo Ramón Chan López, Jaime Manuel Cabrera y Jorge Mauricio Paulín Fuentes Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	[FM12] Lagrangianos Singulares en el Formalismo de Faddeev-Jackiw en Mecánica Clásica
13:00-16:00	COMIDA		
16:00-16:40	CI	Alberto Molgado Facultad de Ciencias, UASLP	[FM13] Star-Group averaging for finite dimensional constrained systems
16:40-17:20	CI	Jasel Berra Montiel Facultad de Ciencias, UASLP	[FM14] Cuantización en el espacio fase y la geometría del espacio-tiempo
17:20-17:30	RECESO		
17:30-18:00	CC	César Bautista Ramos Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[FM15] Las ecuaciones de los algoritmos cuánticos de búsqueda

Jueves, 7 de septiembre de 2023

Lugar: El Breve Espacio. 7 Norte 8 Col. Centro. Puebla, Pue.

19:00-19:40	CI	Gustavo Arciniega Facultad de Ciencias, UNAM	[FM16] Borges, Duchamp y la cuarta dimensión
-------------	----	--	--

Fundamentos de la Matemática (Lógica, Conjuntos y Categorías) 10CIMA (2023)

Organizadores de la Sesión

Agustín Contreras Carreto	. acontri@fcfm.buap.mx
Alejandro Ramírez Páramo	. alejandro.ramirez@correo.buap.mx
Iván Fernando Vilchis Montalvo	. fvilchis@fcfm.buap.mx
Iván Martínez Ruíz	. imartinez@fcfm.buap.mx

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Lugar: Sala de Conferencias FM5/301.

Viernes, 8 de septiembre de 2023

9:00 - 9:25	CC	Martha Angélica Romano Carrillo Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[TC1] Teorema de inducción fuerte
9:30 - 9:55	CI	José Luis Rodríguez Antonio Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[TC2] El Axioma de Martin (AM) y algunas de sus aplicaciones
10:00 - 10:25	CC	Luis Enrique Aponte Pérez Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[TC3] Teoría de modelos en geometría
10:30 - 10:55	CC	David Valencia Gómez Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM	[TC4] Convergencia en Grupos Topológicos p-Compactos
11:00 - 11:25	CC	Daniel Joshua Anaya Palacios Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[TC5] Topos y teoría de conjuntos locales: Todo topos es equivalente a un topos lingüístico
11:30 - 11:55	CC	Miguel Pérez Gaspar Universidad Nacional Autónoma de México	[TC6] Fuzzy description logics and IoT systems
12:00 - 12:25	CC	Sonia Navarro Flores Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[TC7] Una introducción a las clases de Fraisse
12:30 - 12:55	CC	Hugo Juárez Anguiano Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa	[TC8] Algunas propiedades de los funtores normales

16:00 - 16:25	CC	Ricardo Cruz Castillo Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	[TC9] Juegos Infinitos
16:30 - 16:55	CC	Juan Manuel Ramírez Contreras Universidad Digital del Estado de México	[TC10] Sobre una Lógica Super-Lukasiewicz de 3 valores
17:00 - 17:25	CC	César Alonzo Moreno Espinoza Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[TC11] Submodelos elementales y árboles de Davies
17:30 - 17:55	CC	Luis Monroy Villegas Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[TC12] Isomorfismos entre conjuntos bien ordenados
18:00 - 18:25	CC	Ángel Josué Gutiérrez Morales Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[TC13] Gödel proposiciones indecidibles

Geometría 10CIMA (2023)

Organizadores de la Sesión

Agustín Contreras Carreto . acontri@fcfm.buap.mx

Laura Cano Cordero . lcano@fcfm.buap.mx

Patricia Domínguez Soto . pdsoto@fcfm.buap.mx

Programa

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Lugar: Sala de Conferencias FM5/301

Jueves, 7 de septiembre de 2023

9:00-9:40	CI	Areli Vázquez Juárez ENES, Unidad León, UNAM	[G1] Isoperimetric Profile in Cylinders $S^m \times \mathbb{R}$
9:40-10:20	CI	Juan Miguel Ruiz Zepeda ENES (Unidad León, UNAM)	[G2] Lower bounds for isoperimetric profiles and the Yambe invariant
10:20-11:00	CI	Josué Vázquez Rodríguez UPAEP, UDLAP	[G3] Transformaciones y Geometría Euclideana: Una perspectiva a través de los ojos de Felix Klein
11:00-11:40	CI	F. Agustín Romano Velázquez IMATE, Unidad Cuernavaca, UNAM	[G4] Áreas, formas y geometría: El teorema de Gauss-Bonnet
11:40-12:00	CC	Wendy Rodríguez Díaz FCFM, BUAP	[G5] Anillos de Herman y un poco de su geometría
12:00-16:00	Plenarias y Comida		
16:00-16:30	CI	Esaú Alejandro Pérez Rosales CCM, Campus Morelia UNAM	[G6] Topología y medida: dos formas de comparar conjuntos
16:30-17:00	CI	Rafael Azuaje Univeridad Autónoma Metropolitana-1	[G7] Estructuras geométricas en mecánica clásica Hamiltonana
17:00-17:20	CC	Rosalío Reyes Guillermo Instituto de Física, BUAP	[G8] Propiedades métricas y topológicas de redes fractales
17:20-17:40	CC	Ismael Rios Villamar Universidad Autónoma de Guerrero	[G9] Relacionando el número de $\{2\}$ -dominación total con el número de dominación total
17:40-18:00	CC	Gabriel Martínez Ramos FCFM-BUAP	[G10] Teoremas de Montel y Picard en el plano y la esfera
18:00-18:20	CC	Jesús Ángel Méndez Bello Universidad Autónoma de Guerrero	[G11] Hiperbolicidad sobre operadores unitarios

Historia, Filosofía y Divulgación de la Matemática 10CIMA (2023)

Organizadores de la Sesión

José Juan Angoa Amador . jangoa@fcm.buap.mx

María de Jesús López Toriz . mjlopez@fcm.buap.mx

Programa

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Martes, 5 de septiembre de 2023 16:30-19:00

Lugar: Sala Audiovisual FM9/109 .

16:30-16:55	CI	Iván Fernando Vilchis Montalvo FCFM-BUAP	[HFDM1] ¿Qué significa saber matemáticas?
17:00-17:25	CI	Eduardo Daniel Reyes González Colectivo FíCi	[HFDM2] El giro cartesiano en la «nueva ciencia» del siglo XVII
17:30-17:55	CC	Agustín Contreras Carreto FCFM-BUAP	[HFDM3] El nacimiento de la razón trigonométrica seno
18:00-18:25	CC	J. Juan Angoa Amador FCFM-BUAP	[HFDM4] Metáfora y matemática

Matemáticas Aplicadas a las Ciencias de la Computación y la Electrónica 10CIMA (2023)

Organizadores de la Sesión

Carlos Palomino Jiménez	. carlos.palomino@correo.buap.mx
Héctor David Ramírez Hernández	. hector.ramirez@correo.buap.mx
Nelva Betzabel Espinoza Hernández	. nelva.espinoza@correo.buap.mx
María del Rocío Ilhuicatzí Roldán	. rocioil@hotmail.com

Programa

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Jueves, 7 de septiembre de 2023

Lugar: Auditorio "Albert Einstein" de la Facultad de Ciencias de la Computación, CCO2/102.

9:00-9:20	CC	María del Rocío Ilhuicatzí Roldán Universidad Autónoma de Tlaxcala FCBIyT	[MACCE1] El problema de Sturm-Liouville y conjuntos de funciones ortogonales
9:20-9:40	CC	Gregorio Trinidad García Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE2] Matrices iluminadas
9:40-10:00	CC	Carlos Palomino Jiménez Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE3] La transformada de Esscher
10:00-10:20	CC	Torres Acuitlapa Omar Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE4] Las matemáticas en el manejo y procesamiento de imágenes digitales
10:20-10:40	CC	Jair Castro Simón Universidad Autónoma de Guerrero	[MACCE5] El diferencial de gráficas en el operador subdivisión $S(G)$
10:40-11:00	CC	Gómez Mora Leslie Abril Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE6] Solución de potenciales de barrera continuos a través de métodos discretos
11:00-11:20	CC	Ernesto Parra Inza Centro de Investigación en Ciencias, UAEMor	[MACCE7] Número de Dominación Total Global y sus Algoritmos
11:20-11:40	CC	Héctor David Ramírez Hernández Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE8] Álgebra lineal en la criptografía
11:40-12:00	CC	Marcos González Flores Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE9] Evaluación estadística para electroestimulación de bacterias mediante el método de Dunnet para una pila de combustible microbiana

12:00-12:20	CC	Héctor David Ramírez Hernández Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE10] Matrices y acertijos
12:20-12:40	CC	Marcos González Flores Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE11] Análisis no paramétrico aplicado a una crema solar de uso comercial
12:40-13:00	CC	Carlos Zamora Lima Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE12] Modelación y aplicación de escritorio para medir la degradación de resinas a base de fenol
13:00-13:20	CC	Rachid Marzoug Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara	[MACCE13] Modelado y simulación como herramientas para reducir la contaminación: caso del tráfico vehicular
13:20-13:40	CC	Sonia Navarro Flores FCFM BUAP	[MACCE14] De hipergrafos y Problemas de Satisfacción de Restricciones
13:40-14:00	CC	Yolanda Moyao Martínez Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP	[MACCE15] Problema de membresía en Gramáticas de Reemplazo de Hiperaristas
14:00-14:20	CC	Víctor Hugo Pacheco Valencia Universidad Autónoma del Estado de Morelos	[MACCE16] Algoritmo para resolver el Problema de los Vendedores Viajeros, con un solo Depósito Euclidiano

Probabilidad, Estadística y Actuaría 10CIMA (2023)

Organizadores de la Sesión

Bulmaro Juárez Hernández	. bjuarez@fcfm.buap.mx
Fernando Velasco Luna	. fvelasco@fcfm.buap.mx
Francisco Solano Tajonar Sanabria	. ftajonar@fcfm.buap.mx
Hortensia Josefina Reyes Cervantes	. hreyes@fcfm.buap.mx
Hugo Adán Cruz Suárez	. hcs@fcfm.buap.mx
Víctor Hugo Vázquez Guevara	. vvazquez@fcfm.buap.mx

Programa

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Martes, 5 de septiembre de 2023

Lugar: Laboratorio de Probabilidad y Estadística, FM9/107.

11:00-11:25	CC	Armando Martínez Ruiz Facultad de Ciencias Físico Matemáticas BUAP	[PEA1] Introducción a los clasificadores Bayesianos
11:30-11:55	CC	Fernando Velasco Luna Facultad de Ciencias Físico Matemáticas BUAP	[PEA2] Análisis de regresión logística de niveles de colesterol en pacientes de un laboratorio clínico
12:00-12:25	CC	Juan Antonio Vazquez Morales Facultad de Ciencias Físico Matemáticas	[PEA3] Análisis de datos de contaminación utilizando valores extremos y cópulas
12:30-12:55	CC	Javier González Rosas ISSSTE	[PEA4] Las observaciones atípicas en la evaluación del desempeño de las unidades hospitalarias del ISSSTE, 2020 y 2021. Detección, Efecto y Tratamiento

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

Laboratorio de Probabilidad y Estadística, FM9/107.

11:00-11:25	CC	Alfredo Camacho Valle; Roberto Liévano Farías Universidad Autónoma de Chiapas	[PEA5] Procesos de Renovación bajo Volatilidad Estocástica. Una aplicación financiera
-------------	----	---	---

11:30-11:55	CC	Víctor Hugo Vázquez Guevara FCFM-BUAP	[PEA6] Introducción al Teorema Central del límite ¿casi seguro?
12:00-12:25	CC	Portillo Ramírez Gustavo FCFM-BUAP	[PEA7] Un estudio de decisión de Markov bajo el criterio promedio propenso al riesgo o través de aproximaciones contractivas
12:30-12:55	CC	Richar Nicolás Chacón Serna Posgrado Conjunto de Ciencias Matemáticas, UNAM-UMSNH	[PEA8] Tiempos de espera en el movimiento browniano geométrico y distribuciones de probabilidad de tipo ley de potencia

Jueves, 7 de septiembre de 2023

Laboratorio de Probabilidad y Estadística, FM9/107.

11:00-11:25	CC	Fernando Velasco Luna FCFM-BUAP	[PEA9] Análisis estadístico de SS y PP de alumnos de las licenciaturas en Matemáticas y Matemáticas Aplicadas
11:30-11:55	CC	Diego Santiago Cortes Carriza Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP	[PEA10] Análisis mediante LOESS de la relación entre Condiciones de estudio y Rendimiento Académico en alumnos de la FCFM
12:00-12:25	CC	Alian Li Martín Universidad Autónoma de Guerrero	[PEA11] Análisis de estabilidad y estimación bayesiana de un modelo de transmisión de la enfermedad del Dengue con dos grupos de edad en la población humana
12:30-13:25	CI	Yaneth Itzel Díaz Juárez El Colegio de México	[PEA12] Del álgebra lineal a las proyecciones de población

Viernes, 8 de septiembre de 2023

Laboratorio de Probabilidad y Estadística, FM9/107.

11:00-11:25	CC	Saylé Sigarreta Ricardo Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[PEA13] ¿Cómo se aplican las gráficas aleatorias y sus invariantes en el campo de la Química?
11:30-11:55	CC	Víctor Manuel Ortiz Rosas Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP	[PEA14] Privacidad Diferencial sobre el mecanismo básico para encuestas
12:00-12:25	CC	Octavio Netzahual Conde ITST, UATx	[PEA15] Estimación de parámetros involucrados en el problema de retención del reaseguro proporcional y no proporcional
12:30-12:55	CC	Catherine Lee Scott Luévano Universidad de Sonora	[PEA16] Factores que influyen en los hábitos de salud de estudiantes universitarios en el estado de Sonora, México
13:00-13:25	CI	Cruz Vargas De León Universidad Autónoma de Guerrero	[PEA17] Construcción de índices de severidad de síndrome metabólico para la población adulta mexicana y su uso en COVID-19

Teoría de la Integral y sus Aplicaciones 10CI-MA (2023)

Organizadores de la Sesión

Dr. Francisco Javier Mendoza Torres . jmendoza@fcfm.buap.mx

Programa

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Martes, 5 de septiembre de 2023

Lugar: Sala Audiovisual FM9/109.

9:00-9:15	CC	Germán Vázquez Romero FCFM-BUAP	[T11] Convergence in the Regular Sense of Improper Double Integrals
9:20-9:35	CC	Gerardo Alfonso Sánchez Márquez Universidad de Sonora	[T12] On generalized differential equations
9:40-10:00	CC	Manuel Bernal González UAM-Iztapalapa	[T13] The integrability of the Fourier sine transform for non-Lebesgue integrable functions
10:05-10:25	CC	Edgar Torres Teutle FCFM-BUAP	[T14] On the Dirichlet-Jordan theorem for non-Lebesgue integrable functions on \mathbb{R}^2
10:30-10:50	CC	Alfredo Reyes Vázquez FCFM-BUAP	[T15] About the convolution theorem for the Fourier transform
10:50-11:00		BREAK	
11:00-11:25	CC	Tomás Pérez Becerra Instituto de Física y Matemáticas Universidad Tecnológica de la Mixteca	[T16] The Henstock-Kurzweil vector-valued distributions and applications in ordinary differential equations
11:30-12:00	CC	Diego Francisco Alcaraz Ubach FCFM-BUAP	[T17] Riemann rearrangement theorem in the context of generalized summation methods
12:00-12:20	CC	Juan Héctor Arredondo Ruiz Departamento de Matemáticas UAM-Iztapalapa	[T18] Generalized Integration, Uncertainty Principle and Fractality
12:25-12:50	CC	María Carolina Mesquita Federal University of São Carlos, Brazil	[T19] Bifurcation of periodic solutions for measure differential equations via generalized ODEs

Topología 10CIMA (2023)

Organizadores de la Sesión

Armando Martínez García	.	maga@fcfm.buap.mx
David Herrera Carrasco	.	dherrera@fcfm.buap.mx
Mauricio Esteban Chacón Tirado	.	maeschacon@fcfm.buap.mx

Programa

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución
Lugar: Sala FM6/403.

Martes, 5 de septiembre de 2023

9:30-10:00		Inauguración	
11:00-11:50	CC	Dr. Salvador García Ferreira Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM	[T1] Mas sobre Borel σ -álgebras de topologías sobre los reales que se definen mediante selecciones de dos puntos
12:00-12:50	CC	Dra. Patricia Pellicer Covarrubias Facultad de Ciencias, UNAM	[T2] Nuevos ejemplos y contraejemplos de R^i -conjuntos
13:00-16:00		Plenaria y Comida	
16:00-16:25	CC	Jesús Fernando Tenorio Arvide Universidad Tecnológica de la Mixteca	[T3] A characterization of weakly Rothberger property in hyperspaces
16:30-16:55	CC	Alejandro Ramírez Páramo FCE-BUAP	[T4] Asignaciones y estrellas una introducción genérica
17:00-17:25	CC	César Piceno FCFM-BUAP	[T5] Generalizando nociones de conjuntos de no corte

Programa Topología

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

Lugar: Sala FM6/403.

11:00-11:50	CC	Hugo Villanueva Méndez Universidad de las Américas Puebla	[T6] Sobre órbitas cerradas y el hiperespacio de subcontinuos $\frac{1}{2}$ -homogéneos
12:00-12:25	CC	Irvin Soberano González Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	[T7] SOME TOPOLOGICAL RELATIVES PROPEERTIES
12:30-12:55	CC	Netzahualcóyotl Castañeda Roldán Egresado de la UTM	[T8] El producto convolución en el espacio de complejidad y en su espacio dual
13:00-16:00	Plenaria y Comida		
16:00-16:25	CC	Felipe de Jesús Aguilar Romero FCFM-BUAP	[T9] The n -fold symmetric product suspensions of a continuum
16:30-16:55	CC	Leonardo Ramírez Aparicio FCFM-BUAP	[T10] Advances about the uniqueness of the second and third symmetric product suspension of a continuum

Programa Topología

CP: Conferencia Plenaria, CI: Conferencia por invitación, CC: Conferencia por contribución

Jueves, 7 de septiembre de 2023

Lugar: Sala FM6/403.

11:00-11:50	CC	Rocío Leonel Universidad Rosario Castellanos	[T11] Funciones entre g-estructuras celulares
12:00-12:25	CC	Carlos Islas MCC, Universidad Autónoma de la Ciudad de México	[T12] Modelos del hiperespacio de conjuntos difusos de un espacio métrico compacto
12:30-12:55	CC	Julio César Galindo López Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	[T13] Convergencia de la sucesión espectral ortogonal hacia la sucesión espectral de Adams-Novikov
13:00-16:00	Plenaria y Comida		
16:00-16:25	CC	Irving Ríos Ortiz Universidad Autónoma del Estado de México	[T14] Puntos de tipo de no corte de niveles de Whitney de continuos
16:30-16:55	CC	David Maya Escudero Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México	[T15] Rigidez y unicidad del segundo producto simétrico de dendritas universales
17:00-17:25	CC	Raúl Emiliano Rodríguez Anaya Universidad Autónoma del Estado de México	[T16] Espacios metrizable homeomorfos al hiperespacio de no estorbadores de sus singulares de un continuo
17:30-17:55	CC	Norberto Ordóñez Ramírez Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México	[T17] Composantes magras y composantes por filamentos
18:00-18:25	CC	Nataly Mondragón Chigora Universidad Autónoma de Estado de México	[T18] Dinámica de la función inducida del hiperespacio de sucesiones convergentes no triviales
18:30-18:55	CC	Fortunata Yolanda García Arellano Universidad Autónoma del Estado de México	[T19] Propiedades dinámicas para funciones semicontinuas superiormente definidas en productos simétricos

Resúmenes de Conferencias Plenarias 10CI-MA (2023)

Martes, 5 de septiembre de 2023

[CPO] Hiperespacios y continuos hechos en Puebla

María de Jesús López Toriz

CP

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla](#)

Un tema de interés en topología es la teoría de los continuos y sus hiperespacios. Un continuo es un espacio métrico compacto, conexo y no vacío. Para un continuo X consideramos la colección de todos sus subconjuntos cerrados no vacíos, con la métrica de Hausdorff, que denotamos por 2^X , llamado el hiperespacio de los subconjuntos cerrados no vacíos de X . Además, otra colección es el hiperespacio de los subcontinuos de X , $C(X)$.

Se conoce que 2^X y $C(X)$ son continuos. La idea de esta plática es comentar acerca de resultados obtenidos en hiperespacios y en teoría de continuos en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la BUAP, desde 2004 hasta la actualidad, en colaboración con nuestros colegas en Puebla y, por supuesto, con nuestros colegas en la UNAM.

María de Jesús López Toriz se doctoró en la UNAM en 2001, con el trabajo titulado Hiperespacios que son conos, con el Profesor Alejandro Illanes. Es maestra e investigadora en la BUAP a partir del 2004, desde entonces ha sido miembro del SNII. Su área de investigación es el tema de hiperespacios de continuos, ha publicado en ese tema 22 artículos en diversas revistas. Ha dirigido 5 tesis de licenciatura, 7 tesis de maestría y actualmente está co-dirigiendo una tesis de doctorado. Ha impartido cursos en las licenciaturas de matemáticas, matemáticas aplicadas, física, física aplicada y actuaría. También ha participado en la revisión de los planes y programas de asignaturas de estas licenciaturas. Además, forma parte de la planta docente del posgrado de matemáticas de la FCFM de la BUAP. Ha sido co-autora de los textos Cálculo integral e Introducción a las estructuras algebraicas, los cuales son usados en cursos homónimos de las licenciaturas de la FCFM. El Cuerpo Académico de Topología y sus aplicaciones, del cual es integrante; publica anualmente desde 2007, un libro donde se divulgan diversos temas de la topología y en el que han participado topólogos a nivel nacional. Desde 2009 ha sido co-autora de diversos capítulos de dicho libro. Actualmente, forma parte del comité editorial de esta publicación.

mjlopez@fcfm.buap.mx

[CPO] Hyperspaces and continua made in Puebla

María de Jesús López Toriz

CP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

An interesting topic in Topology is Continuum Theory and its hyperspaces. A continuum is a compact connected nonempty metric space. Given a continuum X , we consider the collection of all nonempty closed subsets of X with the Hausdorff metric, denoted by 2^X , called the hyperspace of all nonempty closed subsets of X . Furthermore, another collection is the hyperspace of subcontinua of X , $C(X)$. It is known that 2^X and $C(X)$ are continua. The idea of this talk is to comment about obtained results related to Hyperspaces and Continuum Theory, at the Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP, since 2004 up until now, in collaboration with our colleagues in Puebla and, of course, with our colleagues at the UNAM.

María de Jesús López Toriz received her doctorate from UNAM in 2001, with the work titled Hyperspaces that are cones, with Professor Alejandro Illanes. She is a teacher and researcher at BUAP since 2004, since then she has been a member of the SNI. Her research area is the subject of hyperspaces of continua. She has published 22 articles on this subject in various journals. She has directed 5 bachelor's theses, 7 master's theses and is currently co-supervising a doctoral thesis. She has taught undergraduate courses in mathematics, applied mathematics, physics, applied physics, and actuarial. She has also participated in the revision of the subject plans and programs of these degrees. In addition, she is part of the faculty of the postgraduate mathematics of the FCFM of BUAP. She has been co-author of the texts *Cálculo integral* and *Introducción a las estructuras algebraicas*, which are used in the homonymous courses of the FCFM undergraduate degrees. The academic group of topology and its applications, of which she is a member, publishes annually since 2007, a book where various topics of topology are disclosed and in which topologists at a national level have participated. Since 2009 she has co-authored various chapters of said book. Currently, she is part of the editorial committee of this publication.

mjlopez@fcfm.buap.mx

[CP1] La teoría APOE un instrumento de apoyo a la enseñanza de las matemáticas en el nivel universitario

María Trigueros Gaisman

CP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

La interacción entre investigadores y profesores de matemáticas con investigadores en Educación Matemática ha evolucionado desde la creación de ésta última hace ya unos cuarenta años. Los investigadores en esta disciplina han colaborado activamente desde el inicio de la disciplina a la organización de programas de diversos cursos pre- universitarios y universitarios así como a la formación de maestros de matemáticas en niveles previos a la universidad. Conforme la disciplina se ha ido consolidando su papel ha cambiado en relación con los niveles de la educación básica y media en los que su intervención ha sido fundamental en la comprensión de las necesidades matemáticas de los profesores y alumnos. Su papel en el nivel universitario, sin embargo, aunque ha evolucionado no lo ha hecho con la misma rapidez. Los profesores universitarios desconfían todavía en la capacidad matemática de los miembros de la comunidad de Educación Matemática y de la introducción de ideas que surgen de sus investigaciones. Sin embargo, el diálogo entre matemáticos e investigadores en investigación matemática puede ser fuente de enriquecimiento de los programas, de la introducción de formas más interesantes de enseñanza para los estudiantes y de comprensión de las dificultades que enfrentan los estudiantes con el estudio de las matemáticas en la universidad para poder ayudar a superarlas. Algo que frena la interacción entre matemáticos y educadores en matemáticas es, de acuerdo a los primeros, la incomprensión del lenguaje de la educación matemática y de sus objetivos. En esta presentación se presentarán los elementos básicos de la teoría APOE. Una teoría desarrollada por matemáticos y diseñada para mejorar la enseñanza de las matemáticas a nivel universitario de manera que los estudiantes aprendan matemáticas con mayor profundidad. Una teoría que permite diseñar enseñanza que ha probado ser efectiva en distintas universidades en distintos países. Se ejemplificará la teoría y su alcance en la práctica a través de la discusión de resultados obtenidos en la enseñanza del Cálculo y del Álgebra Lineal en la universidad.

La doctora María Trigueros es investigadora en Educación Matemática. Actualmente es profesora invitada en la Facultad de Ciencias Físico- Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en donde desarrolla proyectos de investigación, dirige tesis de posgrado en Educación Matemática y actualmente imparte un seminario sobre la teoría APOE. María laboró por 40 años en el Instituto Tecnológico Autónomo de México donde impartió clases en distintas licenciaturas incluyendo, en particular Matemáticas Aplicadas, Actuaría y Economía. Ha desarrollado una labor importante también en la coordinación e impartición de cursos de formación de maestros en enseñanza de Matemáticas a distintos niveles educativos. Estudió en la UNAM, México la licenciatura y la Maestría en Ciencias en Física y el Doctorado en Educación en la Universidad Complutense de Madrid, España. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y del Sistema Nacional de Investigadores, en este último, en el nivel III. Sus temas de investigación incluyen uso de la tecnología en la enseñanza de las Matemáticas; y la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la universidad. La Dra. Trigueros ha participado en investigación con diversos grupos tanto en México como en el extranjero, entre ellos en Puerto Rico, Chile, Argentina, Perú, Brasil, Estados Unidos, España y Sudáfrica. Fue miembro del grupo RUMEC (Research in Undergraduate Mathematics Education) donde trabajó con el Doctor Ed Dubinsky. María ha participado en la organización de conferencias internacionales como el PME-NA, la Conferencia sobre la investigación en Educación Matemática en el nivel Universitario (CRUME por sus siglas en inglés) y el de la red internacional de investigadores en la didáctica de las matemáticas en la universidad (INDRUM por sus siglas en inglés) del que ahora es Chair de la Cuarta conferencia internacional INDRUM 2022 que tendrá lugar en Alemania en Octubre de 2022. Asimismo, la Dra. Trigueros ha coordinado importantes proyectos de enseñanza de matemáticas y de formación de profesores a nivel nacional. Destacan los Proyecto EFIT y EMAT (Enseñanza de matemáticas con Tecnología) y el Proyecto Enciclomedia y ha participado también en proyectos de diseño curricular para la educación básica de México. En cuanto a su interés por las teorías de la educación matemática, María ha colaborado, representando la teoría APOE en un diálogo y en trabajos con Mariana Bosch y Josep Gascón buscando posibilidades de integración de elementos de la teoría Antropológica de la Didáctica, con Vivenc Font, Edelmira Badillo y Norma Rubio de la teoría Ontosemiótica de lo didáctico, con Richard Lesh y Guadalupe Carmona de la postura de Modelos y modelación, con Dolores Lozano del Enactivismo.

mtriguerosg@gmail.com

[CP1] The APOE theory an instrument to support the teaching of mathematics at the university level

María Trigueros Gaisman

CP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

The interaction between researchers and mathematics teachers with researchers in Mathematics Education has evolved since the creation of the latter some forty years ago. Researchers in this discipline have collaborated actively since the beginning of the discipline in the organization of programs for various pre-university and university courses, as well as in the training of mathematics teachers at levels prior to university. As the discipline has been consolidated, its role has changed in relation to the levels of basic and secondary education in which its intervention has been fundamental in understanding the mathematical needs of teachers and students. Its role at the university level, however, although it has evolved, has not done so quickly. University professors still distrust the mathematical ability of members of the Mathematics Education community and the introduction of ideas that arise from their research. However, the dialogue between mathematicians and researchers in mathematical research can be a source of enrichment of the programs, of the introduction of more interesting ways of teaching for students and of understanding of the difficulties that students face with the study of mathematics in the university to be able to help overcome them. Something that slows down the interaction between mathematicians and mathematics educators is, according to the former, the misunderstanding of the language of mathematics education and its objectives. In this presentation the basic elements of APOE theory will be presented. A theory developed by mathematicians and designed to improve the teaching of mathematics at the university level so that students learn mathematics in greater depth. A theory that allows designing teaching that has proven to be effective in different universities in different countries. The theory and its scope in practice will be exemplified through the discussion of results obtained in the teaching of Calculus and Linear Algebra at the university.

María Trigueros is a researcher in Mathematics Education. She is currently a visiting professor at the Faculty of Physical-Mathematical Sciences of the Meritorious Autonomous University of Puebla where she develops research projects, directs postgraduate theses in Mathematics Education and currently teaches a seminar on APOE theory. She worked for 40 years at the Instituto Tecnológico Autónomo de México where she taught classes in different degrees including, in particular, Applied Mathematics, Actuary and Economics. She has also carried out important work in the coordination and delivery of teacher training courses in Mathematics teaching at different educational levels. She studied at UNAM, Mexico for a Bachelor's and a Master's of Science in Physics and a Doctorate in Education at the Complutense University of Madrid, Spain. She is a member of the Mexican Academy of Sciences and the National System of Researchers, in the latter, at level III. Her research topics include the use of technology in the teaching of Mathematics; and the teaching and learning of mathematics in the university. María Trigueros has participated in research with various groups both in Mexico and abroad, including Puerto Rico, Chile, Argentina, Peru, Brazil, the United States, Spain, and South Africa. She was a member of the RUMEC (Research in Undergraduate Mathematics Education) group where she worked with Dr. Ed Dubinsky. María has participated in the organization of international conferences such as the PME-NA, the Conference on Research in Mathematics Education at the University Level (CRUME) and the international network of researchers in the didactics of mathematics in the university (INDRUM) of which is now Chair of the Fourth international conference INDRUM 2022 that will take place in Germany in October 2022. Likewise, Dr. Trigueros has coordinated important projects for teaching mathematics and training teachers nationwide. She highlights the EFIT and EMAT Projects (Mathematics Teaching with Technology) and the Enciclomedia Project and she has also participated in curricular design projects for basic education in Mexico. Regarding her interest in the theories of mathematics education, María has collaborated, representing the APOE theory in a dialogue and in works with Mariana Bosch and Josep Gascón seeking possibilities of integration of elements of the Anthropological theory of Didactics, with Vivenç Font, Edelmira Badillo and Norma Rubio from the Ontosemiotic theory of the didactic, with Richard Lesh and Guadalupe Carmona from the Models and modeling position, with Dolores Lozano from Enactivism.

mtriguerosg@gmail.com

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

[CP2] Pruebas robustas de autocorrelación cero para series de tiempo financieras

Nelson Muriel

CP

[Universidad Iberoamericana, México](#)

La teoría financiera asegura que los retornos de una clase amplia de instrumentos financieros deben ser impredecibles y llama a esto "eficiencia del mercado (financiero)". Traducido a términos matemáticamente manejables, estas teorías sugieren que el proceso de precios debe ser una diferencia de martingalas. Por su parte, la teoría estadística ha generado una buena cantidad de pruebas para detectar este tipo de dinámicas. No obstante, la práctica muestra que estos dispositivos estadísticos fallan cuando se confrontan con datos financieros. Parte de la explicación está en la influencia que los llamados "hechos estilizados de los retornos financieros" tienen sobre los procedimientos de prueba. En esta charla exploraremos esta disonancia entre teoría y práctica desarrollando nuevas pruebas de autocorrelación que funcionen apropiadamente en series de tiempo financieras. Mostramos que no es difícil "robustecer" procedimientos existentes e ilustramos cómo las nuevas pruebas robustas hacen bastante bien su labor.

Actuario, maestro y doctor en Ciencias Matemáticas por la UNAM, es profesor de tiempo completo en el Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad Iberoamericana CDMX. Ha colaborado con distintas instituciones educativas, como la Facultad de Ciencias de la UNAM, el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), en Guanajuato, el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), y el Departamento de Economía de la UC3M, en España. Actualmente nivel 1 del SNI, se interesa primordialmente en la estadística de series de tiempo y la teoría econométrica. Su investigación tiene dos líneas diferenciadas. Por un lado, el desarrollo de dispositivos teóricos para el mejor análisis y modelación de la dinámica de las series temporales. Por otro la aplicación de distintas técnicas econométricas al estudio de fenómenos sociales como el crecimiento económico y las relaciones entre economía y delincuencia.

nelson.muriel@gmail.com

[CP2] Robust zero autocorrelation test for financial time series

Nelson Muriel

CP

[Universidad Iberoamericana, México](#)

Financial theory claims that returns from a broad class of financial instruments should be unpredictable and calls this '(financial) market efficiency.' Translated into mathematically manageable terms, these theories suggest that the price process must be a martingale difference. For its part, statistical theory has generated a good amount of evidence to detect this type of dynamics. However, practice shows that these statistical devices fail when confronted with financial data. Part of the explanation lies in the influence that the so-called 'stylized facts of financial returns' have on testing procedures. In this talk we will explore this dissonance between theory and practice by developing new autocorrelation tests that work appropriately on financial time series. We show that it is not difficult to 'harden' existing procedures and illustrate how the new robust tests do their job quite well.

Actuary, doctor in Mathematical Sciences from UNAM, he is a full-time professor in the Department of Physics and Mathematics at the Universidad Iberoamericana CDMX. He has collaborated with different educational institutions, such as the Faculty of Sciences of the UNAM, the Center for Research in Mathematics (CIMAT), in Guanajuato, the Center for Economic Research and Teaching (CIDE), and the Department of Economics of the UC3M, in Spain. Currently level 1 of the SNI, he is primarily interested in time series statistics and econometric theory. His research has two distinct lines. On the one hand, the development of theoretical devices for the best analysis and modeling of the dynamics of time series. On the other, the application of different econometric techniques to the study of social phenomena such as economic growth and the relationship between the economy and crime.

nelson.muriel@gmail.com

Viernes, 8 de septiembre de 2023

[CP3] Índices topológicos integrales

José M. Sigarreta

CP

Universidad Autónoma de Guerrero, México

En esta plática se presentan propiedades matemáticas de los denominados índices topológicos integrales, los cuales representan una generalización de los índices topológicos clásicos (Randic, Zagred, Adriáticos, Albertson, Sombor, etc). Estos índices clásicos han sido ampliamente estudiados, esencialmente, por sus múltiples aplicaciones teórico-prácticas en diferentes ramas del conocimiento tales como: física, química, biología, computación, etc.

El Dr. José M. Sigarreta es originario de Cuba, realizó sus estudios de Licenciatura en Educación Matemática en la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Holguín y la especialidad en Matemática Avanzada en el ISPJAM-UPV en Cuba-España. Cuenta con dos maestrías: Maestría en Ciencias (Matemática Aplicada) y Maestría en Ciencias (Metodología de la Matemática). Doctor en Ciencias (Metodología de la Matemática) otorgado por la Comisión de Grados Científicos de la República de Cuba, Doctor en Matemática otorgado por DGESU, SEP, México. Doctor en Ciencias (Ingeniería Matemáticas) por la Universidad de Carlos III de Madrid, España. Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular C en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero y es integrante de los Núcleos Académicos y fundador de los posgrados: Maestría en Ciencias Matemáticas (PNPC), Maestría en Matemática Educativa (PNPC), Doctorado en Matemática Educativa (PNPC) y Doctorado en Matemática. Además, es Coordinador del Posgrado en Ciencias Matemáticas. El Dr. José M. Sigarreta es miembro del SNI-Nivel III del Área I y Perfil deseable PRODEP-SEP. Lidera el grupo de investigación en Matemática Discreta-Fraccional. Se ha distinguido por ser miembro de Comités Editoriales o editor invitado de varias Revistas Nacionales e Internacionales. Es Revisor para Mathematical Reviews y de más de 100 artículos en 50 revistas internacionales. Como parte de su consolidación como investigador ha realizado estancias de investigación como profesor invitado en varias universidades nacionales e internacionales de USA, América Latina y Europa. Sus líneas de investigación son Matemática Discreta, Matemática Fraccional y Metodología de la Matemática. Ha evaluado 14 proyectos nacionales y 8 internacionales para el CONACYT, COCYTEG, COMECYT, UAN Colombia, Cuba, Science Fund de Austria, etc. Ha participado en 9 proyectos nacionales y 8 internacionales. Ha sido responsable de 6 proyectos de investigación. Ha dirigido a 15 estudiantes de licenciatura, 25 de maestría, 12 de doctorado y 2 posdoctorados. Actualmente, dirige 3 tesis de maestría, 4 de doctorado y un posdoctorado. Es autor / coautor de más de 250 publicaciones científicas.

josemariasigarretaalmira@hotmail.com

[CP3] Integral topological indices

José M. Sigarreta

CP

Universidad Autónoma de Guerrero, México

In this talk, mathematical properties of the so-called integral topological indices are presented, which represent a generalization of the classical topological indices (Randic, Zagred, Adriaticos, Albertson, Sombor, etc). These classic indices have been widely studied, essentially, due to their multiple theoretical-practical applications in different branches of knowledge such as: physics, chemistry, biology, computing, etc.

Dr. José M. Sigarreta is originally from Cuba, he completed his Bachelor's studies in Mathematics Education at the University of Pedagogical Sciences of Holguín and the specialty in Advanced Mathematics at the ISPJAM-UPV in Cuba-Spain. He has two master's degrees: Master of Science (Applied Mathematics) and Master of Science (Mathematics Methodology). Doctor in Sciences (Mathematics Methodology) granted by the Commission of Scientific Degrees of the Republic of Cuba, Doctor in Mathematics granted by DGESEU, SEP, Mexico. Doctor of Science (Mathematics Engineering) from the University of Carlos III of Madrid, Spain. Full-time Research Professor C in the Faculty of Mathematics of the Autonomous University of Guerrero and is a member of the Academic Nuclei and founder of the postgraduate courses: Master's Degree in Mathematical Sciences (PNPC), Master's Degree in Educational Mathematics (PNPC), Doctorate in Mathematics Education (PNPC) and PhD in Mathematics. In addition, he is the Coordinator of the Graduate Program in Mathematical Sciences. Dr. José M. Sigarreta is a member of the SNI-Level III of Area I and Desirable Profile PRODEP-SEP. He leads the research group on Discrete-Fractional Mathematics. He is a member of Editorial Committees or guest editor of several National and International Magazines. He is a Reviewer for Mathematical Reviews and of more than 100 articles in 50 international journals. As part of his consolidation as a researcher, he has carried out research stays as a visiting professor at various national and international universities in the USA, Latin America and Europe. His lines of research are Discrete Mathematics, Fractional Mathematics and Methodology of Mathematics. He has evaluated 14 national and 8 international projects for CONACYT, COCYTEG, COMECYT, UAN Colombia, Cuba, Science Fund of Austria, etc. He has participated in 9 national and 8 international projects. He has been responsible for 6 research projects. He has supervised 15 undergraduate students, 25 masters, 12 doctoral students and 2 postdocs. Currently, he is directing 3 master's theses, 4 doctoral theses and a post-doctorate. He is the author/co-author of more than 250 scientific publications.

josemariasigarretaalmira@hotmail.com

Resúmenes de Álgebra 10CIMA (2023)

Jueves, 7 de septiembre de 2023

[A1] Matroides de caminos reticulares

Mireya Díaz López

Coautor: Carlos Alberto López Andrade

CC

FCFM, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Sea $(m, r) \in \mathbb{N}^2$. Un camino reticular norte-este hacia (m, r) es una sucesión de puntos de \mathbb{N}^2 que comienza en $(0, 0)$ y finaliza en (m, r) , tales que la diferencia entre dos puntos consecutivos de la sucesión es $(1, 0)$ o $(0, 1)$, puntos que llamamos *paso al norte* y *paso al este*, respectivamente. Sean W y Q dos caminos reticulares norte-este hacia el punto (m, r) tales que W nunca está por encima de Q . Para cada $i \in [r]$, denotamos por w_i y por q_i los puntos de W y Q , respectivamente, donde ocurre el i -ésimo paso al norte, y denotamos por N_i al conjunto de naturales entre q_i y w_i . Con la familia de conjuntos $\{N_i : i \in [r]\}$ podemos construir un matroide transversal que llamamos *matroide de caminos reticulares* y que denotamos por $\mathcal{M}[W, Q]$. En esta plática explicaremos brevemente la construcción de matroides de caminos reticulares, sus propiedades básicas y su importancia en esquemas de compartición de secretos.

mireya.diaz.ljdb@gmail.com

[A2] Propiedades topológicas y espectrales de digrafos aleatorios

Claudia Teresa Martínez Martínez

Coautores: Méndez Bermúdez José Antonio, Sigarreta Almira José María

CC

Facultad de Matemáticas, nodo Acapulco, UAGRO

En este trabajo se estudian algunas características de digrafos aleatorios de tipo Erdős-Rényi, con el objetivo de comprender mejor su comportamiento y sus propiedades.

Especialmente se estudian los índices topológicos de Randić y Zagrev, que son cantidades que pueden ser utilizadas para medir la topología de los grafos y proporcionan información valiosa sobre su estructura y conectividad. Además, se investigan diferentes definiciones de energía aplicadas a digrafos, lo cual es relevante en el estudio de sistemas direccionales.

El estudio se basa en un enfoque estadístico que busca obtener conclusiones significativas sobre las características promedio de los digrafos aleatorios de tipo Erdős-Rényi. Los resultados obtenidos pueden tener aplicaciones en la optimización, diseño y comprensión de sistemas complejos.

cl4ud7@gmail.com

[A3] Sobre el número de alianza ofensiva para la gráfica de divisor cero de \mathbb{Z}_n

José Ángel Juárez Morales

Coautores: Juárez Morales Raúl, Reyna Hernández Gerardo y Romero Valencia Jesús

CC

Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Guerrero

Sea $G(V, E)$ una gráfica simple, es decir, sin bucles ni aristas múltiples. Un subconjunto no vacío $S \subseteq V$ se dice que es una *alianza ofensiva* si cada vértice $v \in \partial(S)$ satisface $\delta_S(v) \geq \delta_S(v) + 1$. El *número de alianza ofensiva* α^o se define como la cardinalidad mínima entre todas las alianzas ofensivas. Un subconjunto no vacío $S \subseteq V$ se dice que es una alianza ofensiva global si cada vértice $v \in \bar{S}$ satisface $\delta_S(v) \geq \delta_{\bar{S}}(v) + 1$. El *número de alianza ofensiva global* γ^0 se define como la cardinalidad mínima entre todas las alianzas ofensivas globales. Sea R un anillo finito conmutativo con unidad. La gráfica de divisores de cero de R es la gráfica cuyos vértices son los divisores propios de cero de este anillo y donde dos vértices distintos forman una arista siempre que su producto sea cero. Esta gráfica se denota por $\Gamma(R)$. En este trabajo, calculamos el número de alianza ofensiva (Global, ofensiva independiente, ofensiva global independiente) de $\Gamma(\mathbb{Z}_n)$ para algunos casos de n .

19254713@gmail.com

[A4] Sucesiones log-cóncavas y algunas álgebras relacionadas

César Bautista Ramos

CC

Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En el año de 2022, una de las medallas Fields fue otorgada a June Huh de la Universidad de Princeton, fundamentalmente por sus resultados sobre sucesiones log-cóncavas. Una sucesión $(a_k)_{k \geq 0}$ de números reales es log-cóncava si cumple que $a_k^2 \geq a_{k-1}a_{k+1}$ para todo $k \geq 1$. Un refinamiento de éste concepto es el de ultra log-concavidad que también ha sido tratado por J. Huh en su trabajo sobre matroides. En esta plática exponemos nuestra propia visión sobre la log-concavidad y ultra log-concavidad de sucesiones y cómo se pueden relacionar con estructuras algebraicas como copos (posets), retículos (lattices), productos binomiales de polinomios, aritmética de números transfinitos y álgebras de Lie.

cesar.bautista@correo.buap.mx

[A5] El diagrama Pullback en el estudio de los anillos de Burnside

Cristhian Vázquez Rosas

CC

Coautor: Villa Hernández David.

FCFM, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Buscamos construir el diagrama Pullback para las $(n+1)!$ clases de isomorfismo de ideales fraccionales de índice finito del anillo de Burnside $B_p(C_{p^n})$, partiendo de casos particulares que nos lleven a relacionarlo de forma inductiva con el caso general.

cristhian_vr16@hotmail.com

[A6] Una construcción explícita de códigos expanders

Aleyda Toledano Villegas

Coautor: Carlos Alberto López Andrade

CC

FCFM-BUAP

En 1996, Sipser y Spielman propusieron nuevas familias de códigos detectores-correctores de errores asintóticamente buenos mediante familias de grafos expanders. Los miembros de estas familias se les denominará códigos expanders los cuales pertenecen a la clase de los códigos LDPC generalizados. En esta plática mostraremos un método para la construcción de códigos expanders basado en el segundo valor propio más grande de un grafo expander y mediante esta constante, daremos algunas propiedades que obtienen estos códigos, así como algunos ejemplos.

aleyda.tv.97@gmail.com

[A7] Uso del anillo $GF(2^d)[X, Y, Z]/\langle X^2, Y^2, Z^2 \rangle$ para obtener cadenas de ADN

Castillo Guillén Carlos Alberto

Coautores: Alvarez García Caín y Kryvko Andriy

CC

UBBJG-Tláhuac

Sea $R = GF(2^d)[X, Y, Z]/\langle X^2, Y^2, Z^2 \rangle$ y n un número entero impar. Se puede dar una correspondencia biyectiva entre los elementos del conjunto $\{A, T, C, G\}^{4dn}$ y elementos de R^n . Dicha correspondencia permite describir algunos subconjuntos de $\{A, T, C, G\}^{4dn}$ que son cerrados bajo las permutaciones reversión y complementación, dadas por:

$$\begin{aligned} (a_1, a_2, \dots, a_{4dn}) &\mapsto (a_{4dn}, \dots, a_2, a_1) \\ (a_1, \dots, a_{4dn}) &\mapsto (\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_{4dn}), \bar{A} = T, \bar{T} = A, \bar{C} = G \text{ y } \bar{G} = C. \end{aligned}$$

carlos_53@hotmail.com

[A8] Acerca de construcción de códigos cíclicos para identificar proteínas sobre \mathbb{Z}_{20}

Mauricio Frier

Coautores: Diana Haidive Bueno y Mario Enrique Duarte

CC

Pontificia Universidad Javeriana sede Cali

En trabajos recientes se ha investigado con éxito la posible relación entre los procesos de síntesis de proteínas y la transmisión de información en sistemas digitales. Progresar en este campo de investigación podría implicar conclusiones acerca de la evolución y conexiones entre especies. Desde la teoría de códigos, secuencias biológicas han sido identificadas como palabras código de códigos BCH para verificar la validez de este modelo. En el artículo “Construction of Cyclic Codes over \mathbb{Z}_{20} for Identifying Proteins” se diseñaron tres algoritmos que permiten identificar secuencias biológicas de aminoácidos de longitud impar como palabras código de un código cíclico, sin embargo, no se presentó la fundamentación matemática de dichos algoritmos. Este trabajo da la fundamentación matemática explícita de los tres algoritmos, muestra ejemplos para cada uno de ellos y se hace una propuesta de mejora en forma de la proposición BDF.

In recent work, it has been successfully investigated the possible relationship between protein synthesis process and digital transmission systems. Progress in this matter could lead to conclusion about evolution and connection between species. From Code Theory, biological sequences have been identified as code words of BCH codes in order to verify the validity of this model. Three algorithms that allow to identify odd length biological sequences of amino acids as code words of cyclic codes were designed in the article “Construction of Cyclic Codes over \mathbb{Z}_{20} for Identifying Proteins”, however, a formal foundation of the algorithms was not made. This work gives the proper mathematical foundation to all three algorithms, provides examples for each one and an improvement proposal is made in form of the BDF proposition.

mfrierib@uao.edu.co

[A9] Anillos BKN: Un estudio sobre homomorfismos no nulos

Luis Donaldo Arreola Bautista

Coautores: Dr. Gerardo Reyna Hernández y Dr. Iván Fernando Vilchis Montalvo

CC

Universidad Autónoma de Guerrero

La propiedad $\text{Hom}_R(M, N) \neq 0$ para ciertos R -módulos M y N ha sido tema de varios estudios. Por ejemplo, en [1], se examinan los anillos retráctiles. Estos son anillos para los cuales existen homomorfismos no nulos entre módulos y sus submódulos no nulos. El dual a este concepto, *anillos coretráctiles* son investigados en [2]. Además, los homomorfismos no nulos entre módulos no inyectivos y no proyectivos no nulos se han estudiado recientemente en [3] y [4], respectivamente. El caso general de homomorfismos no nulos entre módulos arbitrarios no nulos M y N ha sido caracterizado en [5] por Bican, Kepka y Němec. Inspirado en esta caracterización, un anillo R se denomina anillo *BKN izquierdo* (o *derecho*) si $\text{Hom}_R(M, N) \neq 0$ para todos los R -módulos izquierdos (o derechos) no nulos M y N . Un anillo BKN es un anillo que es a la vez un anillo BKN izquierdo y derecho. Este término fue introducido por primera vez en 2017 por Rincón-Mejía et al. en [6]. Establecieron, entre otras propiedades interesantes, que un anillo R es un producto directo finito de anillos BKN izquierdos si y solo si coinciden las retículas de R -tors (clases de torsión hereditarias), R -nat (clases naturales) y R -conat (clases conaturales). Además, se demostró en [7] que si R es un anillo BKN no simétrico, entonces el operador $\phi_Z : R\text{-nat} \rightarrow R\text{-nat}$, definido por $\phi_Z(\mathcal{C}) = \{M \in \mathcal{C} \mid Z(M) \in \mathcal{C}\}$ (donde $Z(M)$ denota el submódulo singular de M), es un homomorfismo de álgebras booleanas.

En nuestro trabajo proporcionamos una visión general de los anillos BKN izquierdos y sus conexiones con los R -módulos izquierdos inyectivos, los anillos retráctiles y completamente coretráctiles, así como otros tipos de anillos. Establecemos varias propiedades equivalentes de los anillos BKN izquierdos. Por ejemplo, demostramos que un anillo R es un anillo BKN izquierdo si y sólo si es un anillo MAX izquierdo y todo R -módulo izquierdo inyectivo no nulo es un cogenerador. Además, establecemos que la lateralidad de la propiedad de ser un anillo BKN es simétrica. También, presentamos algunos resultados relativos a la preservación de la propiedad BKN bajo diversas operaciones de anillos.

[1] Y. Toloeei, M. R. Vedadi, On rings whose modules have nonzero homomorphisms to nonzero submodules, *Publ. Mat.* **57** (1) (2013) 107–122.

[2] B. Amini, M. Ershad, H. Sharif, Coretractable modules, *J. Aust. Math. Soc.* **86** (3) (2009) 289–304.

[3] N. Er, Z. Türkoğlu, Rings admitting nonzero homomorphisms between non-injective modules, *Comm. Algebra* **46** (9) (2018) 4052–4063.

[4] Z. Türkoğlu, Rings with nonzero maps between non-projective modules, *Comm. Algebra* **50** (5) (2022) 2109–2114.

[5] L. Bican, T. Kepka, P. Němec, *Rings, modules, and preradicals*, Marcel Dekker, Inc., New York, 1982.

[6] A. Alvarado-García, C. Cejudo-Castilla, H.A. Rincón-Mejía, I. F. Vilchis-Montalvo, Pseudocomplements and strong pseudocomplements in lattices of module classes, *J. Algebra Appl.* **17** (1) (2018) 1850016, 14.

[7] A. Alvarado-García, C. Cejudo-Castilla, M. Medina-Bárceñas, I. F. Vilchis-Montalvo, Operators between classes of modules given by preradicals, *Appl. Categ. Struct.* **31** (1) (2023) 1–19.

[A10] Una generalización del isomorfismo entre el espacio de las matrices y el de las transformaciones lineales

José de Jesús Sáez Macegoza

Coautor: Dr. Ivan Fernando Vilchis Montalvo.

CC

FCFM, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En la mayor parte del material destacado referente al álgebra lineal, podemos encontrar que el espacio de las transformaciones lineales entre dos espacios vectoriales de dimensión finita es isomorfo al espacio de las matrices (con dimensiones adecuadas) con coeficientes en el campo. Sin embargo, si nosotros asumimos el Axioma de elección, podemos garantizar la existencia de bases de cualquier espacio vectorial; usando este hecho, definiendo adecuadamente el concepto de base ordenada, el concepto de matrices en dimensión arbitraria, es posible generalizar el resultado conocido para dimensión finita.

j_sjesussaez@hotmail.com

[A11] Algunos aspectos sobre prerradicales y álgebras de grupo

Silvia Claudia Gavito Ticozz

Coautores: Rogelio Fernández Alonso González, Benigno Mercado Berrum

CI

Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco

Sea R un anillo (asociativo, con 1 y no necesariamente conmutativo). Un prerradical sobre R es un subfunctor del funtor identidad sobre la categoría de R -módulos izquierdos. En México, los precursores del estudio de la teoría de prerradicales, con un enfoque reticular, son los doctores Francisco Raggi, José Ríos, Hugo Rincón, Rogelio Fernández Alonso y Carlos Signoret. Gracias a sus artículos, esta teoría es una rama de las matemáticas muy activa en nuestro país. Los prerradicales representan un eficaz instrumento para el estudio de los anillos. Un ejemplo que ilustra la afirmación anterior es el de los anillos semisimples, los cuales resultan ser precisamente aquellos cuyas retículas de prerradicales son booleanas. En vista de lo antes mencionado, un problema relevante dentro de la teoría de prerradicales (si bien, en general, difícil de abordar) consiste en describir la retícula de prerradicales sobre un anillo (en particular, decir si ésta es distributiva, si es un conjunto (finito), así como caracterizar a algunos de sus elementos notables). Tal descripción existe en el caso de los anillos semisimples, los locales uniseriales y ciertas álgebras hereditarias de tipo de representación finito. Por su parte, las álgebras de grupo son estructuras de gran interés, no sólo desde un punto de vista histórico, sino por sus numerosas aplicaciones; de ahí que cabe preguntarse: ¿qué se puede decir acerca de las retículas de prerradicales sobre dichas álgebras?

En esta plática, basada en el trabajo de investigación del M. C. Benigno Mercado, bajo la dirección del Dr. Rogelio Fernández Alonso, exploraremos algunas rutas que se han recorrido a fin de responder la pregunta previa, en particular, en el caso de las álgebras de grupo de tipo de representación finito.

sgt@azc.uam.mx

[A12] Operadores entre clases de módulos dados por prerradicales

Mauricio Medina-Bárceñas

Coautores: A. Alvarado García, C. Cejudo Castilla y F. Vilchis Montalvo

CI

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

Durante muchos años, en México ha existido una tradición de estudiar a los anillos y a sus módulos a través de la estructura reticular que se obtiene de tomar clases de módulos con ciertas propiedades de cerradura. También, en conexión con estas clases, se han estudiado muy a fondo los prerradicales que son operadores en la categoría de módulos. A todo prerradical se le puede asociar dos clases de módulos y a toda clase de módulos (con unas hipótesis) se le asocia un prerradical. Esta asignación ha sido explotada a lo largo de los años y ha dado mucha teoría. En esta charla veremos otra manera de relacionar las clases de módulos y los prerradicales. Veremos como los prerradicales definen morfismos reticulares entre algunas grandes retículas de clases de módulos y como estos morfismos nos ayudan a dar caracterizaciones de anillos.

mmedina@ciencias.unam.mx

[A13] El poder ¿extremo? de los levantamientos en álgebra

Iván Fernando Vilchis Montalvo

CC

FCFM, Benémerita Universidad Autónoma de Puebla

Abordaré las ideas del matemático Misha Gavrilovich acerca del poder generador de conceptos básicos de matemáticas de la propiedad categórica del levantamiento aplicado a morfismos específicos. Me restringiré a los ejemplos algebraicos.

fvilchis@fcfm.buap.mx

[A14] Módulos Isouniseriales

Miguel Ángel Figueroa Rodríguez

Coautor(es): Arreola Bautista Luis Donald, Reyna Hernández Gerardo, Vilchis Montalvo Iván Fernando

CC

FCFM, Benémerita Universidad Autónoma de Puebla

En 1935 Köthe define los anillos *uniserial* como aquellos que su retícula de ideales es un conjunto totalmente ordenado por la inclusión. Siguiendo esta definición, un módulo es *uniserial* si su retícula de submódulos también está totalmente ordenada por la inclusión.

A lo largo del tiempo han surgido definiciones alternativas del concepto de módulo uniserial, a saber, existen los módulos uniseriales generalizados, módulos pro uniseriales y los módulos casi uniseriales.

Por otro lado, en 2016 A. Facchini y Z. Nazemian introducen versiones alternativas a propiedades clásicas de la Teoría de Módulos, tales como Módulos Isonoetherianos, Isoartinianos e Isosimples. Decimos que M es *isoartiniano* si, para cada cadena descendente $M \geq M_1 \geq M_2 \geq \dots$ de submódulos de M , existe un índice $n \geq 1$ tal que M_n es isomorfo a M_i para cada $i \geq n$. Dualmente, decimos que M es *isonoetheriano* si, para cada cadena ascendente $M_1 \leq M_2 \leq \dots$ de submódulos de M , existe un índice $n \geq 1$ tal que $M_n \cong M_i$ para todo $i \geq n$. Análogamente, decimos que M es *isosimple* si es distinto de cero e isomorfo a cada uno de sus submódulos distintos de cero.

Observar que con estas nuevas definiciones la condición de igualdad pasa a ser una condición de isomorfismo, lo que resulta ser una generalización.

Entre los resultados más destacados del estudio de esta clase de módulos se han obtenido sorprendentes analogías con resultados importantes inherentes a las nociones clásicas, como por ejemplo, todo módulo isoartiniano contiene un submódulo esencial que es una suma directa de módulos isosimples.

En esta misma dirección consideramos apropiado definir una versión alternativa de esta misma índole al concepto de módulo uniserial. Así, un R -módulo M es *isouniserial izquierdo* si para cualesquiera dos submódulos $N, L \leq M$ se cumple que N contiene un submódulo isomorfo a L o L contiene un submódulo isomorfo a N . Nótese que esto es equivalente a la existencia de un monomorfismo $N \rightarrow L$ o bien un monomorfismo $L \rightarrow N$.

Lo cual nos dice que con dicha definición todo módulo uniserial es isouniserial, por lo tanto la clase de módulos isouniseriales es más grande que la clase de módulos uniseriales. También, todo módulo casi uniserial es un módulo isouniserial. Pero el recíproco no se cumple: si M es un módulo semisimple homogéneo con tres o más sumandos directos, entonces M es un módulo isouniserial que no es casi uniserial. Además, cualquier módulo isosimple es un módulo isouniserial, pero de nuevo, el recíproco no es cierto en general.

Surge entonces la pregunta de cuáles de los resultados conocidos para módulos uniseriales se siguen cumpliendo para módulos isouniseriales. Para tal fin, tomamos como punto de partida los resultados más importantes conocidos en la literatura sobre módulos uniseriales para explorar posibles analogías con nuestra definición. También ver qué relevancia tiene en la categoría de R -mod y en el anillo mismo.

10183933@uagro.mx

Resúmenes de Análisis Matemático 10CIMA (2023)

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

[AM01] Construcción de ondículas de Riesz con soporte compacto asociados a $E_d^{(2)}(\mathbb{Z})$ dilataciones

Ángel San Antolín Gil

Coautor: María Luisa Arenas Blázquez

CI

[Universidad de Alicante](#)

En esta charla probaremos la existencia de ondículas de Riesz con soporte compacto asociadas a A , una aplicación lineal expansiva en \mathbb{R}^d que preserva el retículo de los enteros y con determinante 2. La prueba es constructiva y veremos que se pueden tomar las ondículas de Riesz con simetría, con cualquier número deseado de momentos nulos y grado de regularidad. La idea principal de esta charla es la descripción de cómo se pueden encontrar polinomios trigonométricos que sean filtros de paso bajo adecuados para construir funciones de escala de análisis multirresolucionales.

Palabras clave: matriz dilatación, ondículas de Riesz con soporte compacto, polinomios trigonométricos, Transformada de Fourier.

[1] M.L. Arenas-Blazquez, A. San Antolin; *Some compactly supported Riesz wavelets associated to any $E_d^{(2)}(\mathbb{Z})$ dilation*, (2023) aparecerá en "Analysis and Applications".

a.sanantolin@gmail.com

[AM02] Problemas en imágenes médicas

Daniel Vera

CI

Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco

Dos modalidades de la imagenología bio-médica son los rayos-x y la resonancia magnética. Los datos que se adquieren son indirectos y se modelan como integrales de líneas o de planos (proyecciones). Estos modelos coinciden con las transformadas de John y de Radon. La reconstrucción (transformada inversa) a partir de las proyecciones es un problema inverso medianamente mal planteado. En [?] se demostró una inversa analítica, estable y programable de la transformada de Radon (John) en 2D cuando se tienen todos los datos con la ayuda de las shearlets. Este resultado se extendió en [?] a dimensiones iguales y mayores a 3D. Las shearlets son un sistema de representación de funciones/distribuciones multi-escala y multi-direccional.

El reto ahora es reconstruir buenas aproximaciones con mediciones incompletas (p.e. vistas limitadas, ángulo limitado y región de interés), lo cual hace que el problema inverso sea severamente mal planteado. Una forma determinista de “recuperar” la información es minimizando funcionales como Tikhonov, variación total, etc.

Nuestra investigación actual se basa en los métodos descritos en [?]. Daremos una revisión del sistema de las shearlets, la transformada de Radon y algunas aplicaciones a las imágenes médicas.

Palabras clave: Shearlets, imágenes médicas, optimización.

[1] S. Córdova and D. Vera, A simple shearlet-based 2D Radon inversion with an application to computed tomography, Appl. Comput. Harmon. Anal. (2020) <https://doi.org/10.1016/j.acha.2020.12.001>.

[2] D. Vera, Two simple shearlet-based inverses for the multidimensional Radon and John transforms, J. Math. Anal. Appl. 509 (1) 2022, <https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2021.125929>.

[3] J.F. Cai, S. Osher, and Z. Shen, Split Bregman methods and frame based image restoration, Multiscale Modeling and Simulation: A SIAM Interdisciplinary Journal, 8 (2009), pp. 337–369.

danielvera@azc.uam.mx

[AM03] Teoría de Littlewood-Paley y espacios de Triebel-Lizorkin basados en Shearlets

Jorge Rivera Noriega

CI

Instituto Tecnológico Autónomo de México

Basados en ideas relativas al análisis derivado de la teoría de Littlewood-Paley, se repasa la definición de espacios de tipo Triebel-Lizorkin usando un sistema de shearlets en vez del tradicional sistema de tipo wavelet, y se describe una extensión de dichos espacios que nos lleva a extender la clase local de funciones *bmo*. De haber tiempo se plantearán algunos desarrollos en proceso y algunas conjeturas.

Palabras clave: Teoría de Littlewood-Paley, Espacios de Triebel-Lizorkin.

[1] J. Rivera-Noriega and D. Vera, An extension of shearlet-based Triebel-Lizorkin spaces and BMO, J. Geom. Anal. 32 (2022), [34 pages], <https://doi.org/10.1007/s12220-021-00805-y>.

rnoriega@itam.mx

[AM04] El problema polinomial de puntos de adherencia en espacios de Banach

Sofía Ortega Castillo

CC

Universidad de Guadalajara

El problema de puntos de adherencia es un problema clásico en el estudio del comportamiento límite de funciones holomorfas con respecto a la topología débil estrella, problema que está relacionado al problema de la Corona acerca del álgebra de las funciones holomorfas y acotadas sobre la bola de un espacio de Banach, que es un problema abierto en general sobre la densidad de los caracteres de tipo evaluación en todo el espectro de las funciones holomorfas y acotadas con respecto a la topología débil estrella. En el problema polinomial de puntos de adherencia se reemplaza la topología débil estrella por la topología polinomial estrella, que es una topología intermedia entre la topología débil estrella y la topología de la norma. Hablaré sobre una reducción del problema polinomial de puntos de adherencia en espacios de Banach a espacios que son suma ℓ_1 de espacios de dimensión finita.

Palabras clave: Conjunto de puntos de adherencia, Topología polinomial estrella.

[1] W. B. Johnson, S. Ortega Castillo, *The cluster value problem for Banach spaces*, Illinois Journal of Mathematics, Volume 58, Number 2, Summer 2014, Pages 405 – 412.

[2] S. Ortega Castillo, Á. Prieto, *The polynomial cluster value problem*, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Volume 461, 2018, Pages 1459 – 1470.

sofia.ortega@academicos.udg.mx

[AM05] Group inverse for linear relations

Iván Moisés Roque Tlatelpa

Coautor: S.V. Djordjević



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

In the case of linear operators in a Banach space, the study of isolated points in the spectrum is strongly connected with the theory of generalized inverses. For example, if zero is an isolated point in the spectrum of a linear bounded operator, it has a generalized Drazin inverse. For a linear relation (multivalued linear operator) in a Banach space, the direct sum decomposition of the space represents a powerful tool for determining the existence of generalized inverses. In this talk, we introduce the notions of R -invariance of subspaces respect to a linear relation and R -restriction of a closed linear relation; this allows to study the spectral decomposition associated with 0 as an isolated point of the spectrum of a closed linear relation and the group inverse of such linear relation.

Palabras clave: linear relation, generalized inverse, isolated point.

[1] Baskakov, A. G. and Chernyshov, K. I. Spectral analysis of linear relations and degenerate operator semigroups. *Sbornik: Mathematics* 193 (11) (2002), 1573–1610.

[2] Baskakov, A. G. and Zagorskii, A. S. Spectral Theory of Linear Relations on Real Banach Spaces. *Matematicheskije Zametki* 81 (2007), 17–31.

[3] Cross, R. *Multivalued linear operators*, 1st ed. Marcel Dekker, Inc., New York, 1998.

[4] Lajnef, M., and Mnif, M. Isolated spectral points of a linear relation. *Monatshefte für Mathematik* 191 (2020), 595–614.

[5] Roque, I. and Djordjević, S. V. Restrictions of linear relations on invariant subspaces and group inverse. Submitted, (2023).

ivan.roquetlatelpa@gmail.com

[AM06] A study and spectral analysis of the discrete Legendre polynomials

Amélie Bernès Carmona

Coautores: Javier Herrera Vega, Moisés Soto Bajo

CC

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

The aim of this talk is to present a study regarding the discrete Legendre polynomials. The talk is splitted in two:

During the first part, fixing an integer dimension $n \geq 2$, we give several constructions of the discrete Legendre basis \mathcal{L}^n , an orthonormal basis of \mathbb{R}^n that, as we show, is suitable for assessing (in a sense that will be made precise during the talk) geometric aspects of the graph of n -dimensional signals. We note that the elements of the aforementioned basis are, up to a scalar multiple, the so called discrete Legendre orthogonal polynomials of dimension n (c.f. [?]), abbreviated as DLOPs, which were already investigated by Chebyshev on the XIX century (c.f. [?]).

We make precise how to use representations of finite signals in terms of the corresponding discrete Legendre basis to perform morphological analysis of their graphs, and briefly discuss some properties of the DLOPs.

The second part of the talk is devoted to performing a spectral analysis of the DLOPs. For doing so, we propose a methodology (that turns out to be a generalization of the discrete Fourier transform), that allows us to take into account any frequency $\omega \geq 0$ (and not only certain integer frequencies) in the analysis. Finally, we present the conclusions of the numerical spectral analysis performed on some low-dimensional DLOPs.

Palabras clave: discrete Legendre polynomials, spectral analysis, morphology.

[1] Charles P Neuman and Dave I Schonbach. Discrete (Legendre) orthogonal polynomials—a survey, International Journal for Numerical Methods in Engineering: 8.4 (1974), pages 743–770.

[2] Ranjan Roy, The work of Chebyshev on orthogonal polynomials. In Topics In Polynomials Of One And Several Variables And Their Applications: Volume Dedicated to the Memory of PL Chebyshev (1821–1894): (1993), pages 495–512.

ammel.bernes@gmail.com

[AM07] Problema de Riemann para funciones bianalíticas sobre curvas h-sumables

Martha Paola Cruz de la Cruz

Coautores: Ricardo Abreu Blaya , José María Sigarreta Almira

CC

Universidad Autónoma de Guerrero

En este trabajo se estudió un problema de Riemann para funciones bianalíticas considerando dominios cuya frontera es una curva cerrada de Jordan con cierto grado de fractalidad. Dicho problema consiste en encontrar una función compleja F de tal forma que satisfaga las siguientes condiciones:

$$\begin{aligned} \partial_{\bar{z}}^2 F(z) &= 0, & z \in \Omega_+ \cup \Omega_- \\ F^+(t) - G_0(t)F^-(t) &= f_0(t), & t \in \Gamma, \\ [\partial_{\bar{z}} F]^+(t) - G_1(t)[\partial_{\bar{z}} F]^-(t) &= f_1(t) & t \in \Gamma, \\ F_0(\infty) = F_1(\infty) &= 0, \end{aligned}$$

donde las funciones $f_0(t)$, $f_1(t)$, $G_0(t)$, $G_1(t)$ son conocidas y pertenecientes a la clase generalizada de Hölder $H_\omega(\Gamma)$ sobre la curva de Jordan cerrada h-sumable Γ .

Como resultado del estudio de este problema se obtuvo un cuadro de solubilidad que depende de los índices involucrados, asociados a las funciones G_0 y G_1 .

Palabras clave: funciones bianalíticas, problema de Riemann, fractales.

[1] F. D. Gakhov (1988), Boundary Value Problems, Nauka, Moscow.

[2] N. I. Mushelisvili (1968), Singular Integral Equations, Nauka, Moscow, English Trans. of 1st ed., Noodhoff, Groningen, 1953; reprint, 1972.

[3] Kats B. (1983), The Riemann Problem on a Closed Jordan Curve, Sov. Math. (Iz VUZ), 27, 83-98.

paolacruzify@gmail.com

[AM08] Problemas de Frontera para Ecuaciones de Dirac de Segundo Orden

Daniel Alfonso Santiesteban

Coautores: Ricardo Abreu Blaya, Juan Bory Reyes

CC

Universidad Autónoma de Guerrero

Sean $\Omega \subset \mathbb{R}^m$ un dominio regular acotado, ∂ el operador de Dirac estándar, y $\mathbb{R}_{0,m}$ el álgebra de Clifford construida sobre el espacio cuadrático $\mathbb{R}^{0,m}$. En el contexto del Análisis de Clifford se consideran dos problemas de frontera para un sistema elíptico de segundo orden de ecuaciones diferenciales parciales de la forma $\partial F_k \partial = f_k$ en Ω , donde f_k es un campo k -vectorial suave. Las condiciones de frontera de estos problemas contienen el producto interior y exterior de la solución k -vectorial F_k con el operador de Dirac y el vector normal $n(\underline{x})$ en cada punto $\underline{x} \in \partial\Omega$, provocando que los problemas sean bien planteados en el sentido de Hadamard. Se abordan algunos resultados asociados al problema de Dirichlet para las funciones inframonogénicas cuyas aplicaciones se enmarcan particularmente en el estudio del sistema de Lamé-Navier de la Elasticidad Lineal. Además se investigan las propiedades espectrales del operador sándwich $\partial(\cdot)\partial$ utilizando la teoría de Fredholm. Finalmente, se muestra que las buenas propiedades obtenidas no se satisfacen en el caso más general cuando se sustituye el operador de Dirac estándar por operadores construidos con bases ortonormales arbitrarias del espacio m -dimensional.

Palabras clave: Análisis de Clifford, problemas de frontera, sistemas elípticos, propiedades espectrales.

[1] D. Alfonso Santiesteban, R. Abreu Blaya, J. Bory Reyes. Boundary value problems for a second-order elliptic partial differential equation system in Euclidean space. *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, 2023, doi: 10.1002/mma.9426.

[2] A. Moreno García, D. Alfonso Santiesteban, R. Abreu Blaya. On the Dirichlet problem for second order elliptic systems in the ball. *Journal of Differential Equations* 364 (2023), 498–520, doi: 10.1016/j.jde.2023.03.050

danielalfonso950105@gmail.com

[AM09] Problema $\bar{\partial}$ para funciones (φ, ψ) -armónicas y un teorema generalizado de Plemelj-Privalov

José Luis Serrano Ricardo

Coautores: Ricardo Abreu Blaya, Jorge Sánchez Ortiz

CC

Universidad Autónoma de Guerrero

Esta investigación se enmarca en la teoría conocida como Análisis de Clifford, una generalización elegante de la teoría de funciones holomorfas en el plano complejo a mayor dimensión, que trata el estudio de las funciones que anulan al operador de Dirac, el cual representa una generalización multidimensional del operador de Cauchy-Riemann complejo. En este caso se presentan los resultados de la Maestría en Matemáticas Aplicadas realizada por su autor, los cuales fueron publicados en la prestigiosa revista *Analysis and Mathematical Physics*, y cuyos objetivos fueron resolver dos problemas relacionados con las funciones (φ, ψ) -armónicas que generalizan los resultados que se tienen para funciones más conocidas: el problema $\bar{\partial}$ y el Teorema de Plemelj-Privalov.

Palabras clave: análisis de Clifford, conjuntos estructurales, operador de Dirac.

20250673@uagro.mx

[AM10] Estimación de la norma de Lipschitz para un operador integral singular de orden superior

Tania Rosa Gómez Santiesteban

Coautores: Ricardo Abreu Blaya , Juan Carlos Hernández Gómez

CC

Universidad Autónoma de Guerrero

En este trabajo se define un Operador Integral Singular $\mathcal{S}_{\Gamma^*}^{(k)}$ asociado a la transformada de Cauchy que satisface la ecuación de Cauchy-Riemann iterada $\mathcal{D}^k f = 0$, y que es aplicable al caso general de curvas fractales [?]. El resultado principal obtenido establece que bajo la condición $\beta \leq \frac{m\alpha-d}{m-d}$, el Operador Integral Singular $\mathcal{S}_{\Gamma^*}^{(k)}$ sobre una superficie d -sumable Γ (ver [?]), asociado a las funciones polimonogénicas, es un operador lineal acotado que actúa entre las clases de Lipschitz de orden superior $\text{Lip}(k + \alpha, \Gamma)$ y $\text{Lip}(k + \beta, \Gamma)$ (ver [?]). Adicionalmente, se encuentra una estimación para la norma de dicho operador:

$$\begin{aligned} \|\mathcal{S}_{\Gamma^*}^{(k)}\|_{k+\beta, \Gamma} \leq & 1 + c_1 \mathbf{s}(\mathbf{d})^{\frac{1-\beta}{m}} |\Gamma|^{k+\beta} + \\ & + \frac{2^{\frac{m}{2}} m!}{(m-k)! k!} \left(|\Gamma|^{\alpha-\beta} + c_2 \mathbf{s}(\mathbf{d})^{\frac{1-\beta}{m}} |\Gamma|^{\beta} + c_3 \mathbf{s}(\mathbf{d})^{\frac{1-\beta}{m}} \right). \end{aligned}$$

Palabras clave: operador integral singular, clases de Lipschitz de orden superior, superficies d -sumables.

[1] Gómez Santiesteban, T.R., Abreu Blaya, R., Hernández Gómez, J. C., Sigarreta Almira, J.M.: *A Cauchy transform for polimonogenic functions on fractal domains*, Complex Anal. Oper. Theory 16, (2022), no. 42, 1-16.

[2] Harrison, J., Norton, A.: *The Gauss-Green theorem for fractal boundaries*, Duke Math. J. 67 (1992), no. 3, 575-588.

[3] Whitney, H.: *Analytic extensions of differentiable functions defined in closed sets*, Trans. Amer. Math. Soc. 36 (1934), no. 1, 63-89.

taniasantiesteban1991@gmail.com

Resúmenes de Carteles 10CIMA (2023)

Viernes, 8 de septiembre de 2023

[C1] Principales equivalencias entre Espacios Contráctiles

Autor: Victor Manuel Ortiz Rosas

CC

Facultad de Ciencias de Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En topología, un espacio topológico X es contráctil si tiene el tipo de homotopía de un punto, esto es, si existe una equivalencia homotópica entre el espacio X y un espacio de un solo punto. La noción de espacio contráctil es muy importante en topología algebraica, ya que representa la clase más sencilla de espacios desde el punto de vista de la homotopía. En presente trabajo se expone una serie de resultados conocidos acerca de espacios contráctiles, algunos ejemplos y un teorema fundamental que nos permitirá establecer equivalencias de cuando un espacio es contráctil.

victor.ortizro@alumno.buap.mx

[C2] Matemáticas y Aviónica. Una perspectiva en IPN ESIME TICOMÁN

Autor: Jorge Sandoval Lezama

Coautores: Correa Arredondo José Arturo, Fernández Roque Tiburcio, Mejía Carmona Alejandro

CI

IPN ESIME TICOMÁN

El término aviónica es una contracción de electrónica de aviación. De acuerdo a Helfrick la aviónica se clasifica en Comunicaciones, Navegación, Vigilancia y Control. En 1972, el avión F-8C se convirtió en el primer avión en utilizar una computadora digital, lo que se conoce como vuelo por cable. La importancia de las matemáticas en la aviónica está asociada desde las leyes de control en las computadoras de control de vuelo, en el Filtrado de Kalman en los sensores, hasta la Inteligencia Artificial. Se presentan estrategias de la enseñanza de la Aviónica y las Matemáticas en la formación de Ingenieros a través del curso Sistemas Electrónicos digitales, sexto semestre de la carrera de Ing. Aeronáutica.

jslezama09@yahoo.com.mx

[C3] Análisis del efecto de los errores en la Ecuación de Transporte de Irradiancia para ondas planas

Autor: Rafael Cano Ordaz

Coautores: Oliveros Oliveros José Jacobo

CC

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla](#)

La ecuación de transporte de Irradiancia ITE relaciona la distribución de Irradiancia I con el frente de onda W . En el caso de ondas planas, la ITE se reduce a la ecuación de Poisson. Se presentará un ejemplo del efecto de los errores en esta ecuación. Para ello, se da una fuente para después agregarle un error que permita comparar los efectos que estos producen sobre las soluciones de la ITE , es decir, se pretende ver si la solución exacta (para datos sin error) y la aproximada (para datos con error), están cercanas o no. Para la aproximada se agrega una función error muy cercana a cero, se observará como el error que depende de una variable n al tender a infinito hará que las fuentes se acerquen, es decir, las fuentes serían casi iguales, pero por el contrario, ocurrirá que al aplicar la derivada respecto a z (el eje en el que se propaga el frente de onda) la fuente exacta se separará de la fuente con error a razón de n y también al reconstruir a W (frente de onda) se observará que el frente de onda exacto dista mucho del frente de onda con error a razón de n . Con este resultado, se concluirá que deben tratarse los datos antes de aplicar métodos de solución.

201846936@viep.com.mx

[C4] Análisis de dimensión fractal para series de tiempo de expresión génica mediante una red neuronal artificial.

Autor: Marco Antonio Esperón Pintos

Coautores: Dr. Jorge Velázquez Castro, Dr. Benito de Celis Alonso.

CI

[Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla](#)

Las células de los organismos biológicos son, a grandes rasgos, sistemas complejos integrados por varios miles de tipos de proteínas. Cada proteína es una máquina molecular de tamaño nanométrico que realiza una tarea específica. Gran parte del tiempo las células se enfrentan a diferentes situaciones que requieren del funcionamiento de estas proteínas. Por ejemplo, cuando las células perciben el azúcar, comienzan a producir proteínas que la transportan a su interior. Cuando estas proteínas se dañan, la célula produce proteínas de reparación. Por tanto, la célula vigila continuamente su entorno y calcula la cantidad necesaria de cada tipo de proteína. Esta función de procesamiento de la información, que determina el ritmo de producción de cada proteína, es llevada a cabo por las redes de transcripción. Es de suma importancia comprender esta dinámica, ya que, sirve como un indicador del estado de salud celular y el correcto funcionamiento de las células. Tener métodos eficientes para el análisis de las señales (generadas como series de tiempo de las concentraciones proteicas) es de gran utilidad para el diagnóstico de ciertas enfermedades como el cáncer, que se expresan a nivel celular. De acuerdo a diversas investigaciones de expresión génica que se han realizado, se observa que las series de tiempo de concentraciones proteicas tienen un comportamiento fractal. En este trabajo se emulará computacionalmente un modelo dinámico estocástico de una red de regulación genética mínima para simular la dinámica característica de la concentración de proteínas. Al cambiar los parámetros del modelo se podrán simular distintas condiciones celulares que posteriormente serán de utilidad para el entrenamiento de una red neuronal artificial que reconozca las propiedades de la serie en el estado celular correspondiente. En particular se analizará la dimensión fractal de la señal. Esta investigación permitirá evaluar la eficiencia y factibilidad de emplear una red neuronal artificial que diagnostique estados celulares por medio de la dinámica de concentraciones proteicas.

marco.ep44@gmail.com

[C5] Generalización del problema de Neumann para la ecuación de Laplace con operadores fraccionarios y su solución mediante series de Fourier.

Autor: Miguel Angel Tlapanco Polanco

Coautor: Oliveros Oliveros José Jacobo

CC

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En el estudio de muchos problemas físicos que conducen a ecuaciones en derivadas parciales se necesitan series trigonométricas de la forma

$$f(x) = \frac{1}{2}a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nx) + b_n \sin(nx)).$$

Esta representación en serie trigonométrica tiene como ventaja su capacidad de representar funciones muy generales y con muchas discontinuidades. Se estudia la solución de la ecuación de Laplace con una condición de contorno que corresponde a un operador de frontera de orden fraccionario.

tlapo_ae@hotmail.com

[C6] Confiabilidad en la industria

Autor: Andrea Martínez Culebro

Coautores: Reyes cervantes Hortensia J., Tajonar Sanabria Francisco Solano, Velasco Luna Fernando

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En el mundo moderno un problema importante al que se enfrenta cualquier persona cuando desea adquirir o comprar un objeto (bombilla), un componente (fusible), un conjunto de componentes o sistema es, como conocer o determinar la duración o el tiempo de vida o de falla que puede tener la componente o sistema. Además, siempre se buscan artículos con buena calidad y que su costo no sea tan elevado, es decir, siempre se desea que el artículo dure un largo periodo de tiempo. El término confiabilidad se puede aplicar en distintas áreas, como, por Ejemplo: Ingeniería, Psicología, la Industria, en las Noticias, etc.

La confiabilidad o fiabilidad permite medir la capacidad de que un producto o servicio, cumpla su función bajo condiciones establecidas y en un tiempo establecido.

El objetivo de este trabajo es discutir los elementos básicos que se requieren para medir la confiabilidad de una componente o un sistema.

deya_mtz98@protonmail.com

[C7] La sensación térmica en la propagación del HLB: comparación entre dos zonas del norte del estado de Veracruz

Autor: *Mirón Bautista Silvia*

Coautores: *Lorenzo Betanzos Adi Madai, Cuellar Yañez Yenibet Mineli*

CC

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla](#)

El Huanglongbing (HLB) es una enfermedad que ataca a los cítricos, su bacteria "Candidatus Liberibacter spp" es de difícil control y afecta la vida útil de las plantas jóvenes y adultas. Por lo que, el HLB tiene impactos negativos en la economía de los comerciantes y agricultores del país, esto ha ocasionado que investigadores de distintas ramas se interesen por dicha enfermedad. El objetivo de este trabajo fue comparar dos regiones con diferente sensación térmica para estudiar las consecuencias de dicha enfermedad hacia la población de árboles, así como proponer una modificación al modelo matemático de crecimiento logístico para considerar la sensación térmica como un factor en la propagación de la enfermedad. Las zonas examinadas son de los municipios de Tlapacoyan y Martínez de la Torre en el estado de Veracruz, que a pesar de su cercanía cuentan con un clima distinto. En este artículo se estudiaron 9.25 hectáreas de plantación de cítricos incluyendo tangerina, mandarina Fremont, mandarina satsuma, naranja tardía y naranja de azúcar, con un total de 2900 árboles de los cuáles se analizaron los que se encontraban en etapa terminal a causa del HLB y que fueron cortados en los últimos 3 años y medio. Los resultados mostraron que en la zona de Martínez de la Torre el porcentaje de incremento de árboles enfermos es mayor al de Tlapacoyan. Se concluye que la sensación térmica si afecta la propagación del HLB, además de que el cambio al modelo matemático es pertinente para encontrar resultados más acordes con la realidad, asimismo se espera que en futuras investigaciones se consideren más factores para resultados con mayor precisión. Palabras clave: HLB, modelo matemático, crecimiento logístico, sensación térmica, árboles de cítricos.

[C8] ESTIMACIÓN DE LAS TASAS DE INFECCIÓN INTERPOBLACIONAL EN UN MODELO SIR METAPOBLACIONAL

Autor: *Josué Rodríguez Hernández*

Coautor: *Velazquez Castro Jorge*

CC

[Facultad de Ciencia Físico Matemáticas BUAP](#)

Los modelos epidémicos son herramientas matemáticas que permiten simular y predecir el comportamiento de una enfermedad en una población. La estimación de parámetros en estos modelos es fundamental para comprender y controlar la propagación de enfermedades, así como para tomar decisiones informadas en la salud pública. Parámetros tales como, las tasas de infección, mortalidad y recuperación, brindan un mejor entendimiento de cómo se propaga una enfermedad y cuánto tiempo puede durar una epidemia. También, son utilizados para evaluar futuros escenarios y sus posibles consecuencias, preparando a la población ante futuros brotes. Es por ello que el desarrollo e implementación de técnicas para la estimación de estos parámetros se ha vuelto un aspecto de interés público, tratando de implementar métodos cada vez más precisos, confiables y aptos para cualquier tipo de brote epidémico.

Estos métodos de estimación, están expuestos a varias dificultades debidas a problemas diversos como la naturaleza de los datos epidémicos, que a menudo son limitados y ruidosos. Además, la variabilidad espacial y temporal que pueden presentar las epidemias, también dificulta la precisión y confiabilidad de las estimaciones, ya que los patrones de transmisión pueden variar según la ubicación geográfica y el tiempo. Otros factores importantes son la heterogeneidad de la población, la evolución de la enfermedad y los métodos de control implementados. Por estas razones, la elección del método de estimación de parámetros dependerá de la naturaleza del modelo epidémico, la disponibilidad de datos y los objetivos de investigación.

En este trabajo se presenta una nueva propuesta de técnica para la estimación de parámetros en modelos epidémicos. Específicamente, centrada en la estimación de las tasas de infección interpoblacional de un model SIR Metapoblacional mediante el uso de redes neuronales artificiales (RNA). Para ello, se realizan múltiples simulaciones matemáticas del modelo SIR Metapoblacional.

josue.rodriaguezh@alumno.buap.mx

[C9] Modelación de la dinámica de calcio con difusión en tejido celular para la aplicación de terapia fotodinámica.

Autor: Victor Manuel Fuentes Mirón

Coautor: Jorge Velázquez Castro

CC

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla](#)

Existen diversas terapias que combaten al cáncer. Muchas de ellas como la quimioterapia y radioterapia que son dañinas para el tejido sano. Es por ello que existen muchas investigaciones para tratarlo de una forma menos invasiva. La terapia fotodinámica (PTD) es una de las muchas opciones usadas para tratar al cáncer.

Esta terapia consiste en administrar al paciente un compuesto sensible a cierta radiación, que es acumulado y absorbido por las células a las que se desean tratar. Después de cierto tiempo el tejido se expone a radiación con longitud de onda dentro del espectro de absorción del fotosensibilizador. Al activarse el compuesto sensibilizante en el tejido se obtiene el efecto deseado; las células cancerosas son inducidas a su muerte celular mediante la reactivación de distintos mecanismos.

La PDT se considera un tratamiento no invasivo y selectivo por la mayor capacidad que tienen las células cancerosas para captar y concentrar el agente fotosensibilizante a diferencia de las células sanas, así mismo con menor velocidad de eliminación de éste. Sin embargo, para la correcta aplicación de la terapia fotodinámica es necesario conocer la dinámica de ciertos componentes. En concreto el calcio, el cuál es parte fundamental del proceso de la PDT. Por lo tanto, la intención del presente trabajo fue proponer un modelo para entender la dinámica de calcio en células cancerosas, ya que juega un papel fundamental para la correcta aplicación de la Terapia Fotodinámica.

Se estableció la dinámica de Ca^{2+} por medio de un sistema de ecuaciones de Reacción-Difusión que modelara las concentraciones de éste dentro de las diferentes partes de la célula para encontrar los puntos estacionarios y así hallar su estabilidad. Mediante simulaciones en lenguaje Python se encontró la forma en que los estímulos por medio de la Terapia Fotodinámica deben ser aplicados a las células cancerosas para llevarlas a su muerte sin afectar a su región vecina.

[C10] Trigonometría y rosetas angulares en dispositivos móviles

Autor: Javier Díaz Sánchez

CC

[BUAP-ULC, Prep. Gral. Lázaro Cárdenas](#)

La trigonometría, sus diversas ramas y productos deben ser protagonistas de los nuevos tiempos digitales, disponer de ellos con la creación de productos transversales entre las áreas de matemáticas e informática, dan oportunidad de creatividad gráfica a los estudiantes del NMS-BUAP, partiendo desde un razonamiento del entorno abstracto, a la observación de caprichosas formas plasmadas en sus pantallas táctiles; con lo anterior y en función del desarrollo de competencias digitales y del pensamiento matemático, se presenta una práctica de laboratorio que permite constituir expresiones gráficas de rosetas angulares, a través de la programación en dispositivos móviles, dando oportunidad a la investigación y creatividad de los estudiantes en el desarrollo de ecuaciones, y su visualización a través de una App construida con el entorno MIT App Inventor, lo que facilita la compatibilidad entre dispositivos, un fácil aprendizaje de programación e incorporación de funciones matemáticas, para ser presentadas como gráficos en una App móvil compatible con los sistemas operativos Android e iOS.

javier.diazsa@correo.buap.mx

[C11] Path cohomology of quivers

Autor: *Edgar Pineda Sota*

CC

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En esta exposición, se presenta un método para calcular grupos de cohomología de caminos $H^n(\mathcal{Q})$ de carcajes (quivers) \mathcal{Q} , basado en el método del Dr. Alexander Bykov para calcular grupos de homología simplicial, singular y celular.

edgar.pinedas@alumno.buap.mx

[C12] Estudio y análisis espectral de los polinomios discretos de Legendre

Autor: *Bernès Carmona, Denisse Amélie Sophie*

Coautores: *Herrera Vega, Javier; Soto Bajo, Moisés*

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

En el cartel que propongo exponer, mostraré los resultados desarrollados durante mi tesis de licenciatura, dirigida por los coautores aquí mencionados, en la que se exponen diversas construcciones de bases ortonormales de \mathbb{R}^n compuestas por vectores que, en la literatura, se conocen como **polinomios discretos de Legendre**. Expondremos los usos que hacemos de estos para hacer análisis morfológicos de señales finitas (que modelamos con vectores de \mathbb{R}^n), así como algunas consecuencias de la teoría desarrollada, como el poder dar una definición de grado de una señal finita, y la utilidad que esta definición tiene para hacer inferencias sobre la forma de la gráfica de señales finitas.

Explicaremos además una metodología planteada por nosotros para realizar un análisis espectral (o sea, una forma de caracterizar el contenido frecuencial de una señal) de señales finitas, basado en la similitud coseno a ciertos subespacios de \mathbb{R}^n . Mostraremos cómo esta es una generalización de la transformada discreta de Fourier (herramienta canónica para realizar análisis espectrales), y en qué forma la metodología planteada ofrece más información sobre la reacción de una señal a frecuencias arbitrarias.

Por último, mostraremos algunos resultados de los análisis espectrales que hacemos en algunos polinomios discretos de Legendre de dimensiones bajas, apuntando hipótesis que planeamos pulir en el futuro cercano.

ammel.bernes@gmail.com

[C13] A review of the uniqueness of hyperspace suspension of continua

Autor: *Luis Alberto Guerrero Méndez*

Coautores: *David Herrera Carrasco, Fernando Macías Romero*

CC

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

A continuum is a nonempty, compact, connected metric space. There are several hyperspaces of a continuum X , for example 2^X , $C_n(X)$, $F_n(X)$, $HS_n(X)$, $SF_n(X)$ and $HS_m^n(X)$. In this poster we present a review of the uniqueness of the hyperspace suspension $HS_m^n(X)$ for some classes of continua.

luis.guerrero.mat@gmail.com

[C14] Tychonoff's theorem and its equivalence with the axiom of choice

Autor: Tenorio-Vázquez, José Alejandro

Coautor: Carmona-Zendejas, Karina

CC

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

The primary objective of this work is to establish the equivalence between Tychonoff's Theorem and the Axiom of Choice. To enhance the reader's comprehension of the proof, we will present the significance of the Axiom of Choice and the topological background necessary to comprehend this theorem, which is widely considered as the result with the greatest impact in this area. Andrey Nikolayevich Tikhonov, often referred to as Andrey Nikolayevich Tychonoff, was a Russian mathematician who made substantial contributions in three principal domains: topology, functional analysis and mathematical physics. At the age of 19, he published his first paper related to results by Pavel Sergeevich Aleksandrov and Pavel Samouilovitch Urysohn concerning the necessary conditions for a topological space to be metrizable. Tikhonov started his doctoral studies in 1927. Three years later, in 1930, he published the main result of the present work: Theorem 1 (Tikhonov's theorem (1930)). The arbitrary product of compact topological spaces is again compact in the sense of the topological product. Such a contribution has several important applications for mathematics, notably including the Heine-Borel theorem, the Banach-Alaoglu theorem and the Arzelà-Ascoli theorem. A few decades before Tychonoff's result, the Axiom of Choice emerged. Alongside other axioms proposed by Ernest Zermelo and Abraham Fraenkel, it constitutes an important theory in mathematics: the ZFC set theory. The Axiom of Choice states that, given a non-empty class of non-empty sets, it is possible to choose exactly one element from each of those sets that constitutes the class and form another set with them. Formally, the axiom states: Axiom 1 (Axiom of choice). Every non-empty set has a choice function. ¹ However, the aim of the poster is not to go into the historical and mathematical details of this axiom. It will be mentioned in detail, but the study will not go into further details.

jose.tenoriovaz@alumno.buap.mx

Resúmenes de Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática 10CIMA (2023)

Martes, 5 de septiembre de 2023

[EDMM1] Control Predictivo Basado en Modelo Epidemiológico

Jorge Velázquez Castro *

Coautor(es): Bonilla Capilla Beatriz*, Nieto Méndez Ana Luisa*

CC

FCFM-BUAP*

En la pandemia COVID-19 se implementaron controles epidemiológicos basados en el distanciamiento social y la reducción de actividades sociales y productivas. Hubo poca estrategia con respecto al escalonamiento y magnitud de dichas medidas, resultando en la práctica en un intento del mayor aislamiento posible mientras las medias estaban activas. Esto trajo un gran costo social y económico con resultados no óptimos. Actualmente es necesario diseñar protocolos de control y distribución de recursos que optimicen el resultado. La teoría de control óptimo es ideal para optimizar recursos basándonos en un modelo que describa completamente la dinámica del sistema. Sin embargo, en epidemiología no es posible conocer todos los factores que darán origen a la propagación de cierta enfermedad. Es por eso, que un control aplicable en la realidad requiere de retroalimentación por medio de mediciones periódicas. El Control Predictivo Basado en Modelo o MPC por sus siglas en inglés emplea las técnicas de control óptimo y correcciones por retroalimentación. En este trabajo se muestra como el MPC es una alternativa real para guiar de forma práctica las estrategias de control epidemiológico empleando los recursos disponibles para minimizar el número de Infecciones y Muertes. En particular esta técnica se aplica al COVID-19 y se compara el resultado obtenido con la estrategia histórica que se aplicó.

orge.velazquezcastro@correo.buap.mx

[EDMM2] Identificación de parámetros del modelo SIR

José Julio Conde Mones*

Coautor(es): Laura Ramírez Ramírez*, Félix Augusto Aquino Camacho*, Carlos Arturo Hernández Gracida*s, José Jacobo Oliveros Oliveros*.

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

En este trabajo, se presenta el modelo epidemiológico clásico SIR y se realizan ejemplos sintéticos para mostrar la dinámica de una epidemia para diferentes valores de los parámetros del modelo, el cual es conocido como problema directo. Las soluciones para cada juego de parámetros se evalúan en diferentes instantes del tiempo a fin de emular las mediciones que se realizan en la práctica. También se plantea el problema inverso de estimar los parámetros del modelo a partir de las mediciones, para lo cual se utiliza el software DIFFPAR para minimizar una función objetivo sujeta a restricciones. Los resultados numéricos muestran la factibilidad de aplicar DIFFPAR.

jconde@fcfm.buap.mx

[EDMM3] Implementación de Redes Neuronales en la Biología Sintética: Enfoque en la Identificación de Parámetros

Rafael Sánchez Cedillo*

Coautor(es): Benito de Celis Alonso*, Jorge Velázquez Castro*

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas - BUAP*

Este estudio propone un enfoque innovador para la identificación de parámetros en sistemas de regulación genética, con especial énfasis en la biología sintética. La exactitud en la identificación de estos parámetros es crucial para profundizar la comprensión y manipulación efectiva de estos sistemas. En nuestra investigación, generamos una base de datos sintética extensa, solucionando sistemáticamente un conjunto de ecuaciones diferenciales que describen la dinámica de los sistemas de regulación genética. Mediante la variación de los coeficientes, creamos un conjunto de datos amplio y representativo de los diversos comportamientos posibles de estos sistemas biológicos, y evaluamos su campo vectorial.

Para identificar cuál ofrece el mejor rendimiento, implementamos tres tipos de redes neuronales: una densa, una convolucional y una densa con una función de costo personalizada. Con el objetivo de comprobar la robustez de nuestro método, introducimos ruido en nuestros datos, que simula la incertidumbre y variabilidad inherente en las mediciones de cualquier sistema biológico real. Tras introducir términos de ruido en nuestras ecuaciones diferenciales, aplicamos nuevamente nuestras redes neuronales para evaluar su rendimiento en la identificación de parámetros bajo estas condiciones menos ideales.

rafael.sanchezc@alumno.buap.mx

[EDMM4] Modelación matemática de una dinámica poblacional como base del aprendizaje significativo en la enseñanza del cálculo integral en EMS

Félix Augusto Aquino Camacho*

Coautor(es): Yisvy Maday Roque García*, José Julio Conde Mones* y José Jacobo Oliveros Oliveros**

CC

*Escuela Preparatoria Alfonso Calderón Moreno - BUAP

**Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP

El aprendizaje significativo es esencial en la formación del estudiante de Educación Media Superior (EMS), dado que en esta etapa se formaliza su vocación profesional. Así, es apropiado incluir en las planeaciones didácticas proyectos integradores contextualizados en temas de interés que impacten en su entorno, de acuerdo al plan de la Nueva Escuela Mexicana. Este trabajo presenta un proyecto integrador interdisciplinario basado en la modelación matemática aplicado a una dinámica poblacional de mamíferos silvestres reintroducidos en zonas protegidas, donde se abordan contenidos temáticos teóricos de las asignaturas de Matemáticas y Biología, contextualizando el conocimiento adquirido por el estudiante.

felix.aquinoc@correo.buap.mx

[EDMM5] Control estocástico de propagación de epidemias en redes metapoblacionales empleando redes neuronales artificiales

Francisco Valentín Valerio López*

Coautor(es): De Celis Alonso Benito*, Velázquez Castro Jorge*

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas BUAP*

El control epidemiológico es un área que ha cobrado especial interés en los últimos años. Uno de sus principales objetivos es el controlar y mitigar el impacto de las enfermedades infecciosas en las poblaciones a través de intervenciones de salud pública, como la vacunación o el aislamiento. Sin embargo, implementar dichas medidas tiene un costo asociado, por lo que es deseable que los recursos disponibles sean optimizados logrando reducir lo más posible el número de contagios. Esto supone un problema de control óptimo, el cual puede ser resuelto utilizando la ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman. En este trabajo, se propone una metodología para implementar una intervención de control óptimo para un modelo epidemiológico multipoblacional estocástico, que considera las fluctuaciones en la tasa de transmisión, al resolver la ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman correspondiente utilizando Redes Neuronales Artificiales Informadas por la Física (Physics Informed Neural Networks).

francisco.valeriolo@alumno.buap.mx

[EDMM6] Bifurcación de Hopf para un modelo de cuatro especies

Jorge Luis Ramos Castellano*

Coautor(es): Dr. Miguel Ángel de la Rosa Castillo*, Dr. Iván Loreto Hernández*

CC

División Académica de Ciencias Básicas-UJAT*

En la naturaleza existen diversos tipos de interacciones entre los seres vivos entre sí y con el medio en el que habitan. Para estudiar este tipo de interacciones, se pueden considerar modelos matemáticos que entran en el aspecto crucial de la ecología matemática. La depredación determina un tipo de interacción que ocurre en las cadenas o redes alimentarias, las cuales pueden ser tritrófica o intragremial. Uno de los principales objetivos es el análisis dinámico de los modelos correspondientes, y un aspecto relevante en ecología es determinar si la coexistencia de las especies es factible. Matemáticamente, dicha coexistencia se puede explorar determinando condiciones en los parámetros ecológicos que aparecen en el modelo de interés, a través de la existencia de conjuntos límites estables en una región de interés.

En esta plática se propone un sistema diferencial de EDOs 4 dimensional que modela la interacción entre 4 poblaciones: una de recursos o presas, dos de depredadores y una de superdepredadores. El modelo formulado es de tipo Gause, es decir, las poblaciones de depredadores y superdepredadores son especialistas. Por otra parte, la tasa de crecimiento de la densidad de población presa como también las respuestas funcionales y numéricas que gobiernan las interacciones son generales. El sistema depende de 9 parámetros dados por la tasa de crecimiento de la presa, las mortalidades de los depredadores y del superdepredador, y los coeficientes de aprovechamiento. Se muestran condiciones en los parámetros que garantizan que el sistema diferencial exhibe una bifurcación de Hopf cuyo parámetro de bifurcación es dado por el parámetro que mide la mortalidad de un mesodepredador. En particular, considerando un crecimiento logístico para la presa, y respuestas funcionales específicas de Holling y Beddington-DeAngelis, se prueba que la coexistencia de las 4 especies se da a través de la existencia de un ciclo límite estable que proviene de una bifurcación de Hopf supercrítica.

jorgeluisramoscastellano@hotmail.com

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

[EDMM7] Análisis de señales EEG mediante redes neuronales artificiales basadas en el paradigma de imaginación motora para su aplicación en interfaces cerebro-computadora

*Eduardo Valentín Pérez Hernández**

Coautor(es): María Monserrat Morin Castillo, José Rubén Conde Sánchez***

CC

*Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP

**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

Las Interfaces Cerebro Computadora (ICC) son herramientas que permiten la traducción de potenciales eléctricos del cerebro, usualmente a través de electroencefalogramas, en instrucciones de control para agentes externos como prótesis, sistemas de control o de entretenimiento. Estas interfaces amplían las posibilidades de aplicación, siendo especialmente relevantes en el ámbito médico. El paradigma más utilizado en el desarrollo de ICC es el reconocimiento de la actividad cerebral relacionada con la Imaginación Motora (IM), que se genera mediante la simulación de movimientos corporales. En este trabajo, se presentará una metodología basada en Redes Neuronales Artificiales (RNA) para el procesamiento de señales EEG. Esta técnica permite analizar y comprender los patrones de actividad cerebral captados por los electroencefalogramas, posibilitando la interpretación de las intenciones del usuario.

eduardo.perezherna@ieee.org

[EDMM8] Metodología para segmentación de cariotipos utilizando campos aleatorios de Markov

*Díaz Nayotl Abraham Gilberto**

*Coautor(es): Gladys Denisse Salgado Suárez**, José Rubén Conde Sánchez***, María Monserrat Morín Castillo**

CC

*Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP

**Bachillerato Internacional 5 de Mayo-BUAP

***Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

La Citogenética es una rama de la genética que se enfoca en el estudio de los cromosomas. Para aquellos que trabajan en esta disciplina, el análisis de los cromosomas humanos es especialmente valioso, ya que permite detectar enfermedades cromosómicas en etapas tempranas de la vida: como en fetos, recién nacidos o niñas/os pequeñas/os. Algunas de las enfermedades detectables mediante este análisis incluyen el síndrome de Down, síndrome de Turner, síndrome de Patau, labio leporino, entre otros. Una de las técnicas más empleadas en el análisis es a través del estudio del cariotipo, que se basa en el ordenamiento y clasificación de los cromosomas. A menudo, a pesar de contar con algunos laboratorios especializados, el estudio del cariotipo se lleva a cabo de forma manual. Esta metodología involucra la obtención de muestras, la impresión de las imágenes de los cromosomas y su organización por comparación, apoyándose de un ideograma. De esta forma, se recortan los cromosomas, en forma de pares, se ordenan según su tamaño y forma, como si se tratara de un rompecabezas. Generalmente, de hacerse por los métodos tradicionales, el proceso de análisis es tardado llevando días en completarse, pues las imágenes obtenidas no son como se esperan o contienen mucho ruido, lo que puede complicar el análisis. Existen técnicas de segmentación de imágenes, que permiten un mejoramiento de estas imágenes aplicado en técnicas de delimitación de bordes. Este trabajo contribuye en el desarrollo de una metodología de delimitación de cromosomas a partir de imágenes, la cual se realiza a través de la segmentación de cromosomas empleando los Campos Aleatorios de Markov.

abraham.diazn@alumno.buap.mx

[EDMM9] Generación de EEG sintéticos a partir de la actividad epiléptica en el cerebro

*Claudia Netzahualcoyotl Bautista**

Coautor(es): José Jacobo Oliveros Oliveros, Beatriz Bonilla Capilla*, María Monserrat Morín Castillo***

CC

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

**Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP

En este trabajo se presenta la generación de EEG sintético (medición que se obtiene sobre el cuero cabelludo a través de la colocación de 19 electrodos considerando el sistema 10-20) de la actividad eléctrica en el cerebro considerando que en la corteza de éste se presenta actividad epiléptica en un instante de tiempo. Las fuentes bioeléctricas y los potenciales se representan por elementos de espacios matemáticos que se eligen apropiadamente a fin de que en estos elementos se representen las características fundamentales del fenómeno. Se aplica la aproximación cuasi estática de las ecuaciones de Maxwell para establecer una relación entre la actividad bioeléctrica del cerebro y el EEG sintético; todo esto es a través de un problema de contorno y considerando condiciones apropiadas en las fronteras de empalme de las capas. Se muestran los resultados para una región de esferas concéntricas.

netzahualcoyotl.86@gmail.com

[EDMM10] EEG considerado normal con respecto EEG de pacientes con alteraciones debidas a COVID-19 en las zonas temporal y occipital

*María Fernanda Aramburo Castell**

Coautor(es): María Monserrat Morín Castillo, Olga Guadalupe Félix Beltrán*, José Jacobo Oliveros Oliveros***

CC

*Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP

**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

En este trabajo se presenta el análisis en tiempo y frecuencia de las señales electroencefalográficas de pacientes con síntomas neuronales como consecuencias de la enfermedad COVID-19 así como de pacientes normales. En este estudio se retomaron cuatro casos de cada tipo. Se busca que las características de sexo y edad fueran similares, lo que permite comparar las señales en busca de anomalías. En este análisis son de especial relevancia la frecuencia dominante, la varianza y la amplitud de las señales que se obtienen en las zonas temporal y occipital de la cabeza. Estas características en las áreas mencionadas presentan variaciones relevantes al comparar los EEG de personas saludables y con alteraciones causadas por COVID-19.

maria.aramburo@correo.buap.mx

[EDMM11] Detección de eventos epilépticos de ausencia en un EEG utilizando redes neuronales artificiales

Luis Filiberto Regino Medina*

Coautor(es): María Monserrat Morín Castillo*, Alina Santillán Guzmán**, Juan Manuel González Calleros*

CC

*Facultad de Ciencias de la Computación-BUAP

**Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP

***Facultad de Ciencias de la Electrónica-UPAEP

Este artículo muestra la detección de eventos pacientes con epilepsia de ausencia. Para realizar la detección se utilizaron características en tiempo y frecuencia. Para el análisis en el tiempo se utilizaron dos técnicas estadísticas como lo son la varianza y la curtosis. En frecuencia se obtiene el espectro de potencia para posteriormente calcular la banda de potencia y la entropía espectral de las señales. Para la caracterización se utilizaron dos tipos de segmentos; señales que se consideraron normales y durante el evento epiléptico. Los segmentos tienen una longitud de 5 segundos para señales normales y los segmentos durante tienen una longitud de lo que dure un evento epiléptico de ausencia alrededor de 3-16 segundos. Todo ello con la finalidad de encontrar alguna diferencia entre las características y con ello poder determinar patrones y brindar ejemplos para la red neuronal y poder detectar un evento epiléptico. Para ello se utilizaron los registros de ocho pacientes (autorizados) con epilepsia de ausencia.

regino.luis2101@hotmail.com

[EDMM12] Detección de eventos de ansiedad por medio de la caracterización y clasificación de señales fisiológicas

Alfonso Andrade González*

Coautor(es): María Monserrat Morín Castillo*, Alina Santillán Guzmán**, Amparo Dora Palomino Merino*

CC

*Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP

***Facultad de Ciencias de la Electrónica-UPAEP

Este trabajo consiste en el desarrollo de un algoritmo para la detección de eventos de ansiedad. Se parte de la identificación de las señales fisiológicas que se ven alteradas por la presencia de un trastorno de ansiedad. Se hace uso de una base de datos extraída de pacientes con trastorno de ansiedad con el objetivo de realizar una caracterización de las señales, tanto en el dominio del tiempo, como en el dominio de la frecuencia, implementando algoritmos de procesamiento desarrollados en lenguaje de programación Python. Se extraen atributos cuantitativos de las señales fisiológicas que se usan en conjunto con clasificadores basados en aprendizaje automático para identificar los periodos de tiempo en los que el paciente sufrió de un evento de ansiedad. Al final se realizan pruebas del algoritmo y se ajustan los parámetros necesarios para aumentar la precisión de detección de eventos de ansiedad.

alfonsoag01@hotmail.com

[EDMM13] A Regularization strategy on the ECG inverse problem

*Eduardo Hernández Montero**

Coautor(es):

CC

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

The Admissible Data regularization scheme (ADS) [2], is an effort to improve the imaging resolution on the electrocardiography inverse problem (ECGI) is optimal in the sense of the general theory of inverse problems, however its usefulness for the ECGI depends on set an available strategy to choose the the regularization parameter. We introduce the Maximum Flux Curvature (MFC) strategy, a novel criteria to choose the corresponding ADS regularization parameter. For the ADS, the Body Surface Flux Map (BSFM) is an unconstrained component of the solution that has to simultaneously be identified with the Heart Surface potential Map (HSPM). The Mximum Flux-norm Curvature (MFC) is based on the maximum curvature of the graph of the BSFM norm as function of the regularization parameter, an alternative to the L-curve strategy [1] in the ECGI case.

eduardo.hernandezmontero@correo.buap.mx

[EDMM14] Solución estable de un problema inverso de fuentes en dominios circulares

*Julio Andrés Acevedo Vázquez**

Coautor(es): *José Jacobo Oliveros Oliveros**, *José Julio Conde Mones**

CC

*Facultad de Ciencias Físico matemáticas-BUAP

Los problemas de identificación de fuentes son problemas inversos, que consisten, a grandes rasgos, en determinar las fuentes a partir de una medición que éstas producen. En este trabajo se presenta un algoritmo para la solución estable de un problema inverso de fuentes asociado a un problema elíptico definido en una región circular. Se utilizan el desarrollo en armónicos circulares y la regularización de Tikhonov para hallar dichas soluciones. Se presentan ejemplos numéricos para ilustrar el algoritmo.

acevedovazquezjulioandres@gmail.com

[EDMM15] Cultivo de competencias para el modelado matemático y trabajo interdisciplinario a partir de 5 pilares de la salud mental

*Lucía Cervantes Gómez**

Coautor(es): *Eduardo Hernández Montero**, *Javier Julián García Dorantes**, *Mayra Mendoza Candila**

CC

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

La elaboración profesional de modelos matemáticos para fenómenos o problemas que surgen de otras áreas científicas o ámbitos no académicos requiere del desarrollo de competencias psico-sociales que promuevan una buena comunicación e interacción con los especialistas o colaboradores de otras disciplinas o grupos. En este trabajo presentamos un primer modelo que permite la exploración de las posibilidades del cultivo de competencias psico-sociales basándonos en un enfoque que prioriza la salud mental y sus ventajas en el aprendizaje colaborativo del modelado y trabajo interdisciplinario. Para ello consideramos cinco de los siete estados y procesos clave para la salud mental propuestos por Bowins [b]: actividad, conexión social, regulación, auto aceptación y adaptabilidad.

[b] Bowins, B. (2021). States and processes for mental health: Advancing psychotherapy effectiveness. Academic Press.

lucia.cervantes@correo.buap.mx

[EDMM16] Extracción de características de EEG en dominio de tiempo y frecuencia para la detección de patrones epilépticos

Sergio Cadena Flores *

*Coautor(es): José Ángel Arias Cruz**, *María Monserrat Morín Castillo**, *José Jacobo Oliveros Oliveros* **

CC

*Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP

**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

El análisis de señales electroencefalográficas (EEG) desempeña un papel crucial en el manejo de la epilepsia, al proporcionar información valiosa para la toma de decisiones clínicas y mejorar el cuidado de los pacientes. En este estudio, se extrajeron características estadísticas de las señales EEG para identificar los diferentes estados cerebrales, incluyendo las ondas epileptiformes asociadas con la actividad epiléptica. Los datos de electroencefalogramas suelen ser valores numéricos que representan la actividad eléctrica cerebral en función del tiempo. Además, es conveniente mencionar que después de la extracción de las características hay más técnicas a emplear para el procesamiento de los datos como la aplicación de filtros para la eliminación de artefactos, la clasificación usando técnicas de aprendizaje automático entre otras, de esta manera poder obtener valores más precisos y relevantes. Se utilizó una base de datos de registros EEG de la Universidad de Berna Barcelona, y se obtuvo las señales las cuales nos dan dos grandes grupos; focal (pacientes con epilepsia focal prooperatoria) y no focal (pacientes sanos).

sergio.cadenaf1@alumno.buap.mx

[EDMM17] Condiciones de existencia de una protuberancia viajera con pesos asimétricos

Daniela Torres Ramírez *

*Coautor(es): Dra. Laura Rocío González Ramírez***

CC

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP, Puebla, Puebla.

**Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México.

El modelo de campo neuronal de Amari proporciona un enfoque teórico para la dinámica de la actividad neuronal en el cerebro, usualmente con características no homogéneas. El modelo considera que las neuronas excitatorias actúan de manera cercana a la neurona en estudio y a las neuronas inhibitorias tienen una localización más lejana a la neurona de estudio, esto permite estudiar la distribución espacial de actividades sinápticas de una neurona con las que le rodean. Además, este modelo involucra a las neuronas excitatorias e inhibitorias en conjunto a partir de ecuaciones integro-diferenciales no lineales. En este problema se plantea la posible situación de interacción sináptica espacial no homogénea, establecida mediante pesos asimétricos en el efecto de las poblaciones neuronales. Se desea establecer una solución al sistema de ecuaciones integro-diferenciales como un bump (protuberancia) viajero. Este bump tiene una velocidad de propagación y un ancho inicial. El ancho de la onda está determinada por la región espacial por arriba de un umbral en específico.

daniela.torresr@alumno.buap.mx

[EDMM18] Cálculo de Área Foliar y Porcentaje de Severidad usando ImageJ

Juan Carlos Olmos Melchor*

Coautor(es): *W. Fermin Guerrero Sanchez, *Carlos Ignacio Robledo Sanchez, *Dulce Guadalupe Medina Calderon,

*Zulema Robles Moran

CC

*Facultad de Ciencias físico Matemáticas, BUAP, Puebla, Pue.

ImageJ es un programa informático de tratamiento de imágenes, es un software de dominio público de código abierto desarrollado en lenguaje Java, puede procesar imágenes capturadas por drones, aviones o satélites para realizar análisis detallados de los cultivos. Esto incluye el cálculo de índices vegetativos como el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y el índice de vegetación de la clorofila (CVI), que proporcionan información sobre la salud el vigor de los cultivos. Cuando no se cuenta con esta tecnología se puede usar una cámara digital y tomar fotografía de las plantas para realizar una estimación local de la salud y crecimiento de la vegetación, midiendo el área foliar, su severidad así como otros parámetros vegetativos con el apoyo de ImageJ, en este trabajo se presenta la metodología y ejemplo .

juan.olmos.melchor@gmail.com

Jueves, 7 de septiembre de 2023

[EDMM19] Propuestas de modelos matemáticos originales en sistema de ecuaciones y su óptimo, probabilidad derivada de filosofía de San Agustín de Hipona; para economía, educación, salud y seguridad

Fernando Gustavo Isa Massa

Coautor(es):

CC

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Tucumán

Las matemáticas como ciencias básicas encuentran soluciones a los problemas más variados e importantes que se puedan presentar, con una abstracción de la realidad en el presente trabajo de investigación se introducen como medio de análisis dos modelos matemáticos originales: el primero es una adaptación de la ecuación madre de teoría de sistemas a los sistemas de ecuaciones lineales o no lineales y útil para la investigación operativa y el álgebra en general, el segundo es un modelo de probabilidad en el intervalo derivado de la filosofía del tiempo de San Agustín de Hipona. El modelo de álgebra fue probado en que cartera de negocios escoger en el problema de la mochila en investigación operativa y lugares donde se propondrá agentes de seguridad o ejército en el problema de la mochila. El modelo de probabilidades se usa para urgencias temporales como la educación, salud y seguridad. El marco teórico-práctico sigue un riguroso proceso de demostración empírica y las soluciones fueron escogidas por ser problemas de pronta solución.

ferim74@yahoo.com.ar

[EDMM20] Solución analítica y numérica de un problema de contorno en una región rectangular compuesta por dos medios acoplados homogéneos

Diego De Alba Robles*

Coautor(es): José Julio Conde Mones*

CC

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

En este trabajo se presenta un método analítico para resolver la ecuación de Laplace en una región rectangular con condiciones de contorno Dirichlet y Neuman, en una región acoplada por dos medios rectangulares homogéneos. El método consiste en usar un cambio de plano para modificar la geometría del problema, en donde las regiones rectangulares acopladas toman la forma de círculos concéntricos, y hallar la solución del problema elíptico en forma de serie de Fourier. Se ilustra esta metodología con un ejemplo y se compara la solución analítica con la solución numérica que da el Método de Elemento Finito (MEF) calculada con la herramienta pdeTool de MatLab. Los resultados numéricos muestran que el MEF produce soluciones convergentes a la solución analítica encontrada por el método analítico propuesto. Esto demuestra la factibilidad y viabilidad del MEF implementada en el pdeTool de Matlab.

diego.dealba@alumno.buap.mx

[EDMM21] Diseño de Mecanismo para un robot bípedo semi actuado

Fernando Trujeque Rugerio*

Coautor(es): María Monserrat Morín Castillo**, Jesús Alberto Ordaz Rivera*, José Eligio Gutiérrez Arias**, José Eladio Flores Mena**

CC

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

**Facultad de Ciencias de la Electrónica-BUAP

En el presente se desarrolla un mecanismo para un robot bípedo semi actuado, que combina la capacidad de caminar de forma autónoma con la ayuda de actuadores en ciertas articulaciones clave. Con el mecanismo propuesto se pretende en base a los estudios de la caminata humana generar un mecanismo que pueda reproducir un movimiento similar al humano y abrir camino a nuevas propuestas de desarrollo en el campo de la robótica para la rehabilitación en pacientes que presentaron algún problema en la zona lumbar por algún accidente, desgaste físico o alguna patología de nacimiento presente en las piernas. Como primera fase se pretende desempeñar un papel importante en acelerar la recuperación, mejorar la funcionalidad y aumentar la independencia de los pacientes con discapacidades motoras.

fernando.trujeque@alumno.buap.mx

[EDMM22] Apoyo social y éxito escolar en estudiantes universitarios

Lucía Cervantes Gómez*

Coautor(es): Andrea Aparicio Guerrero*, Ezequiel Hernández García*, Mayra Mendoza Candila*

CC

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

La importancia de la influencia del apoyo social en la salud, en particular en el bienestar psicológico de las personas y sus implicaciones en diferentes aspectos vitales, empezó a estudiarse científicamente desde finales del siglo XIX.

En este trabajo comentaremos algunos resultados relevantes publicados recientemente, de la influencia del apoyo social en el éxito escolar de estudiantes universitarios, desde su incorporación a la universidad, hasta el desempeño de estudiantes sobresalientes que realizan estudios de doctorado en países extranjeros.

También presentaremos resultados previos sobre apoyo social y salud psicológica obtenidos en estudios que hemos estado realizando en estudiantes de la FCFM.

lucia.cervantes@correo.buap.mx

[EDMM23] Leaking from the phase space of the Riemann-Liouville fractional standard map

José Antonio Méndez Bermúdez*

Coautor(es): Edson D. Leonel, Kevin Peralta-Martinez, Jose M. Sigarreta

CC

*IFUAP-BUAP

In this work we characterize the escape of orbits from the phase space of the Riemann-Liouville (RL) fractional standard map (fSM). The RL-fSM, given in action-angle variables, is derived from the equation of motion of the kicked rotor when the second order derivative is substituted by a RL derivative of fractional order α . Thus, the RL-fSM is parameterized by K and $\alpha \in (1, 2]$ which control the strength of nonlinearity and the fractional order of the RL derivative, respectively. Indeed, for $\alpha = 2$ and given initial conditions, the RL-fSM reproduces Chirikov's standard map. By computing the survival probability $P_s(n)$ and the frequency of escape $P_E(n)$, for a hole of height h placed in the action axis, we observe two scenarios: When the phase space is ergodic, both scattering functions are scale invariant with the typical escape time $n_{typ} = \exp \langle \ln n \rangle \propto \alpha(h/K)^2$. In contrast, when the phase space is not ergodic, the scattering functions show a clear non-universal and parameter-dependent behavior.

jmendezb@ifuap.buap.mx

[EDMM24] Una Aplicación de las Matrices de Diferenciación a la Solución de Problemas con Valores en la Frontera

Francisco S. Salem Silva*

Coautor(es): Juana E. Escalante Vega**, Fredy Castañeda Sanchez**

CC

*Universidad Veracruzana-Facultad de matemáticas

**Universidad Veracruzana-Facultad de Estadística e Informática

En este trabajo se presenta un método alternativo al método del disparo lineal para encontrar soluciones aproximadas a problemas de valores en la frontera, este método usa matrices diferenciales para aproximar la derivada en varios puntos del dominio y permite sustituir el operador diferencial por una matriz, obteniéndose aproximaciones con estabilidad. También se presenta la implementación del método en el lenguaje de programación Julia.

frsalem@uv.mx

viernes, 8 de septiembre de 2023

[EDMM25] Órbitas casi periódicas asintóticamente estables en el modelo biológico de Eizi Kuno de competición entre dos especies con interferencia reproductiva

José Luis Sánchez Ponce*

Coautor(es): Homero Geovani Díaz Marín*

CC

[Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo](#)

Consideramos un modelo con interferencia reproductiva entre dos especies, el modelo propuesto por Eizi Kuno en 1992. Los coeficientes del sistema los abordamos con tal generalidad al ser funciones casi periódicas respecto al tiempo. El modelo de Kuno es comparable con el muy conocido modelo competitivo de Lotka-Volterra. En este trabajo obtenemos condiciones suficientes respecto a las condiciones iniciales y a los coeficientes del sistema que garantizan la existencia y unicidad de una solución positiva casi periódica y atractora global. Tal solución implica una coexistencia asintóticamente estable entre las dos especies. Los resultados numéricos consisten con los resultados teóricos obtenidos en el trabajo y permiten ver que, o hay coexistencia estable entre las dos especies, o una gradual exclusión de una especie por la otra. Podemos aplicar nuestros resultados obtenidos de coexistencia estable para generalizar los resultados del modelo competitivo de Lotka-Volterra donde se consideran coeficientes casi periódicos.

cheppez@gmail.com

[EDMM26] Aplicación de regresión logística para predecir el resultado del tratamiento a la tuberculosis

Marisol Gordillo Suarez*

Coautor(es): Mauricio Frieri B.

CC

[Universidad Autónoma de Occidente - Cali](#)

En este estudio se empleó un modelo de regresión logística, que es una técnica de gran utilidad en epidemiología para predecir el resultado del tratamiento de la tuberculosis, ya sea curación o muerte. La regresión logística es una herramienta predictiva ampliamente utilizada en este campo y permite estimar el riesgo de manera eficiente. La tuberculosis es una enfermedad transmisible que continúa siendo una causa significativa de morbilidad a nivel global. Se encuentra entre las diez principales causas de mortalidad en todo el mundo y es la principal enfermedad causada por un solo agente infeccioso. En este estudio, el objetivo es predecir la probabilidad de fracaso en el tratamiento de la tuberculosis, utilizando los datos notificados a la Secretaría de Salud Pública durante el período 2015-2019 en la ciudad de Cali, Colombia. Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de cohortes para examinar los casos de tuberculosis diagnosticados y tratados por la Secretaría de Salud Pública de Cali. Se analizaron diversas variables independientes o predictoras, como el género, la edad, el estrato socioeconómico (1, 2, 3), la ubicación geográfica (comuna), el tipo de tuberculosis, la condición al momento del ingreso y las comorbilidades (ninguna, VIH/SIDA, diabetes, desnutrición). La variable dependiente estudiada fue la condición de egreso, donde se asignaron los valores 0 para curado y 1 para "fallecido". Con el fin de predecir la probabilidad de fracaso en el tratamiento de la tuberculosis, se deberá utilizar un modelo de regresión logística binaria. Al comprender los predictores de fracaso, se espera mejorar la vigilancia y el respaldo brindado a los pacientes durante su tratamiento. En el análisis realizado, se utilizó la prueba de Wald para determinar la significancia de las variables predictoras. Se encontró que las variables de edad, tipo de tuberculosis, condición de ingreso y comorbilidad fueron identificadas como predictores significativos, con p-valores menores a 0.000. Además, se empleó la prueba de Hosmer-Lemeshow para evaluar la adecuación del modelo, bajo la hipótesis nula de que el modelo se ajusta a los datos reales, se obtuvo un nivel de significancia de 0.945, lo que indica que el modelo se ajusta adecuadamente a los datos observados.

mgordillo@uao.edu.co

[EDMM27] Fluctuaciones intrínsecas y extrínsecas en redes de regulación genética

*Manuel Eduardo Hernández García**

*Coautor(es): Jorge Velázquez Castro**

CC

**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP*

En los sistemas biológicos, es común encontrar una baja concentración de moléculas, lo cual implica que las fluctuaciones en el sistema no pueden pasarse por alto. Además, estas fluctuaciones pueden ser ocasionadas por variables extrínsecas. Por tanto, es fundamental tener en cuenta tanto las fluctuaciones intrínsecas como las extrínsecas para comprender la dinámica del sistema. En este trabajo, presentaremos la derivación de un modelo estocástico para redes de regulación genética que considera ambos tipos de fluctuaciones. El resultado obtenido será utilizado para obtener una aproximación mesoscópica, expresada mediante ecuaciones diferenciales ordinarias. Esta aproximación nos permitirá modelar la dinámica de nuestro sistema, tomando en cuenta los efectos de las fluctuaciones.

manuel.hernandezgarcia@viep.com.mx

[EDMM28] Efecto túnel en colisiones galácticas

*Mauricio López Merino**

Coautor(es): Abraham Esli Acevedo Gómez, Bolivia Cuevas Otahola**, Jesus Arriaga Hernández*, José Jacobo Oliveros*

*Oliveros**

CC

**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP*

***Facultad de Ciencias de la Electrónica -BUAP*

Presentamos una propuesta para estudiar la colisión entre galaxias desde el punto de vista de la mecánica cuántica, considerando múltiples potenciales para las galaxias como objetos atractores y teniendo en cuenta los elementos que las conforman. Cada galaxia es considerada como un atractor, y posteriormente cada elemento que conforma la galaxia es considerado con potenciales adecuados para ser analizados mediante la ecuación de Schrödinger. Para ello, manipulamos las galaxias como objetos microscópicos constituidos por elementos básicos, como estrellas y/o planetas, distribuidos uniformemente a lo largo del radio galactocéntrico de 10 kilopársecs. Para aplicar la teoría, consideramos la razón entre el radio galactocéntrico y el radio del elemento base más pequeño como la medida de dispersión espacial para abordar la propuesta en el régimen cuántico, aplicando la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Planteamos los problemas ideales y posteriormente implementamos los potenciales gravitacionales adecuados según el caso. Analizamos las probabilidades de colisión mediante el coeficiente de transmisión y reflexión, interpretando la probabilidad de que pueda producirse una colisión entre dos galaxias de la misma naturaleza. Además, consideramos la probabilidad de que un elemento o la segunda galaxia completa pueda ingresar y salir de la otra galaxia debido al potencial gravitatorio. Teniendo en cuenta el efecto túnel en la colisión, estas galaxias entran en un oscilador galáctico. Mostramos nuestros resultados y llevamos a cabo discusiones al respecto.

maulopezmerino@gmail.com

[EDMM29] Interpretación cuántica de la colisión de galaxias

*Espinosa Martínez Jabnia Madai**

Coautor(es): Luis Enrique Muñoz Juárez, Jesus Alonso Arriaga Hernández*, Bolivia Teresa Cuevas Otahola***, María*

*Monserrat Morín Castillo***

CC

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas- BUAP

**Facultad de Ciencias de la Electrónica -BUAP

La ecuación de Schrödinger es una poderosa herramienta que revolucionó la física moderna al permitir explicar fenómenos hasta entonces incomprensibles, más allá de la radiación del cuerpo negro. Actualmente, esta ecuación se utiliza para describir una amplia gama de fenómenos ondulatorios, de partículas y relativistas, estableciendo así los fundamentos de la mecánica cuántica. En este estudio, nos propusimos establecer una analogía de este concepto cuántico al considerar una galaxia, es decir, un objeto macroscópico compuesto de elementos con masa (tales como estrellas y planetas). Caracterizamos los potenciales gravitacionales de estos elementos como pozos de potencial y resolvemos la ecuación de Schrödinger como una ecuación diferencial considerando diferentes potenciales gravitacionales, analizando las distintas soluciones de dicha ecuación. Presentamos los resultados obtenidos al resolver la ecuación de Schrödinger para los potenciales gravitacionales considerados, además, mostramos la posibilidad de que ocurra el efecto túnel en el contexto de la colisión de galaxias analizando el coeficiente de absorción y transmisión, así como un fenómeno que llamamos entrelazamiento gravitacional considerando un oscilador gravitacional no relativista. Posteriormente, nos adentramos en una discusión sobre el caso del efecto túnel en la colisión de galaxias. Analizamos los factores que podrían influir en la probabilidad de que este fenómeno se manifieste, considerando variables como la energía de colisión, la distribución de masa de las galaxias y otros parámetros relevantes. Además, examinamos las implicaciones teóricas y prácticas de la presencia del efecto túnel en estas colisiones cósmicas. Nuestros hallazgos contribuirán a una comprensión más profunda de los fenómenos cuánticos en sistemas gravitacionales a gran escala y tienen implicaciones significativas en campos como la astrofísica y la física cuántica aplicada.

martinez.j.madai@gmail.com

[EDMM30] Simulación del péndulo de Foucault

*W. Fermin Guerrero Sánchez**

Coautor(es): Ignacio Carlos Robledo Sanchez, Juan Carlos Amador Becerril**

CC

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

El péndulo de Foucault es una herramienta que se utiliza para demostrar visualmente la rotación de la tierra. Fue inventado por el físico francés Jean-Bernard-Leon en 1851, con un péndulo de 67 mts. Demostró experimentalmente que el plano de oscilación del péndulo giraba $11^{\circ} 15'$ cada hora, es una herramienta importante para la educación científica y técnica. En este trabajo se presenta una simulación computacional haciendo una analogía con un sistema masa resorte sobre una plataforma que gira con velocidad constante, esta analogía se puede realizar tomando en cuenta que el péndulo de Foucault es muy largo y el ángulo de desviación es pequeño por lo que es aplicable la aproximación lineal. Para validar la simulación se diseñó y construyó el péndulo de Foucault para mostrar el giro del plano de oscilación.

willi@fcfm.buap.mx

[EDMM31] Esferas concéntricas determinan a las funciones infrapolimonogénicas

Luis Miguel Martín Álvarez*

Coautor(es): Ricardo Abreu Blaya*, Arsenio Moreno García*

CC

*Universidad Autónoma de Guerrero

Las funciones infrapolimonogénicas son las funciones con valores en el álgebra de Clifford real, $R_{0,m}$ que son soluciones de la ecuación diferencial de $\underline{\partial}_{\underline{x}}^{k-1} f \underline{\partial}_{\underline{x}} = 0$, donde $\underline{\partial}_{\underline{x}}$ denota al operador de Dirac. Estas funciones pueden ser vistas como una versión no conmutativa de las funciones poliarmónicas y están ligadas a la composición de ecuaciones en aplicaciones físicas como la ecuación de Lamé-Navier. En este trabajo se demuestra que k esferas concéntricas constituyen un conjunto de unicidad para las funciones infrapolimonogénicas en espacios euclidianos de dimensión impar. En el caso de dimensión par se caracterizan las funciones que se anulan en k esferas concéntricas, pero no son idénticamente cero.

luismartin@uagro.mx

Resúmenes de Educación Matemática 10CI-MA (2023)

Martes, 5 de septiembre de 2023

[EM1] Curriculum Design, Research, and Teaching with Inquiry-Oriented Linear Algebra (IOLA)

Michelle Zandieh

CI

[Arizona State University](#)

Following Freudenthal's emphasis on mathematics as a human activity, my colleagues and I have focused on student learning as a progression of their mathematical activity. In this talk I will present examples of this from our research and curriculum development project called Inquiry-Oriented Linear Algebra (IOLA). The IOLA curriculum is a series of activities that can be used with university or upper secondary students to learn concepts such as solutions to systems of linear equations, vector equations to define span, linear independence, and subspace, and matrix equations as a foundation for linear transformations. In this talk I will give examples from the curriculum that illustrate both our curriculum design and our research processes as well how we engage students in the classroom. Theoretically this work builds on Realistic Mathematics Education (RME) as a curriculum design theory, including the emergent models heuristic, and Inquiry-Oriented Instruction (IOI) as a way to describe how we engage students in the classroom.

zandieh@asu.edu

[EM2] Descripción de la concepción dinámica del límite de una función desde APOE y los Registros Semióticos

*Autor: María Trigueros**

*Coautor: Lidia Aurora Hernández Rebollar**

CC

[FCFM, BUAP*](#)

Se presenta una descripción de la concepción dinámica del límite de una función en una variable real fundamentada en la teoría APOE (Acción, Proceso, Objeto, Esquema) y en la teoría de los registros semióticos de representación. Se retomaron los resultados de investigaciones previas y se realizó un nuevo análisis con la finalidad de hacer explícitas las estructuras mentales en cada uno de los registros semióticos. Como resultado del análisis se obtuvo un refinamiento de la descomposición genética del límite de una función propuesta por Cottrill en el año de 1996. Este es un trabajo teórico que profundiza en la comprensión de la construcción del límite de una función en su concepción dinámica y que pretende ser útil en el diseño de secuencias didácticas que favorezcan su comprensión.

mtriguerosg@gmail.com

[EM3] Estructuras mentales de un profesor de matemáticas y las que predice para sus estudiantes al trabajar actividades sobre límite. Un análisis con el MTSK y APOE

Autor: *Dayana De Los Reyes**

Coautor: *Lidia Hernández-Rebollar**, *Eric Flores-Medrano***

CC

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, FCFM*](#), [Universidad Complutense de Madrid**](#)

Actualmente, es de interés en el campo de la Educación Matemática identificar los conocimientos que despliega el profesor de matemáticas cuando desempeña su rol. Con el propósito de caracterizar el conocimiento especializado de un profesor cuando predice el quehacer matemático de sus alumnos frente actividades sobre límite de una función, se implementó el modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK) y la Teoría APOE como bases teóricas y herramientas de análisis. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y un diseño metodológico de estudio de caso instrumental con un profesor de matemáticas de preparatoria. La recolección de datos se dio por medio de tres actividades resueltas por el informante y una entrevista semiestructurada. Dentro de esta investigación el profesor participante tiene dos roles importantes, en el primero se desempeña como resolutor de las actividades propuestas y, por otra parte, toma un papel de predictor al anticipar los posibles comportamientos matemáticos que tendrían sus alumnos al resolver actividades similares a las de este estudio. Como fruto del análisis realizado se identificó un conjunto de descriptores que explican las evidencias de conocimiento exhibidas por el profesor. En los resultados se encontró que cuando el profesor es resolutor pone en juego conocimientos que corresponden a dos categorías de su KoT (Conocimiento Matemático) mostrando Acciones y Procesos. Cuando el profesor se desempeña como predictor pone en juego conocimientos de su KFLM (Conocimiento de las Características de Aprendizaje) anticipando que sus estudiantes mostrarán Acciones y Procesos en dos categorías de este subdominio.

1 darec99@gmail.com

[EM4] El lanzamiento parabólico en juegos infantiles de la Costa Caribe colombiana, una mirada desde la Etnomatemática

Autor: *Dayana De Los Reyes**

Coautores: *Keylla Otero-Valega**, *Armando Aroca***

CC

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, FCFM*](#), [Universidad del Atlántico**](#)

El lanzamiento parabólico tiene diversas aplicaciones en la vida cotidiana, en los libros de texto podemos encontrar algunas, tales como, el lanzamiento de proyectiles, un saque de voleibol, la trayectoria que realiza el agua al salir de algunas fuentes, entre otras. Sin embargo, en algunas ocasiones estas no resultan habituales para los niños debido a que no están familiarizados con este tipo de situaciones en su entorno. Así, ha sido propósito de este estudio analizar 22 juegos infantiles tradicionales de la Costa Caribe Colombiana. Cabe agregar que, el sustento conceptual de esta investigación se fundamenta en la tipología de lanzamientos parabólicos que existen, los cuales, a su vez, permitieron enriquecer el análisis de los datos. Además, es de tipo cualitativa con un diseño etnográfico. Los participantes fueron 5 niños con edades entre 6 y 12 años, los datos se recolectaron a través de la observación participante y la entrevista semiestructurada. Se identificó que en cinco de los juegos analizados los participantes emplean objetos que describen diversos lanzamientos y trayectorias parabólicas, por ejemplo, completos, semi y parciales, todos estos cóncavos hacia abajo. Este hecho, confirma que este tipo de lanzamiento está presente en algunos juegos infantiles con una diversidad de características que dependen de la naturaleza de cada juego, de las estrategias implementadas para ganar el juego, también, con una variedad de trayectorias que dependen del rol del jugador, de la altura de los jugadores, la fuerza con que lanzan los objetos, la posición y relación entre sí de los jugadores.

darec99@gmail.com

[EM5] Preparatoria Tepeaca del Complejo Regional Centro, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Autor: Erendira Santos Viveros

CC

[Preparatoria Tepeaca del Complejo Regional Centro, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla](#)

La presente investigación muestra que el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del turno vespertino de la preparatoria Tepeaca es fuertemente transformado por diversos factores socioculturales, escolares y psicológicos. Se empleó un enfoque mixto, interpretativo, no experimental, con alcance descriptivo y transversal. Los datos se recabaron a través de la aplicación de cuestionarios cerrados para estudiantes, papás y docentes, y mediante dos entrevistas semiestructuradas para los docentes y para el personal directivo. Al realizar el análisis de los resultados, se encontró que las mujeres tienen más habilidades para el aprendizaje de las matemáticas que los hombres, así como también que el apoyo que brinda la familia y la autoestima de los estudiantes repercuten en su aprendizaje. También fue posible apreciar que aun hay mucho por hacer sobre los factores escolares, ya que se debe de impulsar y gestionar la formación docente en el área de la didáctica de las matemáticas, además de que es imprescindible modificar la legislación aplicable a los criterios de aprobación de las asignaturas que marca el plan reticular de la preparatoria de Tepeaca. Por último, la investigación resulta estratégica, dada la problemática que presentan las matemáticas en la educación de Nivel Medio Superior. Aun hay mucho que investigar y proponer en este ámbito, sin embargo, esta investigación establece las bases para diversos cambios metodológicos, desde la óptica de los diferentes niveles jerárquicos de la institución y hasta en los paradigmas inherentes a las familias de los estudiantes.

erendira.santos@correo.buap.mx

[EM6] Estabilidad, en un curso escolar, de las expectativas acerca de la facilidad de aprender y aprobar el curso de matemáticas de estudiantes de bachillerato

*Autor: Andrea Alejandra Moncayo López**

*Coautor: José Gabriel Sánchez Ruíz***

CC

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México*](#), [Universidad Nacional Autónoma de México**](#)

Los estudiantes tienen la tendencia a crear expectativas sobre diversos factores: la calidad del programa de estudios, el clima en el aula, etc. Estas expectativas se derivan de sus propias capacidades y se modifican dependiendo del entorno en el que ellos se desenvuelven (Bandura, 1986; Meneses et al., 2022). También, son una variable relevante en la explicación de su adaptación y éxito académico (Alfonso et al., 2013). Por ello, el propósito de este estudio es evaluar la estabilidad, en tres momentos diferentes de un ciclo escolar, de las expectativas acerca de la facilidad de aprender matemáticas y aprobar el curso. Participaron sesenta estudiantes de bachillerato de Colombia. Para la recolección de los datos se aplicó un cuestionario con escala tipo Likert de 5 puntos, compuesto por 30 ítems, distribuidos en cuatro dimensiones. Este trabajo se enfoca en los resultados de una de las dimensiones de ese cuestionario: las expectativas sobre la facilidad de aprender matemáticas y aprobar el curso conformada por 11 ítems. El alfa de Cronbach para el cuestionario en general es de .86. Los resultados evidencian que la expectativa más alta es la concerniente a aprobar el curso con base en el nivel de empeño, trabajo y esfuerzo puesto en el área y la expectativa más baja se vincula a obtener notas altas como resultado de ser bien percibido por los profesores. Además, se encontró que las expectativas en las tres aplicaciones no presentan variaciones significativas, lo que sugiere que una característica destacable de las expectativas es la de estabilidad.

Andrea.moncayo@alumno.buap.mx

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

[EM7] Matemáticas que ocurren en los procesos caloríficos

Autor: *Samuel de la Luz Merino**

Coautores: *Morales Centla Nathaniel*, Sandoval Ramos José Victor, Vera Mendoza Jesús**



[Universidad Tecnológica de Puebla*](#),

Las matemáticas han sido usadas en muchas áreas de la física. En este trabajo se realizó un estudio basado en la fabricación de un horno de ladrillos cerámicos para la fundición de aluminio (Al), obtenido a partir del reciclado de latas, enfatizando que es fundamental para este proceso de manufactura; medir, calcular y estimar cantidades físicas asociadas al fenómeno térmico. La física se basa en la medición de cantidades tales como la longitud, masa y tiempo. Dichas cantidades se pueden correlacionar a través de operaciones aritméticas, algebraicas y del cálculo para derivar conceptos como: velocidad, aceleración, fuerza, presión, energía y potencia. Lo anterior permite hacer un análisis de ecuaciones físicas así como la interpretación de fenómenos físicos asociados a nuestro proceso, tales como cambios de temperatura, densidad, calor específico, capacidad calorífica, conductividad térmica y dilatación térmica.

samuel.delaluz@utpuebla.edu.mx

[EM8] Un episodio histórico de la educación matemática: Dos tipos de errores cometidos por Fibonacci al resolver algunos problemas matemáticos

Autor: *Josip Slisko**

Coautores: *Claudia Ethel Figueroa Suárez*, Teresa Costa***



[Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México*](#), [Universidad de Aveiro, Portugal**](#)

Existe un gran número de investigaciones sobre diferentes tipos de errores que cometen los alumnos y estudiantes de hoy al resolver los problemas matemáticos. Sorprendentemente, hay muy pocas investigaciones documentales sobre los errores que han cometido los matemáticos europeos en la educación matemática medieval. En esta ponencia se describen y ejemplifican dos tipos de errores que ha cometido Fibonacci en su manuscrito "Liber Abaci" publicado en el año 1202. El primer tipo de error es usar un procedimiento inadecuado al resolver varios problemas de movimiento ("león en el pozo" o "dos serpientes en la torre"). El segundo tipo de error es formular los problemas de manera descuidada y, usando un procedimiento aceptable, obtener, sin darse cuenta, las soluciones que son imposible en el mundo real ("compra y venta de fracciones de huevos"). En siglos posteriores varios matemáticos medievales han repetidos los mismos errores de Fibonacci.

jslisko@fcm.buap

[EM9] Calculando el número de casas en un terreno: los procedimientos de Alcuin, Jacobo de Florencia y estudiantes de hoy

Autor: *Claudia Éthel Figueroa Suárez**

Coautores: *Martha Patricia Velasco Romero**, *y Josip Slisko Ignjatov**

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP, Puebla, México*

El uso de problemas históricos pueden ser una herramienta en el diseño de tareas para la enseñanza de las matemáticas o una meta por el simple hecho de acercar al estudiante a fuentes históricas originales. El uso de un problema histórico en este trabajo sirve para evidenciar las consideraciones realistas que revelan los estudiantes al resolver un problema en el que los matemáticos del pasado no las tuvieron. El objetivo de la investigación fue comparar las respuestas que dan los estudiantes con las que dieron Alcuin de York y Jacobo de Florencia. Una versión simplificada del problema, formulada por Jacobo que viene en seguida, se aplicó a 131 estudiantes de educación media superior. "Hay un terreno cuyo largo es de 567 m y de ancho 31 m, ¿cuántas casas de 11 m x 7 m se pueden construir en el terreno?". Pocos estudiantes dan la respuesta de Jacobo (5), no escriben la fracción, pero sí los decimales, 228.2727... La mayoría (102) da la respuesta de 228 casas. Que tiene consideraciones realistas implícitas ya que el número de casas debe ser un número entero. Otros pocos (7) hacen arreglos de las casas a lo largo o a lo ancho del terreno, el procedimiento parecido al de Alcuin. Y aunque son pocos, hay estudiantes en cuyos procedimientos se consideran las calles que debe de haber, expresando un sentido y comprensión de la realidad mayor que Alcuin y Jacobo.

claudia.figueroas@alumno.buap.mx,

[EM10] ¿La inteligencia artificial puede ayudarme en mi labor docente?

Autor: *Zavala López Brenda**

Coautores: *Peña Arriola Diego Fernando**, *Villa Hernández David**

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP*

Durante la pandemia hubo un cambio drástico en la educación debido a que la comunicación pasó de presencial a ser a distancia. Tanto personal docente como la comunidad estudiantil se encontraron inmersos en un gran reto, pero con el tiempo se familiarizaron más con uso de la tecnología, plataformas, blogs, etc.

El objetivo de la plática es ejemplificar el uso de la inteligencia artificial como un motor de búsqueda de información, redacción de reactivos, rúbricas, documentos, entre otras. Esto ayudaría al docente en sus labores diarias, tanto en la reducción del tiempo dedicado a algunas tareas como en el enriquecimiento del contenido que imparte en sus clases presenciales.

brenda.zavalal@correo.buap.mx

[EM11] IMPLEMENTACIÓN DE UN CÍRCULO MATEMÁTICO COMO ALTERNATIVA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL PRIMARIA ALTA

Autor: *Hernández González Sinai**

Coautores: *Macías Romero Juan Carlo**

CC

[Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP*](#)

La presente investigación tiene como objetivo mostrar los resultados que se obtuvieron en la implementación de un Círculo Matemático (CM) con estudiantes de primaria alta en el estado de Puebla durante el periodo de enero a marzo del 2023. En este espacio se fomentó la exploración y resolución de tres problemas matemáticos. Para el análisis de los datos se utilizó el modelo de Guzmán (1995) en el cual se espera que el participante transite por cuatro etapas al resolver problemas matemáticos: familiarizarse con el problema, buscar la estrategia adecuada, seguir dicha estrategia y revisar el proceso. La investigación se desarrolló con un enfoque cualitativo, la recolección de datos fue mediante la elaboración de una bitácora de campo por parte del responsable del CM y evidencias de la resolución que los alumnos proporcionaron. Los resultados muestran que los participantes utilizan distintas heurísticas en la resolución de problemas matemáticos y que la implementación de un CM contribuye en el avance del aprendizaje de las matemáticas. Lo anterior está respaldado por un pre y post test realizado al inicio y al final de las sesiones.

sinai.hernandez@alumno.buap.mx, jcmacias24@hotmail.com

[EM12] SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE, PARA LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TEORÍA DE CONJUNTOS PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Autor: *Nohemí González Alfaro**,

Coautor: *José Gabriel Sánchez Ruíz***

CC

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*](#), [2Universidad Nacional Autónoma de México México**](#)

El diseño de actividades en donde se vean beneficiados todos los alumnos con preferencia en cualquiera de los estilos de aprendizaje conlleva a generar igualdad en el desarrollo de los conocimientos, viéndose reflejado en el rendimiento académico de los estudiantes. Este estudio tiene como objetivo principal comprobar de manera experimental los beneficios de implementar una secuencia didáctica para la enseñanza de conceptos básicos de la Teoría de conjuntos (nociones básicas, operaciones con conjuntos y diagramas de Venn) basada en los estilos de aprendizaje propuestos por Honey y Mumford. Por ello en esta investigación: a) se aplicó el test CHAEA a los estudiantes participantes, con el objetivo de identificar sus preferencias en los estilos de aprendizaje, y se hizo el análisis en relación con su género, b) tomando en cuenta la guía para la elaboración de una secuencia didáctica propuesta por Díaz Barriga (2013), se diseñaron las actividades con base en los planteamientos del modelo de Honey y Mumford sobre los estilos de aprendizaje, los cuales se derivan de los trabajos de D. Kolb, por último c) se comparó el rendimiento académico entre dos grupos de estudiantes: un grupo control a quienes se les enseñó el tema de manera tradicional, y otro experimental al que se le aplicó la secuencia didáctica diseñada. Los resultados obtenidos en el análisis estadístico arrojan evidencia de que existe un beneficio con la aplicación de la secuencia didáctica diseñada, lo cual se reflejó en mejores calificaciones de los participantes del grupo experimental en el postest aplicado.

nohemi.gonzalez@alumno.buap.mx, josegsr@unam.mx

[EM13] Diseño de una secuencia didáctica para la comprensión de la densidad de números racionales mediada con la tecnología digital

*Autor: Ángel de Jesús Pacio Quiterio**

*Coautor: José Orozco-Santiago**

CC

[FCFM, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*](#)

En la experiencia laboral del primer autor, se ha percibido que los alumnos en el nivel primaria tienen dificultad para comprender el concepto de densidad de números racionales, así como de ubicarlos en la recta numérica y algunas de sus propiedades, este fenómeno podría no sorprender a docentes y aficionados de las matemáticas, ya que el concepto es abstracto por sí mismo. Hemos encontrado que el problema no solo se limita a la educación básica en México, sino que existen investigaciones que estudian el nivel de comprensión de dicho concepto hasta en el nivel medio superior en diferentes países, por lo que se puede asegurar que el problema persiste. Por ello, nace la propuesta de la enseñanza-aprendizaje de los números racionales mediada por la tecnología digital; específicamente un entorno digital que usa actividades lúdicas para que los alumnos puedan manipular la recta numérica. Presentaremos una secuencia didáctica diseñada con los principios de diseño de la propuesta de Cuevas y Pluvinage y los modelos emergentes de la educación matemática realista para evaluar el nivel de comprensión que puedan alcanzar los estudiantes.

paqa90@mail.com

Resúmenes de Física Matemática 10CIMA (2023)

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

[FM1] Riemann invariants as modified gravity

Autor: Gustavo Arciniega

CI

Facultad de Ciencias, UNAM

We present a review of the latest results of a recent modified gravity formulation that includes an infinite tower of high degree curvature invariants and the theory's mathematical and physical properties. Among the things to be highlighted is that the theory admits Schwarzschild-type black hole solutions and FLRW cosmological solutions, whose equations of motion (for both scenarios) are of second order. In addition, for the cosmological case, the geometric modification implemented provides an inflationary and late acceleration mechanism capable of substituting the inflationary scalar field and the cosmological constant, making the inflaton and the cosmological constant unnecessary for our universe.

Palabras clave: Riemann invariants, modified gravity, geometric inflation.

gustavo.arciniega@ciencias.unam.mx

[FM2] Parameter space geometry: Classical and quantum description

Autor: Diego González

CI

Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, IPN
CINVESTAV

A fundamental object to describe the parameter space's geometry of a quantum system is the quantum geometric tensor, which plays a crucial role in the study of quantum phase transitions. The quantum geometric tensor encompasses the quantum metric tensor in its real part and the Berry curvature in its imaginary part. This metric provides a measure of the distance between two quantum states with infinitesimally different parameters, while the Berry curvature gives rise to a geometric (Berry) phase when the system undergoes an adiabatic evolution along a closed path in the parameter space. In the realm of classical integrable systems, both of these geometric structures have their counterparts. In this talk, we introduce a new approach to compute the classical analogs of the quantum metric tensor and the Berry curvature, which is based on Fourier series. Subsequently, we analyze the parameter space's geometry of the single-well anharmonic oscillator and the quartic double-well potential from both classical and quantum perspectives.

Palabras clave: quantum geometric tensor; classical integrable systems; anharmonic oscillator

dgonzalezv@ipn.mx

[FM3] Scalar fields on the boundary

Autor: Irais Rubalcava Garcia*

Coautor: Axel Byron Hernández Mejía**

CI

ICUAP, BUAP*
FCFM, BUAP**

We construct the theory at the boundary for a massless scalar field in a flat four-dimensional Minkowski space-time interacting with a massive field through a Yukawa-type interaction. We show the canonical structure at the boundary and we analyse its asymptotic behaviour.

Palabras clave: Scalar fields, hamiltonian analysis, Dirac algorithm, boundary dynamics, boundary theory, asymptotics.

iraisrubalcavag@correo.buap.mx

[FM4] Reducibility conditions in topological theories

Autor: Juan Manuel Badillo Serrano*

Coautor: Irais Rubalcava Garcia**

CC

FCFM, BUAP*
ICUAP, BUAP**

We show that in some topological theories known to have reducibility (when studied with the Dirac-Bergman algorithm), if we make an appropriate choice of variables we can avoid this reducibility of the theory. We also explain why this happens and give a conjecture for when we can avoid reducibility in topological theories.

Palabras clave: Gauge theories, hamiltonian analysis, Dirac algorithm, topological theories, reducibility conditions.

[FM5] A topological aspect in Scattering Theory for Matrix-Valued Schrödinger Operators on the Discrete Line : Levinson Theorem

Autor: Miguel Arturo Ballesteros Montero*

Coautores: Gerardo Martín Franco Córdova*, Ivan Naumkin* y Hermann Schulz-Baldes**

CI

IIMAS, UNAM*
Universidad de Erlangen, Alemania**

In this talk, we consider a matrix-valued Schrödinger operator on the discrete line. We derive explicit formulas for the Scattering Matrix and we extend these formulas to the band edges in order to prove a Levinson theorem, which is as a topological result in the context of Scattering Theory.

Palabras clave: Scattering Theory, Quantum Mechanics, Spectral Theory, Levinson Theorem.

miguel.ballesteros@iimas.unam.mx

[FM6] Quantum strong cosmic censorship and black hole evaporation

Autor: Benito A. Juárez Aubry

CI

Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM

It is common folklore that semiclassical gravity suggests that, in the process of black hole formation and subsequent evaporation by Hawking radiation, an initially pure state can evolve into a mixed state. This is known as the *information loss puzzle* (or paradox). Here, we argue that a quantum version of strong cosmic censorship, for which we give a conjectural statement and has strong supporting evidence, indicates that the semiclassical description of the evaporation process breaks down at the final evaporation stage. We argue further that, if taken at face value, semiclassical gravity predicts the development of a future singularity instead of a post-evaporation region where quantum (and classical) predictability breaks down and where information is lost. We thus argue that there are no reasons to expect a failure of unitarity or predictability for any quantum gravity theory that can ‘cure’ spacetime singularities, as this is not even suggested by semiclassical arguments.

Palabras clave: Information loss; black hole evaporation; cosmic censorship

benito.juarez@correo.nucleares.unam.mx

[FM7] Problema de Riemann en medios elásticos fractales

Autor: Diego Esteban Gutierrez Valencia

Coautores: Ricardo Abreu Blaya, Martín P. Árciga Alejandre y Yudier Peña Pérez

CC

Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Guerrero

Este trabajo está dedicado a caracterizar el cuadro de solubilidad de un sistema fundamental de ecuaciones de la teoría de la elasticidad plana, el sistema Lamé–Navier bidimensional. Mediante el uso del análisis complejo este sistema de ecuaciones se factoriza mediante los operadores de Cauchy y su complejo conjugado, se asocia un problema de contorno de Riemann generalizado y se trata de caracterizar cuándo este problema es o no soluble, incluso en el caso fractal.

diegogutierrez@uagro.mx

[FM8] Solitones de la ecuación KdV fraccional

Autor: Jesús Noyola Rodríguez

Coautores: Juan Carlos Hernández Gómez, José María Sigarreta Almira y Jair Pineda Pineda

CC

Universidad Autónoma de Guerrero

La ecuación KdV es un modelo de la Física-Matemática que describe la propagación de olas en superficies con agua de poca profundidad. En esta charla se presentan nuevas soluciones de la ecuación KdV fraccional usando la derivada conformable generalizada.

jesnoyola89@gmail.com

Jueves, 7 de septiembre de 2023

[FM9] La geometría de los medios superconductores bidimensionales

Autor: César S. López-Monsalvo

CI

[Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco](#)

Desde el descubrimiento del estado superconductor en bicapas torcidas de grafeno, hay un creciente interés en el modelado de la superconductividad en medios bidimensionales. La mayoría de los esfuerzos en esa dirección están centrados en los aspectos cuánticos y estadísticos del fenómeno. Sin embargo, un esquema geométrico en el que emerjan las ecuaciones de London y el efecto Meisner no ha sido presentado. En este trabajo presentaremos las cualidades geométricas de las corrientes superconductoras en medios materiales bidimensionales.

cs1m@azc.uam.mx

[FM10] Geometría en los sistemas de materia condensada

Autor: Pavel Castro Villarreal

CI

[Facultad de Ciencias en Física y Matemáticas, Universidad Autónoma de Chiapas](#)

La presente plática se realiza en el contexto de la física de la materia condensada. El trabajo se inscribe en una de las líneas de investigación de este campo que se refiere al papel que juega la geometría y la topología en los sistemas de la materia condensada. Algunos de los sistemas que contempla esta línea son, por ejemplo, los materiales de Dirac y Weyl/Dirac, como el grafeno, fosforeno, aislantes topológicos, materiales magnéticos, entre otros. La geometría y la topología se manifiesta en las propiedades de los materiales de diversas maneras, por ejemplo, los materiales dos-dimensionales, como el grafeno, se pueden deformar para formar diferentes superficies curvas cuyas propiedades geométricas influyen en las propiedades del material. Por ejemplo, en una vecindad de una hoja curva de grafeno la curvatura de Ricci se manifiesta como si un campo magnético estuviese presente. Más aún, la geometría y la topología también se encuentra asociada a los estados cuánticos del material, lo cual es muy bien descrito mediante el formalismo de la geometría cuántica. A través de este formalismo, se estudia la geometría de los estados cuánticos detrás de una hoja de grafeno así como la del modelo de un aislante topológico descrito por el modelo de Haldane. En este último sistema se calcula de forma explícita las componentes del tensor de curvatura de Pancharatnam-Berry el cual se usa como parámetro de orden para explicar la transición de fase de un aislante normal a un aislante topológico.

pcastrov@unach.mx

[FM11] Integrabilidad particular en mecánica clásica

Autor: Rafael Azuaje

Coautor: Adrián Escobar

CI

UAM-I

Para un sistema mecánico, una constante de movimiento es una cantidad conservada para cualquier conjunto de condiciones iniciales. El concepto de integral particular generaliza el concepto de constante de movimiento en el sentido de que estas últimas son cantidades conservadas para posiblemente solo ciertos conjuntos de condiciones iniciales. Una razón importante para estudiar integrales particulares es que ellas permiten estudiar sistemas no integrables (en el sentido de Liouville) donde una parte de la dinámica satisface las condiciones de integrabilidad, lo cual nos lleva a la noción de integrabilidad particular.

Por otro lado, la geometría simpléctica es considerada el formalismo geométrico natural donde la formulación Hamiltoniana de la mecánica clásica se desarrolla, sin embargo, solo sistemas autónomos conservativos pueden ser descritos mediante este formalismo. Otros formalismos geométricos permiten describir sistemas no autónomos y sistemas disipativos, tales son la geometría cosimpléctica, la geometría de contacto y la geometría de cocontacto.

En esta plática se presentan las nociones de integral particular y de integrabilidad particular para sistemas Hamiltonianos desde el punto de vista geométrico bajo los formalismos simpléctico, cosimpléctico, de contacto y de cocontacto.

rafaelleonardoazuajehidalgo@gmail.com

[FM12] Lagrangianos Singulares en el Formalismo de Faddeev-Jackiw en Mecánica Clásica

Autor: Carlos Manuel López Arellano

Coautores: Eduardo Ramón Chan López, Jaime Manuel Cabrera y Jorge Mauricio Paulin Fuentes

CC

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

El análisis de sistemas singulares en la física se ha basado tradicionalmente en el formalismo estándar del algoritmo de Dirac-Bergmann [DB], desarrollado en la década de los cincuenta. No obstante, debido a las complicaciones que surgen al clasificar los vínculos o restricciones en este esquema, han surgido diversas alternativas que evitan este paso. Una de estas alternativas es el formalismo de Faddeev-Jackiw [FJ],

Una de estas alternativas es el formalismo de Faddeev-Jackiw [FJ], también conocido como enfoque simpléctico. Este método se caracteriza por no requerir la clasificación de restricciones, ya que toda la información relevante del sistema queda codificada en la matriz simpléctica. Por ejemplo, los corchetes generalizados de Faddeev-Jackiw nos permiten construir la parte cuántica de la teoría, y mediante la inversa de la matriz simpléctica, podemos obtener las ecuaciones de movimiento.

En la charla que presentaremos, se ofrecerá una explicación detallada de la formulación de FJ, centrándonos en su aplicación a dos sistemas mecánicos. En el primer sistema, se abordará un caso en el que están presentes restricciones, pero el sistema no presenta simetría de Gauge. En el segundo sistema, por el contrario, la simetría de Gauge está presente y se explorarán las implicaciones correspondientes.

El objetivo principal de esta exposición es demostrar la equivalencia entre el enfoque de Faddeev-Jackiw y el de DB. A través de esta comparativa, esperamos proporcionar una perspectiva más accesible y comprensible del formalismo de Faddeev-Jackiw, resaltando sus ventajas y simplicidad en contraste con el enfoque tradicional de Dirac-Bergmann. Asimismo, buscamos fomentar una mejor comprensión de la relevancia y aplicabilidad de estas metodologías en el análisis de sistemas singulares en la física.

carlosmazepa@gmail.com

[FM13] Star-Group averaging for finite dimensional constrained systems

Autor: Alberto Molgado

CI

Facultad de Ciencias, UASLP

A recent proposal to incorporate constrained systems has been developed within the deformation quantization formalism by introducing the quantum group averaging proposal in the reduced phase space. Such a proposal generates, by construction, a gauge-invariant physical Wigner distribution that explicitly solves the constraints by mimicking the so-called refined algebraic quantization program which has been relevant, for example, to construct physical states within the loop quantum gravity formalism. In this talk, we will introduce some technical issues in order to formalize the physical Wigner distribution and explore some results leading to its implementation for finite-dimensional constrained systems.

Palabras clave: Deformation quantization, constrained systems, gauge theories, Wigner distribution.

alberto.molgado@uaslp.mx

[FM14] Cuantización en el espacio fase y la geometría del espacio-tiempo

Autor: Jasel Berra Montiel

CI

Facultad de Ciencias, UASLP

En esta charla, haremos una revisión del formalismo conocido como cuantización en el espacio fase o cuantización por deformación, el cual como su nombre lo indica, corresponde a una representación de la mecánica cuántica que emplea funciones definidas en un espacio no conmutativo, en lugar de operadores en un espacio de Hilbert. En particular nos enfocaremos en algunas de sus implicaciones en información cuántica relativista y cómputo cuántico. Finalmente, discutiremos algunos resultados y problemas abiertos relacionados con el uso de este formalismo en la descripción de la geometría y topología del espacio-tiempo.

Palabras clave: cuantización, información cuántica, geometría, topología.

jasel.berra@uaslp.mx

[FM15] Las ecuaciones de los algoritmos cuánticos de búsqueda

Autor: César Bautista Ramos

CC

Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP

En computación cuántica hay dos algoritmos canónicos: el algoritmo de Shor y el algoritmo de Grover. El primero es el que inició el interés masivo en la computación cuántica pues resuelve el problema de factorización de números enteros positivos con una aceleración exponencial respecto al caso clásico, lo que hace que el algoritmo de encriptación RSA (ampliamente usado en transacciones electrónicas) sea totalmente inseguro. El segundo ofrece una aceleración cuadrática respecto a sus contrapartes clásicas y tiene más aplicaciones prácticas porque resuelve un problema de búsqueda en un base de datos no estructurada. Y, todos sabemos, que buscar es un problema común en computación. En esta plática se hablará sobre el algoritmo de Grover y algunas de sus generalizaciones, como son amplificación de amplitud cuántica y amplificación de amplitud cuántica con fases generalizadas. Se mostrará como éstos, en realidad, lo que hacen es resolver sistemas de ecuaciones lineales no homogéneos, consistentes y singulares. Y se hará ver cómo, usando estas ideas, se puede construir un sistema interactivo de prueba cuántico, resistente ante ataques de amplificación de amplitud.

cesar.bautista@correo.buap.mx

[FM16] Borges, Duchamp y la cuarta dimensión

Autor: Gustavo Arciniega

CI

Facultad de Ciencias, UNAM

El escritor Jorge Luis Borges y el pintor y artista Marcel Duchamp están unidos por su interés en el concepto de la cuarta dimensión que invadió a los grupos culturales de principios del siglo XX, a partir del furor causado por la Relatividad Especial y los trabajos de matemáticos como Minkowski y Riemann. En esta charla daremos un paseo por los conceptos de la cuarta dimensión y cómo influyó en la obra de Borges y Duchamp.

`gustavo.arciniega@ciencias.unam.mx`

Resúmenes de Fundamentos de la Matemática (Lógica, Conjuntos y Categorías) 10CIMA (2023)

Viernes, 8 de septiembre de 2023

[TC1] Teorema de inducción fuerte

Autor: *Martha Angélica Romano Carrillo*

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

En la plática hablaremos del Teorema de inducción fuerte y ejemplos.

`martha.romanoc@alumno.buap.mx`

CC

[TC2] El axioma de Martin (AM) y algunas de sus aplicaciones

Autor: *José Luis Rodríguez Antonio*

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

En la siguiente conferencia hablaremos del axioma de Martin (AM), comenzaremos enunciando los conocimientos previos para abordar dicho enunciado, después enunciaremos el enunciado y daremos algunas aplicaciones en la topología; y en la teoría de conjuntos

`jose.rodriguez@alumno.buap.mx`

CI

[TC3] Teoría de modelos en geometría

Autor: *Luis Enrique Aponte Pérez**

Coautor: *Iván Martínez Ruiz**

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP*

En esta plática se presentarán algunas aplicaciones de la teoría de modelos en la geometría.

`luisenrique-11@hotmail.com`

CC

[TC4] Convergencia en Grupos Topológicos p -Compactos

Autor: David Valencia Gómez*

Coautor: Ulises Ariet Ramos García*

CI

Centro de Ciencias Matemáticas UNAM

Un problema central de la teoría general de grupos topológicos fue formulado por W. W. Comfort en el año 1966, La cuestión es la siguiente: ¿ existen dos grupos topológicos numerablemente compactos cuyo producto no es numerablemente compacto? En 1980 el matemático van Douwen demuestra que todo grupo Booleano numerablemente compacto sin sucesiones convergentes no triviales contiene dos subgrupos numerablemente compactos cuyo producto no es numerablemente compacto, y que bajo axioma de Martín dicho grupo Booleano existe. Por esta razón, en el mismo artículo, van Douwen hace la siguiente pregunta ¿ existe un grupo numerablemente compacto sin sucesiones convergentes no triviales? De este modo, una respuesta afirmativa a la pregunta de van Douwen provee una respuesta en el mismo sentido al problema de Comfort.

Ambos problemas han sido estudiados grandemente en las últimas décadas. Mucho de este trabajo se debe A. H. Tomita, S. García Ferreira y S. Watson.

Finalmente, en 2021 M. Hrusák, J. van Mill, U. A. Ramos-García y S. Shelah, probaron que existe en ZFC un grupo topológico Booleano numerablemente compacto sin sucesiones convergentes no triviales. En consecuencia, por lo mencionado anteriormente, logran dar una respuesta afirmativa tanto al problema de van Douwen como al de W. W. Comfort.

En el mismo artículo, los autores construyeron un grupo topológico Booleano p -compacto con sucesiones convergentes no triviales. Más específicamente, ellos probaron que existe en ZFC un ultrafiltro $p \in \omega^*$ tal que la ultrapotencia iterada ω_1 veces del grupo booleano $\langle [\omega]^{<\omega}, \Delta, \emptyset \rangle$ con la topología de Bohr extendida, $(Ult_p^{\omega_1}([\omega]^{<\omega}), \tau_{\overline{Bohr}})$, es un grupo topológico p -compacto con sucesiones convergentes no triviales. En esta ponencia, extendemos este resultado probando que si \mathbb{G} es un grupo Abelian numerable, entonces existe $p \in \omega^*$ tal que $(Ult_p^{\omega_1}(\mathbb{G}), \tau_{\overline{Bohr}})$ es un grupo topológico p -compacto con sucesiones convergentes no triviales.

david.valencia.gomez@gmail.com

[TC5] Topos y Teorías de conjuntos locales: Todo topos es equivalente a un topos lingüístico

Autor: Daniel Joshua Anaya Palacios

Coautor: Dr. Iván Martínez Ruiz

CI

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

Los dos conceptos centrales en la plática serán el de Topos (Topos elemental) y el de Teoría de conjuntos local. Un topos es una categoría que tiene límites finitos y objetos exponenciales.

Una teoría local de conjuntos es un sistema teórico de “tipos” construido sobre los mismos símbolos primitivos $=, \exists, \{:\}$ que la teoría clásica de conjuntos, en el que se pueden realizar productos y potencias de tipos y que además contiene un tipo “valor de verdad” que actúa como rango de valores de “funciones características” sobre tipo. Este concepto permite afirmar el axioma de comprensión pero generalizando su significado.

La intención de esta plática es mostrar cómo estos dos conceptos se relacionan mediante la idea de interpretación, determinando como se interpretaría una teoría local en un topos y en qué casos un topos es modelo para esta teoría. Construir la interpretación canónica de una teoría local de conjuntos en topos que será llamado Topos lingüístico. Desarrollar los teoremas de solidez y completitud y verificar que cada topos es equivalente a un topos lingüístico, esto a su vez explica de manera formal en qué sentido un topos es una generalización de la categoría de conjuntos.

danielanayapalacios1905@gamil.com

[TC6] Fuzzy description logics and IoT systems

Autor: Miguel Pérez Gaspar

Coautor: Everardo Bárcenas Patiño, Luis Francisco García Jiménez, Javier Gómez Castellanos

CI

[Universidad Nacional Autónoma de México](#)

This talk presents a programming language for IoT systems based on fuzzy logic since instructions with fuzzy concepts are natural for end-users. This language is introduced as an alphabet by syntax and semantics.

miguetux@hotmail.com

[TC7] Introducción a las clases de Fraisse

Autor: Sonia Navarro Flores

Coautor: Juan Miguel Ruiz

CI

[Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP](#)

En esta charla revisaremos una introducción a clases de Fraisse, algunas estructuras ultrahomogéneas con propiedades interesantes, y sus conexiones con otras áreas de las matemáticas como la teoría de la complejidad computacional.

sonianavarrofls@ciencias.unam.mx

[TC8] Algunas propiedades de los funtores normales

Autor: Hugo Juárez Anguiano

Coautor: Juan Miguel Ruiz

CI

[Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa](#)

El concepto de funtor normal fue definido por Shcepin en [1] con el propósito de capturar propiedades en común de algunas construcciones como productos, hiperespacios y espacios de medida de probabilidad. En esta charla revisaremos algunos resultados y problemas recientes en los que estoy trabajando.

[1] E.V. Shchepin, Functors and uncountable powers of compacta, Russian Math. Surveys 36:3 (1981), 1-71.

hjuarez@izt.uam.mx

[TC9] Juegos infinitos

Autor: Ricardo Cruz Castillo

CI

[Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo](#)

En esta plática introduciremos unos juegos matemáticos en los que dos jugadores, I y II, juegan por turnos alternadamente. Los juegos tendrán una duración infinita (numerable) y el tablero del juego será una estructura matemática.

rcruz@uaeh.edu.mx

[TC10] Sobre una lógica Super- Lukasiewicz de 3 valores

Autor: Juan Manuel Ramírez Contreras

Coautores: Aldo Figallo-Orellano, Miguel Pérez-Gaspar

CI

Universidad Digital del Estado de México (UDEMEX)

En 1990, A. V. Figallo introdujo la lógica de Super-Lukasiewicz de 3 valores ampliada con el operador Δ que se denota por $CL \rightarrow, \Delta 3$; este operador se usa en la definición de álgebras de Lukasiewicz de 3 valores y no es posible recuperar Δ a través de la implicación de Lukasiewicz y el fondo en la lógica de Super- Lukasiewicz. Por otro lado, Baaz introdujo el operador *Delta* en la lógica de Gödel en sus versiones proposicional y cuantificada. Posteriormente, este operador fue intensamente estudiado en el área de la lógica difusa. En esta charla presentaremos por primera vez una versión fuerte del teorema de adecuación para $CL \rightarrow, \Delta 3$. Además, presentamos la versión de primer orden de $CL \rightarrow, \Delta 3$ y probamos los resultados de solidez y completitud mediante la adaptación de técnicas algebraicas desarrolladas recientemente; además, nuestra presentación es diferente a las demás en la literatura.

juan.ramirez@udemex.edu.mx

[TC11] Submodelos elementales y árboles de Davies

Autor: Cesar Alonzo Moreno Espinoza

Coautores: Iván Martínez Ruiz y Fernando Hernández Hernández

CI

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

En la rama de lógica, los modelos son estructuras que permiten el estudio del concepto de verdad a través de fórmulas y la interpretación de las mismas. Así como en topología existen los subespacios topológicos, o en álgebra existen los subgrupos, en teoría de modelos se definen los submodelos; sin embargo, los submodelos elementales poseen una propiedad fundamental, algo es verdadero adentro de un submodelo elemental si y sólo si lo es adentro del modelo original. Una de las bondades que proporciona esta propiedad, junto con algunas otras propiedades de los modelos, es que permiten ahorrarse la parte constructiva de una cierta colección de conjuntos, lo cual permite tener demostraciones más cortas, elegante y en ocasiones más fáciles de leer.

En artículos recientes, además de las técnicas clásicas de submodelos elementales, se empezó a popularizar el empleo de los árboles de Davies. Dichos árboles permiten cubrir cualquier conjunto con una colección de submodelos elementales numerables y, además, dicha colección cumplen que las uniones arbitrarias de elementos de la colección se pueden ver como uniones finitas de otros submodelos que poseen ciertas propiedades en común con los modelos de la colección.

Esta plática pretende mostrar un resultado interesante que relaciona el tamaño del continuo con el número de nubes que cubren el plano.

cesar.morenoes@alumno.buap.mx

[TC12] Isomorfismos entre conjuntos bien ordenados

Autor: Luis Alfredo Monroy Villegas

CI

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

Se demostrará que cualesquiera dos conjuntos bien ordenados son isomorfos o bien uno es isomorfo a un segmento inicial del otro. Como consecuencia tenemos que el Axioma de Elección implica la tricotomía para cardinales.

luis.monroyv@alumno.buap.mx

[TC13] Gödel proposiciones indecidibles

Autor: Ángel Josué Gutiérrez Morales

CI

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

Se hablará sobre los Teoremas de incompletitud de Gödel y cómo estos dan pistas a las proposiciones indefinibles. Se darán ejemplos de sistemas axiomáticos que son completos y consistentes y cómo las proposiciones indecidibles pueden abrir paso a nuevas matemáticas.

`angel.gutierrezmor@alumno.buap.mx`

Resúmenes de Geometría 10CIMA (2023)

Jueves, 7 de septiembre de 2023

[G1] Isoperimetric Profile in Cylinders $S^m \times \mathbb{R}$

Areli Vázquez Juárez

Coautor: Juan Miguel Ruiz

CI

[ENES, UNAM, Unidad Nuevo León](#)

In this talk, we will discuss a result from Pedrosa (2004), the isoperimetric profile in $S^m \times \mathbb{R}$. At the end, we will show to apply these results to obtain a lower bound for the isoperimetric profile in other products of manifolds.

Correo

[G2] Lower bounds for isoperimetric profiles and the Yamabe invariant

Juan Miguel Ruiz Zepeda

Coautor: Areli Vázquez Juárez

CI

[ENES, UNAM, Unidad Nuevo León](#)

We will talk about the Yamabe constants and the Yamabe invariant of a manifold. We will also discuss some recent results that estimate bounds for the Yamabe invariant of Riemannian product of a compact manifold M^n and the Euclidean space with the flat metric, $(M^n \times \mathbb{R}^n, g + g_E)$, $m, n < 1$.

Correo

[G3] Transformaciones y Geometría Euclideana: Una perspectiva a través de los ojos de Felix Klein

Josué Vázquez Rodríguez

CI

[UDLAP](#)

En esta presente plática abordaremos los principios geométricos contemplados por Felix Klein para una visión de la geometría en términos de un grupo de transformaciones (o bien, la clasificación de movimientos rígidos) y su intrínseca relación con la aritmética compleja, explorando así, en el cierre de la plática, su posible extensión a dimensiones mayores.

josue.vazquez@udlap.mx

[G4] Áreas, formas y geometría: El teorema de Gauss-Bonnet

F. Agustín Romano Velázquez

CI

IMATE, Unidad Cuernavaca UNAM

Uno de los primeros conceptos que aprendemos es la noción de área de una figura plana y resulta muy natural pensar que a mayor tamaño de la figura, mayor es su área. ¿Esta idea intuitiva será una característica de lo que entendemos por área o habrá más ideas y conceptos involucrados? En esta plática abordaremos esta pregunta y veremos como la topología y la geometría se juntan dando como resultado el teorema de Gauss-Bonnet.

Correo

[G5] Anillos de Herman y un poco de su geometría

Wendy Rodríguez Díaz

Coautor: Patricia Domínguez Soto

CC

FCFM, BUAP

Los anillos de Herman son doblemente conexos, pero no es muy transparente si una componente doblemente conexa es siempre un anillo de Herman.

Correo

[G6] Topología y medida: dos formas de comparar conjuntos

Esaú Alejandro Pérez Rosales

Coautor: Patricia Domínguez Soto

CI

CCM, Campus Morelia UNAM

Hablar de conjuntos “grandes” y “pequeños” en \mathbb{R}^n puede hacerse desde distintas perspectivas y no sólo desde la cardinalidad. Por un lado, la topología nos proporciona herramientas para comprender el “tamaño” y la distribución de un conjunto y determinar cuándo se encuentra “por todas partes” o existen “huecos” en él. Por otro lado, con la aparición de la teoría de la medida a inicios del siglo XX, Lebesgue trae a escena una nueva forma de medir conjuntos en un intento por generalizar la integral de Riemann. En esta plática, comentaremos algunas relaciones entre estas dos ramas matemáticas, comparando conjuntos nulos, magros, densos y completos, e involucrando la medida de Lebesgue, así como los conceptos de filtro e ideal.

Correo

[G7] Estructuras geométricas en mecánica clásica Hamiltoniana

Rafael Azuaje

CI

[Univeridad Autónoma Metropolitana-1](#)

La mecánica clásica considera el movimiento de sistemas dinámicos cuyo futuro y pasado están únicamente determinados por las posiciones iniciales y las velocidades iniciales de todos los puntos del sistema; tales sistemas se llaman sistemas mecánicos (clásicos). El espacio fase de un sistema mecánico es el conjunto cuyos elementos son los conjuntos de posiciones y velocidades, este conjunto tiene estructura de variedad diferencial. La dinámica del sistema está determinada por un campo vectorial en el espacio fase. Un sistema Hamiltoniano es un sistema mecánico cuyo espacio fase está equipado con una estructura geométrica que determina la dinámica del sistema para un observable distinguido entre los demás. La geometría simpléctica es considerada el formalismo geométrico natural para desarrollar la formulación Hamiltoniana de la mecánica clásica; sin embargo, solo sistemas autónomos conservativos pueden ser descritos por este formalismo. Formulaciones Hamiltonianas bajo formalismos geométricos alternativos han demostrado la capacidad de describir sistemas disipativos y sistemas no autónomos; tales formalismos son la geometría cosimpléctica, geometría de contacto y geometría de cocontacto. En esta plática se presentan los aspectos más relevantes de las geometrías simpléctica, cosimpléctica, de contacto y de cocontacto, en la formulación Hamiltoniana de la mecánica clásica.

Correo

[G8] Propiedades métricas y topológicas de redes fractales

Rosalío Reyes Guillermo

Coautores: *Méndez Bermúdez José A., Rodríguez García José M., Sigarreta Almira José María*

CI

[Instituto de Física, Luis Rivera Terrazas, BUAP](#)

Los fractales se han estudiado en áreas como las matemáticas, la física, la química, las ciencias sociales, la informática, la economía y la biología. Las redes fractales tienen muchas propiedades interesantes, como la autosimilitud recursiva. Estas propiedades están presentes en muchas redes reales. Entre las redes fractales conocidas tenemos el triángulo de Sierpinski, la alfombra de Sierpinski y el copo de nieve de Koch. El concepto de hiperbolicidad de Gromow capta la esencia de los espacios con curvas negativas. Un índice topológico es una cantidad numérica asociada con una red que caracteriza ciertas propiedades estructurales. En esta plática estudiamos las propiedades geométricas y topológicas de los espacios hiperbólicos de Gromow.

Correo

[G9] Relacionando el número de {2}-dominación total con el número de dominación total

Ismael Rios Villamar

Coautores: : Cabrera Martínez Abel, Sanchez Santiesteban José Luis y Sigarreta Almira José María

CI

Universidad Autónoma de Guerrero

El número de dominación total fue introducido por Cockayne et al. en 1980. Desde entonces, un gran número de resultados relacionados a este parámetro han sido obtenidos. Una simple búsqueda en la literatura especializada muestra la existencia de múltiples parámetros de dominación definidos de la dominación total en grafos, dos de las variantes más conocidas y estudiadas son la doble dominación y doble dominación total. Más recientemente, fue definida la 2-dominación total. Sea G un grafo sin vértices aislados. Una función $f : V(G) \rightarrow \{0, 1, 2\}$ es 2-dominante total en G si $\sum_{u \in N(v)} f(u) \geq 2$ para cada vértice $v \in V(G)$. El número de 2-dominación total de G , denotado por $\gamma_{2,t}(G)$, es el mínimo peso $(f) = \sum_{v \in V(G)} f(v)$ entre todas las funciones 2-dominantes totales en G . Es conocido que para cualquier grafo G sin vértices aislados, $\gamma_t(G) + 1 \leq \gamma_{2,t}(G) \leq 2\gamma_t(G)$, donde $\gamma_t(G)$ representa el número de dominación total de G clásico. En esta investigación, primero se mejora la cota inferior previa, y como consecuencia, se dan condiciones necesarias para los grafos que satisfacen esta igualdad. Finalmente, se prueba que cualquier árbol no trivial T satisface la igualdad en la cota superior, i.e., $\gamma_{2,t}(T) = 2\gamma_t(T)$.

Correo

[G10] Teoremas de Montel y Picard en el plano y la esfera

Gabriel Martínez Ramos

Coautor: Patricia Domínguez Soto

CI

FCFM, BUAP

En esta plática mostraremos el significado geométrico de los Teoremas de Montel y Picard en el plano complejo y en la esfera de Riemann.

Correo

[G11] Hiperbolicidad sobre operadores unitarios

Jesús Ángel Méndez Bello

Coautores: Sigarreta Almira José María y Rosalío Reyes Guillermo

CI

Universidad Autónoma de Guerrero

Si X es un espacio métrico geodésico y $x_1, x_2, x_3 \in X$, entonces un triángulo geodésico $T = x_1, x_2, x_3$ es la unión de tres geodésicas $[x_1x_2], [x_1x_3], [x_2x_3]$ en X . El espacio X es δ -hiperbólico en el sentido de Gromov si cualquier lado del triángulo T está contenido en un δ -entorno de la unión de los otros dos lados, para cada triángulo geodésico T en X . En este trabajo se estudia la constante de hiperbolicidad de las estructuras asociadas a los operadores Central y de Clanes; en la misma dirección se establecen nuevas relaciones entre la constante de hiperbolicidad de la estructura base y la transformada por el operador. Además, se presentan fórmulas cerradas para algunas estructuras importantes.

Correo

Resúmenes de Historia, Filosofía y Divulgación de la Matemática 10CIMA (2023)

Martes, 5 de septiembre de 2023

[HFDM1] ¿Qué significa saber matemáticas?

Ivan Fernando Vilchis Montalvo

Coautor(es):

CI

[FCFM-BUAP](#)

Abordaré algunos conceptos de la teoría de conocimiento teórica del filósofo católico Bernard Lonergan tales como: la experiencia, el intelecto, el juicio y la abstracción. Todo lo anterior lo platicaré en términos de mi experiencia como matemático.

vilchis.f@gmail.com

[HFDM2] El giro cartesiano en la «nueva ciencia» del siglo XVII

Eduardo Daniel Reyes González

Coautor(es): *Emilio Angulo Perkins*

CI

[Colectivo FiCi](#)

En esta plática de divulgación se expondrán especificidades del método propuesto en la obra de Descartes, “El discurso del método”, y el impacto de ellas en la validación y sistematización del conocimiento generado en la época. Particularmente se verá el contraste entre el hilemorfismo aristotélico y el dualismo cartesiano.

colectivo.fici@gmail.com

[HFDM3] El nacimiento de la razón trigonométrica seno

Agustín Contreras Carreto

Coautor(es):

CC

[FCFM-BUAP](#)

En la historia de la trigonometría la función **seno** fue la primera en nacer. Esto ocurrió hace como 2200 años. Quizá sorprenda saber que la figura geométrica que dio lugar a este nacimiento no fue el triángulo, sino el círculo. Hiparco de Nicea (aprox. 190-125 a. c.), considerado por muchos el padre de la trigonometría, construyó una “tabla de cuerda” de un círculo, mientras intentaba verificar numéricamente los resultados de muchos años de observaciones astronómicas. De esto tratará la plática.

acontri@fcfm.buap.mx

[HFDM4] Metáfora y matemática

J. Juan Angoa Amador

Coautor(es):

A circular logo with the letters 'CC' inside, representing Creative Commons.

[FCFM-BUAP](#)

El carácter lingüístico de la matemática ha sido soslayado en aras de presentar sólo el aspecto generalizador del discurso matemático, señalar que hacer matemáticas es crear discursos es más cercano al arte que al prólogo de una tecnología por esta razón reivindicar esta visión es un ajuste de cuentas a la creencia de que el desarrollo de la matemática sólo se basa en la cantidad de teoremas y no en el agrandamiento del carácter humanístico de la ciencia.

jangoa@fcfm.buap.mx

Resúmenes de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias de la Computación y la Electrónica 10CIMA (2023)

Jueves, 7 de septiembre de 2023

Lugar: Auditorio "Albert Einstein" de la Facultad de Ciencias de la Computación, CCO2/102.

[MACCE1] El problema de Sturm-Liouville y conjuntos de funciones ortogonales

Ilhuicatzí Roldán María del Rocío

Coautor(es): César Castro Sotelo, Carlos Palomino Jiménez, Carlos Zamora Lima

CC

[Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología-UATx](#)

En esta plática se presenta el problema de Sturm Liouville considerando conceptos básicos sobre espacios vectoriales de funciones y operadores diferenciales. Dicho problema consiste en la búsqueda de valores y funciones propias para un operador diferencial lineal de segundo orden, dando lugar a la obtención de conjuntos de funciones ortogonales. Mediante algunos ejemplos particulares se muestra el procedimiento para la solución de tal problema. Además, se retoma la serie de Fourier generalizada para destacar una aplicación de los resultados del problema de Sturm Liouville.

mariadelrocio.ilhuicatziri@uatx.mx

[MACCE2] Matrices iluminadas

Gregorio Trinidad García

Coautor(es): José E. Escobedo Valdez, Pedro García Juárez, Nora López Marín, Marcial Rojas José Felipe

CC

[Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP](#)

En este trabajo, se presenta un sistema computrónico, el cual se emplea para visualizar operaciones básicas entre matrices. Empleando leds en configuración serie-paralelo, se conforman las matrices cuadradas. El conjunto de matrices forma el llamado cubo de leds, cuya dimensión se expresa con $n \times n \times n$. El sistema computrónico desarrollado, es un cubo de dimensiones $5 \times 5 \times 5$ y se muestran las operaciones básicas entre matrices, la suma, resta y multiplicación. También se desarrolla código para la inversa y transpuesta de una matriz específica. Uno de los objetivos del sistema computrónico presentado, es motivar al estudiante y vincularlo con las áreas de matemáticas, programación y electrónica.

Gregorio.trinidad@correo.buap.mx

[MACCE3] La transformada de Esscher

Carlos Palomino Jiménez

Coautor(es): María del Rocío Ilhuicatzí Roldán, Marcos González Flores, Armando Ponce Montes, Héctor David Ramírez Hernández

CC

Facultad de Ciencias de la Computación

En esta plática se presenta una herramienta muy útil en finanzas, la transformada de Esscher. La presentamos mediante un ejemplo que involucra conocimientos básicos de probabilidad.

carlos.palomino@correo.buap.mx

[MACCE4] Las matemáticas en el manejo y procesamiento de imágenes digitales

Omar Torres Acuitlapa

Coautor(es): Hilda Mejía Matías

CC

Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP

El objetivo de esta plática es comprender los conceptos matemáticos y algoritmos que se utilizan para el manejo y mejora de la calidad de las imágenes, extracción de información relevante y la realización de una variedad de tareas de procesamiento en aplicaciones prácticas. Es por ello por lo que, para aprovechar al máximo el potencial de esta disciplina y seguir avanzando en la innovación y aplicación de técnicas de procesamiento de imágenes en un futuro prometedor, es esencial comprender las matemáticas utilizadas en el manejo y procesamiento de imágenes digitales.

omar.torresa@correo.buap.mx

[MACCE5] El diferencial de gráficas en el operador $\mathcal{S}(G)$

Jair Castro Simón

Coautor(es): Ludwin Alí Hernández Basilio, Gerardo Reyna Hernández, Omar Rosario Cayetano

CC

Doctorado en Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero

Consideremos una gráfica $G = (V(G), E(G))$ con n vértices y m aristas. Sean D un subconjunto de $V(G)$ y $B(D)$ el conjunto de vecinos de D en $V(G) \setminus D$. En el estudio de las gráficas, el concepto de diferencial se refiere a una medida de cuánto excede el número de aristas que salen de un conjunto de vértices al tamaño de ese conjunto. En concreto, dado un subconjunto D de vértices, el diferencial de D , denotado como $\partial(D)$, se define como $|B(D)| - |D|$. El diferencial de G , denotado por $\partial(G)$, se define entonces como el máximo de todos los diferenciales posibles sobre los subconjuntos de $V(G)$. Además, el operador subdivisión $\mathcal{S}(G)$ se define como la gráfica obtenida a partir de G insertando un nuevo vértice en cada arista de G . En esta plática, presentaremos resultados para el diferencial de gráficas sobre el operador subdivisión $\mathcal{S}(G)$.

castrosimonjair@gmail.com

[MACCE6] Solución de potenciales de barrera continuos a través de métodos discretos

Leslie Abril Gómez Mora

Coautor(es): Juan Francisco Leyva Bonilla, Miguel Ángel Vargas Lomeli

CC

Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP

El efecto túnel es un fenómeno, descrito por la mecánica cuántica, que consiste en que electrones puedan atravesar barreras de potencial, lo cual es imposible desde el punto de vista de la mecánica clásica. El movimiento de un electrón está descrito por la ecuación de Schrödinger. Considerando solamente barreras de potencial en una dimensión e independientes del tiempo, el efecto túnel se puede estudiar usando la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. En este trabajo se aplica el método de la matriz de transferencia para desarrollar un software para calcular la transmisividad, que es la probabilidad que tiene una partícula de atravesar la barrera, para distintas configuraciones de N barreras rectangulares de distintas alturas y anchos. Finalmente se usan las barreras rectangulares para discretizar barreras continuas, y se calcula la transmisividad para estas últimas.

leslie.gomezma@alumno.buap.mx

[MACCE7] Número de Dominación Total Global y sus Algoritmos

Ernesto Parra Inza

Coautor(es): José María Sigarreta Almira y Nodari Vakhania

CC

Centro de Investigación en Ciencias, UAEMor, Cuernavaca, Morelos, México

Uno de los problemas más estudiados en la optimización combinatoria y la teoría de grafos son los problemas de cobertura y partición en grafos. Entre ellos están los problemas del número de dominación total global. Un subconjunto de vértices de un grafo es un conjunto dominante total si cada vértice del grafo tiene al menos un vecino en el subconjunto. Este subconjunto es un conjunto dominante total global del grafo G si es un conjunto dominante total tanto de G como de su grafo complemento. Se desea encontrar un conjunto dominante total global óptimo, que contenga el mínimo número posible de vértices, cuya cardinalidad es el número de dominación total global ($\gamma_t^g(G)$). De manera formal, dado un grafo no dirigido simple $G = (V, E)$ con $|V| = n$ vértices y $|E| = m$ aristas, un conjunto $S \subseteq V$ se llama conjunto dominante total de ese grafo si para todo $v \in V$ existe un vértice u en S tal que la arista $(v, u) \in E$. Se dice que S es un conjunto dominante total global (CDTG) si es un conjunto dominante total de G y \overline{G} . Encontrar el número de dominación total global de un grafo $G = (V, E)$ está entre los problemas de clase *NP-hard*.

En este trabajo se proponen dos algoritmos de aproximación para este problema, que constan de dos etapas. En la primera etapa se genera un CDTG mediante un algoritmo greedy, y en la segunda etapa este CDTG es purificado (reducido). En ambos algoritmos, la primera etapa posee un orden igual a $O(n^3)$; la segunda etapa se ejecuta en tiempo $O(pn^2)$, donde $p = |CDTG|$. La segunda etapa de depuración da lugar a una mejora esencial de la calidad del CDTG creado en la primera etapa y por ende una mejor aproximación a $\gamma_t^g(G)$. Se crean nuevas cotas superiores e inferiores para $\gamma_t^g(G)$ y se demostró la complejidad computacional para algunas familias de grafos.

Se analizó el comportamiento práctico de los algoritmos en ambas etapas con 1000 instancias generadas aleatoriamente. Se obtuvieron resultados experimentales que permiten verificar la eficiencia de los algoritmos propuestos mediante su comparación con las cotas inferiores y superiores para $\gamma_t^g(G)$ propuestas en este trabajo y existentes en la literatura. Al analizar los CDTG arrojados por la etapa 1 de ambos algoritmos, en el 76.14% de las instancias, el Algoritmo 1 arrojó CDTG de menor cardinalidad. Luego de aplicar la etapa 2 (purificación), en el 43.59% de las instancias el Algoritmo 2 retornó mejores o iguales resultados. La etapa 1 del Algoritmo 1, arrojó un mayor número de CDTG minimales (37.64%), por lo que no se requería la etapa de purificación. La cardinalidad de los CDTG arrojados por ambos algoritmos representan en promedio, un 7.63% del valor de la mínima de las cotas superiores analizadas.

eparrainza@gmail.com

[MACCE8] Álgebra lineal en la criptografía

Héctor David Ramírez Hernández

Coautor(es): Yair Andrés Castro Baez, Nelva Betzabel Espinoza Hernández, Carlos Palomino Jiménez

CC

Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP

El objetivo de la criptografía es el estudio de las técnicas para proteger las comunicaciones por medio de encriptación de datos y su posterior descifrado. El cifrado es la transformación de los datos en una forma ilegible, y el descifrado es el proceso inverso; es la transformación de los datos cifrados de nuevo en una forma comprensible. Aunque existen diferentes métodos para cifrar y descifrar mensajes, en esta plática nos centraremos en un sistema de cifrado y descifrado basado en el álgebra lineal, denominado el sistema de cifrado Hill.

hector.ramirezhe@correo.buap.mx

[MACCE9] Evaluación estadística para electroestimulación de bacterias mediante el método de Dunnett para una pila de combustible microbiana

Marcos González Flores

Coautor(es): Miguel Ángel González Fuentes, Adrián Apolinar Hernández Santiago, Erika Méndez Albores, Ana M. Montiel

Del Cueto, Carlos Palomino Jiménez

CC

Facultad de Ciencias de Computación, BUAP

Una pila de combustible microbiana es un dispositivo bioelectroquímico que utiliza microorganismos, como bacterias electrogénicas, capaces de generar electricidad. Sin embargo, la energía eléctrica generada depende principalmente de la capacidad de los microorganismos presentes en el ánodo para descomponer la materia orgánica contenida en un efluente. En este trabajo, un entorno electroquímico formado con un ánodo y un cátodo de fieltro de grafito se conectaron en un circuito eléctrico para electroestimular microorganismos y mejorar la biopelícula en el ánodo. En este sentido, se impusieron diferentes valores de potencial en varias celdas electroquímicas para evaluar la demanda química de oxígeno, los sólidos volátiles y el aumento de bacterias. Se utilizó el método de Dunnett para encontrar diferencias significativas entre los tratamientos, tomando una muestra sin tratamiento como muestra control.

marcos.gonzalez@correo.buap.mx

[MACCE10] Matrices y acertijos

Héctor David Ramírez Hernández

Coautor(es): Yair Andrés Castro Baez, Roberto Contreras Juárez, Nelva Betzabel Espinoza Hernández

CC

Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP

Existen acertijos lógicos donde la información debe ser colocada en una rejilla de datos, y un ejemplo de ellos es el popularmente conocido acertijo de Einstein. En esta plática se presentará un método basado en operaciones matriciales que resuelve este tipo de acertijos.

hector.ramirezhe@correo.buap.mx

[MACCE11] Análisis no paramétrico aplicado a una crema solar de uso comercial

Marcos González Flores

Coautor(es): Gema Leticia González Pérez, Adrián Apolinar Hernández Santiago, Roxana Lima García, Erika Méndez

Albores, Carlos Palomino Jiménez

CC

Facultad de Ciencias de Computación, BUAP

En este trabajo se tomaron los datos para elaborar un protector solar desarrollado en el laboratorio de Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, se describieron las propiedades del protector solar que se utilizaron en su elaboración. Aplicamos la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, para determinar la efectividad del protector solar a través de la medición del pH en distintas temperaturas, los cuales fueron temperatura a medio ambiente, a 45° y 50° respectivamente, esto se consideró dado que los datos de un tratamiento no mostraron normalización al aplicarle la prueba de Shapiro -Wilk.

marcos.gonzalez@correo.buap.mx

[MACCE12] Modelación y aplicación de escritorio para medir la degradación de resinas a base de fenol

Carlos Zamora Lima

Coautor(es): Carlos Palomino Jiménez, Karina Ruiz Rojas, Juana D. Santamaría

CC

Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP

En la industria química son muy utilizadas las resinas a base de fenol como materia prima para la producción de adhesivos, recubrimientos y pinturas, una desventaja del uso de estas materias primas es controlar la degradación el cual está directamente relacionado con el grado de curado o endurecimiento, limitando sus propiedades térmicas y mecánicas. Por lo anterior es importante determinar la degradación de una resina para establecer su correcto almacenamiento antes de ser utilizada en el proceso de producción y proponer las proporciones adecuadas para preparar las mezclas en la formulación de un producto. En el presente trabajo se obtienen los espectros de infrarrojo en un espectrofotómetro de infrarrojo de la resina a base de fenol, endurecida a las temperaturas de 50, 100, 150, 200, 250 °C, para posteriormente realizar el análisis cuantitativo de las áreas de absorción de la degradación de la resina a base de fenol y así generar una base de datos en Excel de espectros de infrarrojo de cada muestra e implementar un algoritmo de aproximación numérica que contempla los métodos numéricos sumas de Riemann, método de Simpson 1/3, método de Simpson 3/8 en el software Matlab para obtener los parámetros que nos permiten modelar diferentes niveles de degradación para la resina a base de fenol y finalmente crear una aplicación de escritorio que nos muestre los niveles de degradación.

carlos.zamorali@correo.buap.mx

[MACCE13] Modelado y simulación como herramientas para disminuir la contaminación: caso del tráfico vehicular

Rachid Marzoug

Coautor(es): Beatriz Castillo Téllez, Margarita Castillo Téllez, Gerardo Alberto Mejía Pérez, Carlos Jesahel Vega Gómez

CC

[Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara](#)

El desarrollo de sistemas de transporte es uno de los pilares fundamentales de los sectores económicos y sociales en evolución en todo el mundo. Sin embargo, este desarrollo se acompaña de varios problemas, que son principalmente la congestión, los accidentes de tránsito y la emisión de CO₂ en las zonas urbanas. Las soluciones más conocidas para superar estos desafíos son costosas (construcción de nueva infraestructura) y, a veces, solo afectan a una parte de la población (transporte público). Por lo tanto, es muy importante establecer una buena gestión de la infraestructura disponible. Esto se puede realizar a través del modelado y la simulación usando métodos físicos y computacionales, lo que nos permite comprender los fenómenos complejos del tráfico vehicular para encontrar soluciones. El objetivo de estas herramientas es asegurar la fluidez del tráfico vehicular, tener un papel explicativo de las causas de ciertos eventos como los accidentes y evaluar su impacto en el medio ambiente, para lograr sistemas de transporte más eficientes y sostenibles.

rachid.marzoug@academicos.udg.mx

[MACCE14] De hipergrafos y Problemas de Satisfacción de Restricciones

Sonia Navarro Flores

Coautor(es):

CC

[FCFM BUAP](#)

Diversos problemas computacionales relacionados con IA, consultas de bases de datos y lógica pura se pueden ver como Problemas de Satisfacción de Restricciones, un ejemplo de estos es el problema SAT. Estos problemas en general son de complejidad NP o NP-completos y se pueden modelar a través de hipergrafos. La teoría de la complejidad parametrizada estudia parámetros de los problemas computacionales que cumplan que al fijar tal parámetro, el problema sea polinomial. Esta teoría es de suma utilidad pues muchas veces en los problemas de la vida real se cumple que algún parámetro está acotado y así la teoría de parámetro fijo garantiza su tratabilidad. En esta charla hablaremos sobre el problema 2μ -3MON y cómo se puede abordar con el parámetro del ancho hiperarborescencia fraccional.

sonianavarroflores91@gmail.com

[MACCE15] Problema de membresía en gramáticas de reemplazo de hiperaristas

Yolanda Moyao Martínez

Coautor(es): Guillén Galván Carlos, Lavalle Martínez José de Jesús

CC

[Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP](#)

Este trabajo se centra en el problema de membresía en Gramáticas de Reemplazo de Hiperaristas (HRG). El problema consiste en determinar si un hipergrafo H , con nodos e hiperaristas etiquetadas, dirigidas y enraizadas, pertenece al lenguaje generado por una HRG específica G , es decir, si H está en $L(G)$. Aunque se sabe que el problema de membresía en HRG es generalmente intratable, se ha logrado resolver en tiempo polinomial para ciertos tipos restringidos de HRG. El objetivo principal de esta investigación es desarrollar un algoritmo correcto con complejidad polinomial que resuelva el problema de membresía en HRG.

yolanda.moyao@correo.buap.mx

[MACCE16] Algoritmo para resolver el Problema de los Vendedores Viajeros, con un solo Depósito, Euclidiano

Víctor Hugo Pacheco Valencia

Coautor(es): Hernández-Aguilar José Alberto, Vakhania Nodari

CC

[Centro de Investigación en Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos \(UAEM\)](#)

En el Problema de los Vendedores Viajeros con un Depósito Euclidiano (BMTSP por sus siglas en Inglés), k vendedores deben visitar n ciudades una sola vez, de tal forma que la distancia total de los caminos incluidos en sus recorridos sea la mínima. Cada recorrido debe comenzar y concluir en el depósito, y se restringe a contener entre m_{\min} y m_{\max} ciudades,

En este proyecto de investigación, presentamos un algoritmo heurístico que consiste en tres fases. En la primera fase, la partición del conjunto de n ciudades en k subconjuntos es realizada. Luego en la fase 2, construimos un recorrido para cada uno de estos subconjuntos. Finalmente en la fase 3, implementamos mejoras en los recorridos obtenidos en la fase 2, con el objetivo de reducir el costos total de la solución.

Para evaluar la efectividad de nuestro algoritmo, realizamos experimentos utilizando 22 benchmarks de la literatura. En 12 de estas instancias, nuestro algoritmo logró obtener un costo menor al costo de las mejores soluciones conocidas (BKS). En 4 de las instancias, el costo obtenido por nuestro algoritmo es igual al costo de los BKS. En 4 de las instancias, el algoritmo proporcionó una solución cuyo costo tiene un margen de error dentro del 3%, en comparación con el BKS, y en solo en 2 instancias, el margen de error del costo obtenido por nuestro algoritmo, el margen de error superó el 3% con respecto a los BKS.

Como conclusión, nuestro algoritmo ha logrado obtener buenos resultados para resolver el BMTSP. Como trabajos futuros, consideramos abordar situaciones con obstáculos y/o trabajos de mantenimiento en los caminos, para los cuales los procedimientos actuales deben ser rediseñados. Además, nos proponemos extender este algoritmo para resolver otros problemas euclidianos del TSP, como el Problema de los Vendedores Viajeros con Capacidades (CVRP) y/o el Problema de los Vendedores Viajeros con Ventanas de Tiempo (MTSPTW).

vhpacval@gmail.com

Resúmenes de Probabilidad, Estadística y Actuaría 10CIMA (2023)

Martes, 5 de septiembre de 2023

[PEA1] Introducción a los clasificadores Bayesianos

Armando Martínez Ruiz

Coautor(es): Hortensia Josefina Reyes Cervantes, José Juan Castro Alva

CC

[Facultad de Ciencias Físico Matemáticas BUAP](#)

El presente trabajo se enfoca en la tarea de clasificación dentro del aprendizaje computacional y presenta los clasificadores Bayesianos y los perceptrones como enfoques clave en este ámbito. Se explica que en el aprendizaje supervisado, a cada entrada de datos se le asigna una etiqueta, que puede ser un número real para problemas de regresión, o una variable categórica para problemas de clasificación. En las tareas de clasificación, el objetivo es predecir una etiqueta de clase, dados los atributos que la representan. Se proporciona una introducción detallada a los conceptos fundamentales de la clasificación y su aplicación en el aprendizaje computacional. Se presentan los clasificadores Bayesianos como una técnica de clasificación que se basa en la teoría de la probabilidad y se discuten las ventajas y desventajas de los clasificadores Bayesianos. Además, se presenta la técnica de perceptrones como otra forma de clasificación que se basa en la idea de que los datos se pueden separar en dos clases mediante un hiperplano, además de presentar una relación estrecha entre los clasificadores Bayesianos y los perceptrones.

armandomtzuiz@gmail.com

[PEA2] Análisis de regresión logística de niveles de colesterol en pacientes de un laboratorio clínico

Fernando Velasco Luna

Coautor(es): Froylan Hernández Durán, Francisco Solano Tajonar Sanabria

CC

[Facultad de Ciencias Físico Matemáticas BUAP](#)

El colesterol participa en procesos vitales para el ser humano, pero un aumento excesivo de sus niveles puede ser perjudicial. El colesterol exógeno proviene de los alimentos donde están las grasas, ciertos tipos de grasas aumentan los niveles de colesterol. La grasa es importante para el cuerpo, ya que es usada para transportar algunas vitaminas. La grasa se encuentra en diversos alimentos. En este trabajo se lleva a cabo un análisis de regresión logística con el objeto de conocer si el sexo, edad y el nivel de colesterol bueno influyen en la probabilidad de sobrepasar un nivel de colesterol malo en pacientes de un laboratorio clínico. Los resultados muestran que si existe influencia del colesterol bueno sobre el colesterol malo.

fvelasco@fcfm.buap.mx

[PEA3] Análisis de datos de contaminación utilizando valores extremos y cópulas

Juan Antonio Vazquez Morales

Coautor(es): Hortensia Josefina Reyes Cervantes, Bulmaro Juárez Hernández

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Méx

El ozono es un contaminante que tiene relación química con otros contaminantes, y es uno de los contaminantes principales que afectan a la zona metropolitana del Valle de México. Las relaciones de este contaminante se hace con los otros cinco que componen el conjunto de los contaminantes se hace por medio de la teoría de cópulas. Para clasificar la calidad del aire, en las distintas regiones en las que se divide la zona metropolitana. Para tal objetivo, se considerada dos distribuciones de valores extremos, como son del tipo Fréchet o Weibull, como distribuciones marginales en la cópula. La cópula utilizada es Gumbel-Hougaard.

Los resultados sugieren que dependiendo del contaminante, de la pareja de contaminantes consideradas y la región donde los datos son colectados, la distribución marginal más adecuada varia. También se tiene que en el caso bivariado, el parámetro de asociación presente en la función cópula, describe bien la dependencia obtenida utilizando la rho de Sperman y la obtenida directamente de dos datos.

javazquez0314@gmail.com

[PEA4] Las observaciones atípicas en la evaluación del desempeño de las unidades hospitalarias del ISSSTE, 2020 y 2021. Detección, Efecto y Tratamiento

Javier González Rosas

Coautor(es): Lourdes Catalina Mayorga Cervantes

CC

ISSSTE

Hoy en día, la evaluación de la calidad de la información para medir el desempeño de las unidades médicas, representa un reto para los sistemas de salud de todo el mundo, y México no es la excepción. En el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, la evaluación de la calidad de la información es una estrategia prioritaria de la Institución para medir objetivamente el desempeño de sus unidades hospitalarias. En este contexto se planea la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo se evalúa el desempeño de las unidades hospitalarias en el Instituto? Para dar respuesta a esta pregunta, se utilizó la información de 21 indicadores de desempeño de 112 unidades hospitalarias del Instituto y se hizo un análisis de detección de observaciones atípicas. Los resultados prueban que las observaciones atípicas distorsionan la evaluación del desempeño de las unidades hospitalarias. Con los datos atípicos en la información, la distribución de la información del desempeño de las 112 unidades hospitalarias y los 21 indicadores fue: 55.1% buen desempeño, 21.5% mal desempeño y 18% muy mal desempeño. Sin los datos atípicos en la información, la evaluación del bueno y muy mal desempeño bajó a 52.9% y 15.8% respectivamente, mientras que la evaluación del mal desempeño subió a 23.2%. Es decir, si no se detectan los datos atípicos, hay problemas de sobre y sub-estimación del desempeño de las unidades hospitalarias en el Instituto.

xavierglez0@gmail.com, javier.gonzalezro@issste.gob.mx

Miércoles, 6 de septiembre de 2023

[PEA5] Procesos de Renovación bajo Volatilidad Estocástica. Una aplicación financiera

Alfredo Camacho Valle; Roberto Liévano Farías

CC

Universidad Autónoma de Chiapas

Asuma un proceso estocástico X_t con espacio muestral definido Ω e tipo discreto y función de probabilidad existente y denotada por $f_X(x)$ para todo t , por simplicidad, asuma que es un proceso de tipo homogéneo, es decir, la función de probabilidad es independiente del tiempo. Defina también un evento clave, denotado por S , tal que $S \subset \Omega$. Asuma que en cualquier instante de tiempo $T = t$, se tiene que puede ocurrir tan sólo una vez el evento S , o bien, este no puede ocurrir. Introduzca también la volatilidad estocástica del proceso, definida por V_t , mismo que es de naturaleza no observable, por lo que se aproxima a través de la desviación estándar σ_t , por lo que tenemos dos procesos estocásticos altamente correlacionados. Suponga que la desviación estándar observada es agrupada en $n < \infty$ grupos, cada uno de ellos homogéneos y además, que el proceso σ_t , gobierna el proceso X_t . Definamos ahora, la probabilidad de supervivencia en un tiempo dado t , denotado por S_{t_i} , mismo que implica que desde un tiempo inicial t_0 hasta t_i no ocurrirá S , así como el proceso de salto $J_{t_i}(k)$, para $k = \{0, 1, \dots, t\}$, que implica la probabilidad que desde t_0 hasta t_i , ocurra el evento clave S exactamente k veces, para $k = \{0, 1, \dots, t\}$. Suponga que, para cada tipo de volatilidad se le asigna una y solamente una función de probabilidad de para la variable aleatoria X_t , no necesariamente iguales, inclusive en general diferentes. De esta forma, tenemos un proceso de conteo o renovación, gobernado por una probabilidad estocástica. En este trabajo, generamos respectivamente las ecuaciones forward y backward del proceso de conteo ya definido $J_t(k)$, que nos permite encontrar las soluciones de la probabilidades para todo el espacio muestral asociado a J_t , la solución numérica del sistema nos lleva a un proceso recursivo como solución; de igual manera, proponemos una solución numérica a través de la aproximación Montecarlo. Este caso, lo particularizamos en el caso del valor de un activo y su precio de cierre diario, definiendo dos eventos críticos, el primero de ellos, como una caída mayor o igual al 5 por ciento, y el segundo como una caída mayor o igual al 2 por ciento, estimando valor esperado del número de eventos que ocurrirán y comparando los resultados con el proceso de renovación homogéneo tradicional, así como el proceso de Poisson.

Este trabajo, se desprende de los primeros resultados de la línea de investigación seguida de «Análisis de la Volatilidad Estocástica Por Método Robustos y sus Aplicaciones en las Matemáticas Financieras».

alfredo.camacho@unach.mx

[PEA6] Introducción al Teorema Central del límite ¿casi seguro?

Víctor Vázquez Guevara

Coautor(es):

CC

FCFM-BUAP

En esta plática se expondrán las ideas y conceptos necesarios para asimilar cabalmente el teorema central del límite casi seguro. Entre ellos la convergencia débil de medidas y la convergencia de procesos estocásticos.

vvazquez@fcfm.buap.mx

[PEA7] Un estudio de decisión de Markov bajo el criterio promedio propenso al riesgo o través de aproximaciones contractivas

Portillo Ramírez Gustavo

Coautor(es): Cavazos Cadena Rolando y Cruz Suárez Hugo Adán

CC

[FCFM-BUAP](#)

Esta plática es acerca de los procesos de decisión de Markov sobre un espacio de estados numerables bajo el criterio promedio propenso al riesgo cuyo coeficiente de sensibilidad al riesgo se supone constante. Los supuestos del modelo aseguran que el costo promedio óptimo es constante, sin embargo, es posible que la ecuación de optimalidad no admita solución. En este contexto se expondrá una técnica basada en aproximaciones contractivas, que permite obtener el costo promedio óptimo.

gusta.portillo@alumno.buap.mx

[PEA8] Tiempos de espera en el movimiento browniano geométrico y distribuciones de probabilidad de tipo ley de potencia

Richar Nicolás Chacón Serna

Coautor(es): Eugenio Balanzario Gutiérrez

CC

[Posgrado Conjunto de Ciencias Matemáticas, UNAM-UMSNH](#)

William J. Reed en el año 2001 da una justificación convincente de la ley Pareto como modelo para la distribución de la riqueza personal. La riqueza personal la considera como el rendimiento debido a la inversión de un capital financiero con un tiempo de espera aleatorio con distribución exponencial. En lugar de un tiempo de espera exponencial, extendemos el resultado de Reed al considerar tiempos de espera con distribuciones que tienen colas similares a la cola de una variable aleatoria gamma. Las variables aleatorias que resultan de este proceso son de tipo ley de potencia más un factor logarítmico. En lugar de ajustar el modelo que emerge de este proceso a la distribución de la riqueza (capital financiero), ajustamos el modelo satisfactoriamente a la producción académica (capital intelectual) de dos conjuntos de datos, uno de matemáticos mexicanos y otro de matemáticos estadounidenses.

richar@matmor.unam.mx

Jueves, 7 de septiembre de 2023

[PEA9] Análisis estadístico de SS y PP de alumnos de las licenciaturas en Matemáticas y Matemáticas Aplicadas

Fernando Velasco Luna

Coautor(es): Lucero Martínez Bonilla, Francisco Solano Tajonar Sanabria

CC

[FCFM-BUAP](#)

El servicio social y la práctica profesional es de suma importancia para el desarrollo profesional del estudiante de la Universidad. En este trabajo se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo de algunas de las variables que intervienen tales como número de programas ofertados, número de programas elegidos por los estudiantes, porcentaje de cada licenciatura, porcentaje de género, tipo de programa ofertado, tipo de programa solicitado, entre otras variables.

fvelasco@fcfm.buap.mx

[PEA10] Análisis mediante LOESS de la relación entre Condiciones de estudio y Rendimiento Académico en alumnos de la FCFM

Diego Santiago Cortes Carrizal

Coautor(es): Hortensia Reyes Cervantes

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

Se realizó una encuesta en 2023 para conocer el impacto en el aprendizaje de los estudiantes ($n=107$). Se les preguntó sobre diversas condiciones, tanto materiales como emocionales, que pudieron afectar su rendimiento académico y se compararon las respuestas de los estudiantes con sus promedios, dividiendo los promedios y los semestres que estaban cursando para aplicar el modelo de ajuste *loess*. En este estudio sobre el aprendizaje durante la pandemia, se aplicó un "Modelo de Regresión Local" para analizar datos recopilados de estudiantes. El modelo asumió una relación entre la variable y y una función desconocida g . La suavidad del ajuste se controló mediante el parámetro α (span), utilizando el criterio de validación cruzada generalizada (GCV) para encontrar el valor óptimo que busca minimizar el error de predicción para futuras observaciones, permitiendo una estimación más adecuada de la suavidad del ajuste *loess*.

diego.cortes.150@gmail.com

[PEA11] Análisis de estabilidad y estimación bayesiana de un modelo de transmisión de la enfermedad del Dengue con dos grupos de edad en la población humana

Alian Li Martín

Coautor(es): Reyes Carreto Ramón, Vargas De León Cruz

CC

Universidad Autónoma de Guerrero

La edad es un factor de riesgo frecuente en las enfermedades infecciosas transmitidas por vectores. Este se debe en parte a que los niños dependen de los adultos para tomar medidas preventivas, y los adultos son menos susceptibles a las picaduras de mosquitos porque generalmente pasan menos tiempo al aire libre que los niños. En este trabajo, proponemos un modelo para la enfermedad del dengue que considera a la población humana dividida en dos subpoblaciones: niños y adultos. Esto, para tener en cuenta que los niños son más propensos que los adultos a ser picados por mosquitos hembras, *Aedes aegyptis*. Calculamos el número reproductivo básico del dengue, utilizando el método de la siguiente generación. Determinamos la estabilidad local y global del equilibrio libre de enfermedad. Obtuvimos condiciones suficientes para la estabilidad global asintótica del equilibrio endémico usando el método de funciones de Lyapunov. Cuando el período infeccioso en niños y adultos son los mismos, sabemos que el período endémico es global asintóticamente estable en el interior de la región factible cuando la cantidad umbral $R_0 > 1$. Finalmente, considerando datos epidemiológicos de dengue en México durante el año 2020 se realiza un ajuste de los datos observados con la solución numérica del modelo a partir de la estimación bayesiana de sus parámetros. Para estos datos se hicieron estimaciones para las regiones de la costa del Pacífico y la costa del Golfo de México.

alianye.li91@gmail.com

[PEA12] Del álgebra lineal a las proyecciones de población

Yaneth Itzel Díaz Juárez

Coautor(es):

CI

[El Colegio de México](#)

Desde la expansión del COVID hasta fenómenos sociales como desigualdad, migración y mortalidad, las matemáticas explican más de lo que imaginamos. En esta presentación, busco exponer algunas de las experiencias que he tenido en el campo laboral y académico para la toma de decisiones, haciendo uso de las herramientas matemáticas adquiridas en mi formación como Actuaría. Abordaré algunas cuestiones que aprendí a lo largo de mi experiencia profesional que me llevaron a estudiar un posgrado en Demografía, siguiendo una línea de investigación en Demografía Matemática, lo cual me ha permitido a través del uso de datos y análisis demográfico, explorar los fenómenos demográficos desde una perspectiva multidisciplinaria. Finalmente, daré a conocer algunos proyectos en los que he estado trabajando sobre aplicaciones matemáticas y estadísticas en el ámbito social a lo largo de mi carrera profesional.

itzeldz.j@gmail.com

Viernes, 8 de septiembre de 2023

[PEA13] ¿Cómo se aplican las gráficas aleatorias y sus invariantes en el campo de la Química?

Saylé Sigarreta Ricardo

Coautor(es): Octavio Arizmendi Echegaray, Hugo Adán Cruz Suárez.

CC

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla](#)

Iniciada en 1736 por Euler y desarrollada en el siglo XIX por los ingleses A. Cayley y J.J. Sylvester la Teoría de Gráficas se ha convertido en una herramienta muy poderosa. Ciertamente, la posibilidad de representar a las gráficas mediante diagramas permite que sean utilizadas como modelos estructurales en la ciencia, en particular, es muy frecuente su utilidad en Química. Por otro lado, la relación entre la estructura subyacente en las moléculas de un material y las propiedades de diferentes representaciones asociadas a estas es un tema de interés desde un punto de vista teórico y práctico. En tal sentido, los índices topológicos (estructurales) y los espectrales (energía) de un grafo representan una herramienta fundamental, ya que, permiten sintetizar la información topológico-estructural de la molécula y han mostrado tener relación con diferentes propiedades físicas de los materiales, tales como punto de ebullición, tensión superficial, entre otros. Además, dichos invariantes, han encontrado aplicaciones en Lingüística Computacional, Ecología, comunicación por satélite, reconocimiento facial, análisis y procesamiento de imágenes, ect. Hoy en día, los invariantes antes mencionados se analizan tanto en estructuras deterministas como aleatorias, esencialmente, en función de las necesidades prácticas. Precisando, podemos mencionar el modelo Erdos-Rényi, modelos de árboles aleatorios (Barabási-Albert), redes geométricas y del mundo pequeño entre los más estudiados. De hecho, en el desarrollo de las aplicaciones, ha resultado natural concluir que las gráficas aleatorias son una herramienta apropiada y útil para analizar fenómenos que evolucionan en el tiempo, donde muchas características importantes son difíciles de capturar mediante modelos deterministas. Motivados por lo anterior, en esta plática introduciremos estos interesantes temas ejemplificando su aporte teórico y práctico.

sayleuniversidad@gmail.com

[PEA14] Privacidad Diferencial sobre el mecanismo básico para encuestas

Víctor Manuel Ortiz Rosas

Coautor(es): Cruz Suárez Hugo Adán

CC

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas-BUAP

Cuando nos piden contestar una encuesta sobre temas comprometedores muchas de las veces nos ofrecen la garantía de que nuestras respuestas serán tratadas de manera anónima. Sin embargo, nunca sabemos si el encuestador, conservará nuestras respuestas con un fin malicioso. Existe un mecanismo básico de privacidad que consiste en que los participantes ya no responden directamente a la pregunta, en su lugar, cada uno de ellos lanza una moneda (sin revelar el resultado al encuestador). Si obtiene cara, contesta la verdad, Sí o No, mientras que si obtiene cruz deberá lanzar una segunda moneda y según obtenga, cara debe contestar Sí, de lo contrario ahora contestará No, esto sin importar si es verdad o mentira lo que diga. Bajo este mecanismo, el encuestador no tiene garantía de si lo que le dijimos es verdad. En este trabajo exploraremos como este mecanismo básico no solo provee de confiabilidad a los encuestados, sino que además satisface la definición de Privacidad Diferencial para bases de datos, permitiendo obtener estadísticas útiles.

victor.ortizro@alumno.buap.mx

[PEA15] Estimación de parámetros involucrados en el problema de retención del reaseguro proporcional y no proporcional

Octavio Netzahual Conde

Coautor(es): Sara Mejía Pérez

CC

ITST, UATx

El presente trabajo de investigación concierne al área de la Teoría de Riesgo. Dicha teoría es tradicionalmente considerada como parte de la matemática actuarial y se define como el conjunto de ideas para diseñar, dirigir y regular una empresa de riesgos. Esta teoría se utiliza particularmente a las compañías aseguradoras, el cual la palabra seguro se entiende como un contrato a través del cual, a cambio del pago de una suma de dinero (prima), puede obtenerse una determinada compensación en el supuesto de que ocurra un acontecimiento negativo no deseado. El objetivo del trabajo es determinar los valores apropiados de los parámetros involucrados en la estimación del porcentaje de retención, bajo un sistema de reaseguro.

El reaseguro se presenta cuando una aseguradora firma un contrato para cubrir ciertos riesgos con otra compañía aseguradora llamada reaseguradora. De esta manera ambas aseguradoras adquieren la obligación de solventar las posibles reclamaciones del riesgo en cuestión, donde debe existir un acuerdo entre ambas partes acerca de las condiciones del contrato, las características del riesgo, las condiciones para el pago de la suma asegurada y, por supuesto, el cálculo de la prima correspondiente. Desde el punto de vista de la aseguradora, el reaseguro le ayuda a evitar posibles fuertes montos en las reclamaciones, aunque naturalmente disminuyen sus ingresos por primas, pues tiene que compartir éstas con la reaseguradora. Consideraremos una compañía de seguros que tiene una cartera con varios portafolios diferentes, a la suma de los riesgos de los diferentes portafolios de la compañía les llamaremos conjunto de riesgos, por lo que definiremos como retención lo que la aseguradora ha decidido quedarse como riesgo. Es decir, el problema de retención, consiste en determinar del conjunto de riesgos de una compañía aseguradora la porción que debe retener dicha aseguradora, para obtener el mayor beneficio posible. Se responderán las preguntas: 1. ¿Por qué es importante estimar el porcentaje del nivel de retención relativa y absoluta? 2. ¿En qué términos probabilísticos se da la solución del problema de retención absoluta?

octavio.nc@tlaxco.tecnm.mx, sara.mejia.p@uatx.mx

[PEA16] Factores que influyen en los hábitos de salud de estudiantes universitarios en el estado de Sonora, México

Catherine Lee Scott Luévano

Coautor(es): Hortensia Josefina Reyes Cervantes

CC

[Universidad de Sonora](#)

El estudio tiene como objetivo principal analizar estadísticamente los hábitos de salud en estudiantes universitarios de las carreras de Matemáticas y Física en el estado de Sonora, México, del 15 al 29 de Mayo del año 2023. Para la recolección de datos se llevo a cabo una encuesta a 150 alumnos, de los cuales eran 75 hombre y 75 mujeres, donde se consideraron 4 factores importantes: la nutrición, la actividad física, la responsabilidad con la salud propia y el manejo del estrés. Con uso de tablas de contingencia, pruebas de Chi-Cuadrado y pruebas de ómnibus, el estudio revelo una serie de relaciones entre diferentes variables. Posteriormente, se aplico un modelo de regresión logística usado el método intro, con el fin de evaluar la relación de los cuatro factores mencionados anteriormente y su influencia en la determinación de si los estudiantes presentaban hábitos de salud favorables o desfavorables. Los resultados revelaron una clara interrelación entre estos cuatro aspectos y su impacto en los hábitos de salud de los estudiantes. Estos resultados resaltan la importancia de promover estilos de vida saludables entre los estudiantes universitarios ya que cuando ellos se involucren en sus futuros trabajos tendrán posiblemente enfermedades graves en edades muy temprana.

a220200034@unison.mx

[PEA17] Construcción de índices de severidad de síndrome metabólico para la población adulta mexicana y su uso en COVID-19

Cruz Vargas De León

Coautor(es): Flaviano Godínez Jaimes

CI

[Universidad Autónoma de Guerrero](#)

Tradicionalmente, el diagnóstico de síndrome metabólico (MetS) es binario (presente/ausente). El objetivo de este trabajo es proponer índices continuos para cada sexo para medir la severidad del MetS en adultos mexicanos utilizando la circunferencia de cintura y el índice de masa corporal como medidas de adiposidad. Los índices MetSx-CC y MetSx-IMC por sexo se derivaron mediante análisis factorial confirmatorio (AFC) utilizando datos de 6,567 participantes adultos de la ENSANUT 2018. El ajuste general de los dos modelos AFC propuestos fue excelente. Posteriormente, con un estudio retrospectivo de 310 pacientes hospitalizados con COVID-19 se determinó que la puntuación por MetSx-IMC se asoció con la mortalidad de los pacientes con COVID-19. Los índices propuestos, en este trabajo, brindan una medida continua en la identificación del riesgo de MetS en adultos mexicanos.

leoncruz82@yahoo.com.mx

Resúmenes de Teoría de la Integral y sus Aplicaciones 10CIMA (2023)

Martes, 5 de septiembre de 2023

[T11] Convergence in the Regular Sense of Improper Double Integrals

Germán Antonio Vázquez Romero

Coautor(es): Francisco Javier Mendoza Torres

FCFM-BUAP

CC

In the Fourier transform of a function $f \in L^1(\mathbb{R})$, which is defined, for $v \in \mathbb{R}$ as

$$\hat{f}(v) := \int_{-\infty}^{\infty} f(u)e^{-ivu} du \quad (0.1)$$

it is necessary to study its existence as an improper integral. For example when the integrand is not Lebesgue integrable. Having already verified the existence, in several applications it is necessary to show its integrability. This leads us to determine the existence of integrals of the form

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(u, v) d(u, v) \quad (0.2)$$

Assuming that f is not Lebesgue integrable, we must use methods other than those known for the Lebesgue integral to be able to evaluate integrals like the one above.

Given the function $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ such that $f \in L^1_{loc}(\mathbb{R}^2)$, Moricz studies the behavior of the double integral:

$$\int_{-A}^A \int_{-B}^B f(u, v) d(u, v) \text{ as } A, B \rightarrow \infty. \quad (0.3)$$

This event motivates the objective of this talk, which focuses on the study of a Fubini's theorem for improper double integrals and the exchange of its iterated integrals and all with the aim of demonstrating Parseval's theorem to later apply it to our main result. which is an inversion theorem of the Fourier transform for functions $HK(\mathbb{R})$ see Erik Talvila.

This talk has, among other objectives, to study Fubini's theorem for improper double integrals, whose study we will do based on two types of convergence, on the one hand, that which exists in the Pringsheim sense and on the other in the regular or restricted sense.

Making use of convergence in the Pringsheim sense and convergence in the regular sense, the main result of this talk is the following: If the double integral (0.2) converges in the regular sense, then the limits.

$$I_1(A) = \lim_{y \rightarrow \infty} \int_{-A}^A \left(\int_{-y}^y f(u, v) dv \right) du \quad (0.4)$$

and

$$I_2(A) = \lim_{x \rightarrow \infty} \int_{-B}^B \left(\int_{-x}^x f(u, v) du \right) dv \quad (0.5)$$

converge uniformly at $0 < A, B < \infty$, respectively; and also it holds that

$$\lim_{A \rightarrow \infty} I_1(A) \lim_{B \rightarrow \infty} I_2(B) = \int_{-A}^A \int_{-y}^y f(u, v) d(u, v) \quad (0.6)$$

This theorem can be thought of as a generalized version of Fubini's theorem on functions $f \in L^1_{loc}(\mathbb{R}^2)$, but $f \notin L^1(\mathbb{R}^2)$.

german_antonio_1@hotmail.com

[TI2] On generalized differential equations

Gerardo Alfonso Sánchez Márquez

Coautor(es): Francisco Javier Mendoza Torres

CC

Universidad de Sonora
FCFM-BUAP

In this presentation we will show the existence of solutions of generalized differential equations of the form $\frac{dx}{dt} = f(x, t)$.

Also, the solution of a classical physical problem will be developed using the Fourier transform. According to the differential equation and under the initial conditions, we have that the Fourier transform of the solution would be in $BV(\mathbb{R}) \cap \mathcal{L}^1(\mathbb{R})$ so it also is in $BV_0(\mathbb{R})$.

The idea is to have a differential equation with some initial conditions in such a way that the Fourier transform of the solution is in $BV_0(\mathbb{R}) \cap \mathcal{L}^1(\mathbb{R})$. If this is the case some general behavior of the solution could be described according to some results obtained by our team. These are not in the classical theory of Fourier Analysis, and therefore are of interest.

In summary, in two different differential equation problems the need to use the integral in the Henstock-Kurzweil sense arises.

a219210855@unison.mx

[TI3] The integrability of the Fourier sine transform for non-Lebesgue integrable functions

Manuel Bernal González,

Coautor(es):

CC

Departamento de Matemáticas-UAM

The integrability of the Fourier transform in the classical sense has been studied by E. Liflyand. However, with the introduction of the Henstock-Kurzweil integral, new results are obtained for the integrability of the Fourier sine transform; when f is of bounded variation and vanishes at infinity.

mbg079@gmail.com

[TI4] On the Dirichlet-Jordan for non Lebesgue Integrable functions on \mathbb{R}^2

Edgar Torres Teutle

Coautor(es): Dra. María Guadalupe Morales Macías

CC

FCFM-BUAP

In this talk we show the pointwise convergence of the double trunked integral of Fourier for bounded variation functions which are non Lebesgue integrable on \mathbb{R}^2

edkf.03@gmail.com

[TI5] About the convolution theorem for the Fourier transform

Alfredo Reyes Vazquez

Coautor(es):

CC

FCFM-BUAP

In this talk we will talk about an extension of the convolution theorem for the Fourier transform given by:

$$\hat{f}(s) := \int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{isx} dx \quad (s \in \mathbb{R})$$

with respect to Lebesgue integral seen as an operator and its relation with the Henstock Kurzweil integral on \mathbb{R} involving different functions spaces.

alfredo.rv@gmail.com

[TI6] The Henstock-Kurzweil vector-valued distributions and applications in ordinary differential equations

Tomás Pérez Becerra

CC

Instituto de Física y Matemáticas Universidad Tecnológica de la Mixteca

In [1] Ye Guoju and Liu Wei study the real Henstock-Kurzweil distributional integral and introduce an order to prove certain properties of the distribution space, such as that it contains a regular cone. In this talk, we will extend these results for vector-valued functions through various order inductions. [1] Guoju Ye and Wei Liu, The distributional Henstock-Kurzweil integral and applications, *Monastsh. Math.*181, 975-989 (2016).

tomas@mixteco.utm.mx

[TI7] Riemann rearrangement theorem in the context of generalized summation methods

Diego Francisco Alcaraz Ubach

Coautor(es): Miguel Antonio Jiménez Pozo

CC

FCFM-BUAP

There are different summation methods S of real series that are extensions of the usual definition as limit of partial sums. Cesàro and Abel methods are such known examples. In this talk we prove the Riemann rearrangement theorem holds for any S -convergent real series that is not absolutely convergent, provided S satisfies certain natural and simple properties.

diegoalcaraz2@gmail.com

profesorjimenezpozo@gmail.com

[T18] Generalized Integration, Uncertainty Principle and Fractality

Juan H. Arredondo

Coautor(es):

CC

[Universidad Autónoma Metropolitana-I](#)

By using the representation of the position and momentum operators on the space $L^2(\mathbb{R})$ one can deduce the uncertainty principle of Heisenberg aided with the classic Fourier transform defined as a unitary operator on that space of Lebesgue integrable functions. The Uncertainty Principle also manifests itself in the realm of integrable functions in the generalized sense. Furthermore, it seems to be related to a same structure, that is repeated at different scales.

jarredondo@izt.uam.mx

[T19] Bifurcation of periodic solutions for measure differential equations via generalized ODEs

Maria Carolina Mesquita

Coautor(es): *Milan Trvdý*

CC

[Federal University of São Carlos, Brazil](#)
[Academy of Sciences of the Czech Republic](#)

This is a joint work with Professor M. Trvdý. In this work, we establish necessary conditions for the existence of a bifurcation point for generalized ordinary differential equations (we write generalized ODEs for short) with a parameter. The main tools employed here coming from Functional Analysis. We also present applications to measure differential equations.

mc12stefani@hotmail.com

Resúmenes de Topología 10CIMA (2023)

Martes, 5 de septiembre de 2023

[T1] Mas sobre Borel σ -algebras de topologías sobre los reales que se definen mediante selecciones de dos puntos

Salvador García Ferreira

Coautor(es):

CC

Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM

Una selección de dos puntos en \mathbb{R} es una función $f : [\mathbb{R}]^2 \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(\{r, s\}) \in \{r, s\}$ para cada $\{r, s\} \in [\mathbb{R}]^2$. Cada selección de dos puntos f induce una topología τ_f en \mathbb{R} . En esta plática presentaremos más construcciones de σ -algebras de Borel inducidas por estas topologías que no han sido presentadas en la BUAP.

sgarcia@matmor.unam.mx

[T2] Nuevos ejemplos y contraejemplos de R^i -conjuntos

Patricia Pellicer Covarrubias

Coautor(es):

CC

Facultad de Ciencias, UNAM

En 1980, S.T. Czuba introdujo los R^i -continuos como una herramienta para estudiar la contractibilidad en dendroides, Más adelante, en 1997, el concepto de R^i -conjunto fue introducido por C.J. Rhee, B.S. Baik, y K. Hur. En esta charla veremos que hay errores en algunos ejemplos que aparecen en la literatura, y los corregiremos dando ejemplos nuevos.

paty@ciencias.unam.mx

[T3] A characterization of weakly Rothberger property in hyperspaces

Jesús Fernando Tenorio Arvide

Coautor(es): Cruz Castillo Ricardo, Ramírez Páramo Alejandro

CC

Universidad Tecnológica de la Mixteca

UAEH

BUAP

Let (X, τ) be a topological space. It is said that X is a Rothberger space or that X has the Rothberger property if for every sequence $(\mathcal{U}_n : n \in \mathbb{N})$ of open covers of X , there is a sequence $(U_n : n \in \mathbb{N})$ such that for any $n \in \mathbb{N}$, $U_n \in \mathcal{U}_n$ and $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} U_n = X$. Moreover, it is said that X is a weakly Rothberger space or that X has the weak Rothberger property if for every sequence $(\mathcal{U}_n : n \in \mathbb{N})$ of open covers of X , there is a sequence $(U_n : n \in \mathbb{N})$ such that for any $n \in \mathbb{N}$, $U_n \in \mathcal{U}_n$ and $cl_X(\bigcup_{n \in \mathbb{N}} U_n) = X$. Clearly, if X is a Rothberger space then X is a weakly Rothberger space.

Given a topological space X , we consider the hyperspace (X) of all nonempty closed subsets of X , endowed with the hit-and-miss topology, which we denote by τ_Δ^+ . In this talk, we give a characterization of weak Rothberger property for the hyperspace $((X), \tau_\Delta^+)$ by using the notion of weakly $\pi_\Delta(\Lambda)$ -network of X . This fact generalizes two results by Z. Li.

jtenorio@mixteco.utm.mx

[T4] Asignaciones y estrellas una introducción genérica

Alejandro Ramírez Páramo

Coautor(es): Iván Martínez-Ruiz, Oleg Okunev

CC

[FCE-BUAP](#)

[FCFM-BUAP](#)

Tkachuk, Wilson y van Mill introdujeron, en 2006, las nociones de clases definidas por estrellas y asignaciones de vecindades, para una propiedad topológica \mathcal{P} . Casi a la par Alas, Tkachuk y Wilson, introducen la noción de clase dual débil para una propiedad topológica \mathcal{P} , nombrada clase *dual débil*- \mathcal{P} . Actualmente diversos autores se han dado a la tarea de obtener resultados para propiedades topológicas específicas como la propiedad *finito*, *numerable*, *compacto* y *Lindelöf*, por citar algunas. El objetivo de esta charla es analizar de manera genérica estas propiedades.

alejandro.ramirez@correo.buap.mx

[T5] Generalizando nociones de conjuntos de no corte

César Piceno

Coautor(es): Mauricio Chacón

CC

[FCFM-BUAP](#)

En la literatura existen varios conceptos relacionados con la idea de separar a un espacio, como por ejemplo ser no estorbador, separar por continuos, ser conjunto orilla, ser centro fuerte, etc. En esta charla presentaremos algunas equivalencias para tales nociones, que permiten estudiar uniformemente a estos conjuntos, y obtener de manera sencilla algunas relaciones ya conocidas sobre estos conceptos, y algunas nuevas.

cesarpicman@hotmail.com

Miercoles, 6 de septiembre de 2023

[T6] Sobre órbitas cerradas y el hiperespacio de subcontinuos $\frac{1}{2}$ -homogéneos

Hugo Villanueva Méndez

Coautor(es): Norberto Ordoñez, César Piceno

CC

[Universidad de las Américas Puebla](#)

Un continuo es un espacio métrico compacto conexo y no vacío. Dado un continuo X , decimos que X es $\frac{1}{2}$ -homogéneo si X tiene exactamente dos órbitas bajo la acción del grupo de homeomorfismos de X sobre sí mismo. En esta plática presentaremos resultados sobre el hiperespacio $C_{\frac{1}{2}}(X)$ de todos los subcontinuos $\frac{1}{2}$ -homogéneos de X y veremos condiciones suficientes para que una de las órbitas de un continuo $\frac{1}{2}$ -homogéneo sea cerrada.

hugo.villanueva@udlap.mx

[T7] SOME TOPOLOGICAL RELATIVES PROPEERTIES

Irvin Enrique Soberano González

Coautor(es): Delgadillo Piñón Gerardo, Ortíz Castillo Yasser Fermán, Rojas Hernández Reynaldo

CC

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

In 1989, A. V. Arhangel'skii and H. M. M. Genedi introduced the study of relative topological properties. Some of the first properties to be relativized were separation axioms and compact like properties.

In this talk, we will present some of the relative versions of the separation Axioms and compactness, as well as the relationships between these properties. Also, we will show some classic results of the original properties and their relative version.

isoberanogonzalez@gmail.com

[T8] El producto convolución en el espacio de complejidad y en su espacio dual

D.M.M. Netzahualcóyotl C. Castañeda Roldán

Coautor(es):

CC

Egresado de la UTM

El espacio de funciones de complejidad \mathcal{C} , fue introducido por Schellekens, con el propósito de darle un fundamento topológico al análisis de complejidad de algoritmos. Posteriormente, Romaguera y Schellekens definieron el espacio dual de complejidad \mathcal{C}^* (que también es un espacio cuasimétrico pesable), con el objetivo de encontrar más propiedades del espacio \mathcal{C} , ya que existe una isometría entre ellos. Los elementos de cada espacio son sucesiones reales de cierto tipo. Por otra parte, la convolución discreta es una operación binaria entre sucesiones. Esta operación, también conocida como producto convolución, tiene aplicaciones importantes en varias áreas de las matemáticas. En esta charla se reportan resultados recientes de investigación sobre algunas de las propiedades cuasimétricas y topológicas del producto convolución dentro del espacio de complejidad \mathcal{C} y otras en su espacio dual. Las propiedades básicas están relacionadas con los preórdenes cuasimétricos, con el mapeo de inversión y con el orden de crecimiento asintótico de las funciones de complejidad. También se identificaron dos desigualdades que permiten definir los conceptos de operaciones binarias «firmes» y «submultiplicativas» en espacios cuasimétricos pesables en general. Las operaciones binarias firmes son continuas con respecto a la topología cuasimétrica y preservan varios tipos de convergencia de sucesiones en estos espacios. Asimismo, fijando un factor del producto convolución, es posible definir un funcional cuasiuniformemente continuo en \mathcal{C}^* , mismo que se puede componer con el mapeo de inversión para obtener funcionales de mejora en el espacio de complejidad. Adicionalmente, se estableció la continuidad del producto convolución con respecto a la mínima topología de Alexandrov más fina que la topología cuasimétrica de \mathcal{C}^* . Por último, se encontró una topología cuasiuniforme situada estrictamente entre las dos topologías anteriores, con respecto a la que, al contrario de lo esperado, el producto convolución no es continuo.

numeronatural@hotmail.com

[T9] The n -fold symmetric product suspensions of a continuum

Felipe de Jesús Aguilar Romero

Coautor(es): David Herrera Carrasco y Fernando Macías Romero

CC

FCFM-BUAP

Let X be a metric continuum and n be a positive integer. We consider the hyperspace $F_n(X)$ of all nonempty closed subsets of X with at most n points. Given $n > 1$, the n -fold symmetric product suspension of X is the quotient space $F_n(X)/F_1(X)$, denoted by $SF_n(X)$. In this talk we present some models and properties of $SF_n(X)$.

felipe.aguilarro@alumno.buap.mx

[T10] Advances about the uniqueness of the second and third symmetric product suspension of a continuum

Ramírez Aparicio Leonardo

Coautor(es): Herrera Carrasco David, Macías Romero Fernando

CC

FCFM-BUAP

Let a continuum X and $n \in \mathbb{N}$. We denote by $F_n(X)$ the n -fold symmetric product of the continuum X . Given $n \in \{2, 3\}$, the n -fold symmetric product suspension of X is the quotient space obtained from $F_n(X)$ by identifying $F_1(X)$ into a one-point set. Throughout this talk we show some advances about the uniqueness of the second and third symmetric product suspension of X , where X is a locally connected continuum and almost meshed.

leonardo.ramirezap@alumno.buap.mx

Jueves, 7 de septiembre de 2023

[T11] Funciones entre g-estructuras celulares

Rocío Leonel

Coautor(es): Carlos Islas y B. Itzá

CC

Universidad Rosario Castellanos

En 2017, Tymachytyn y Desbki propusieron en el artículo "Cell structures and completely metrizable spaces and their mappings", la definición de estructuras celulares utilizando límites inversos entre conjuntos discretos y demostraron la existencia de funciones entre ellas. Posteriormente, (A. Hernández, B. Itza y R. Leonel) ampliaron esta definición de estructura celular para abarcar no solo espacios discretos, sino también cualquier espacio topológico. En esta charla, presentaremos la definición de g-estructura celular y analizaremos las funciones entre las g-estructuras celulares.

rocio.leonel@rcastellanos.cdmx.gob.mx

[T12] Modelos del hiperespacio de conjuntos difusos de un espacio métrico compacto

Carlos Islas

Coautor(es): Rocío Leonel CDN

CC

MCC, Universidad Autónoma de la Ciudad de México
Universidad Rosario Castellanos

Un conjunto difuso u en un espacio topológico X , es una función $u : X \rightarrow [0, 1]$. Para cada $\alpha \in (0, 1]$ sea $u_\alpha = \{x \in X : u(x) \geq \alpha\}$ y $u_0 = \{x \in X : u(x) > 0\}$. Sea $\mathcal{F}(X)$ la familia de todos los conjuntos difusos semicontinuas superiormente en X tales que el conjunto u_0 y u_1 es no vacío. Si (X, d) es un espacio métrico, se define la métrica en $\mathcal{F}(X)$, $d_\infty : \mathcal{F}(X) \times \mathcal{F}(X) \rightarrow [0, \infty)$, como $d_\infty(u, v) = \sup\{\mathcal{H}(u_\alpha, v_\alpha) : \alpha \in [0, 1]\}$. \mathcal{H} denota la métrica de Hausdorff. En esta plática mostraremos modelos de este hiperespacio $\mathcal{F}(X)$ y funciones inducidas en él.

carlos.islas@uacm.edu.mx

[T13] Convergencia de la sucesión espectral ortogonal hacia la sucesión espectral de Adams-Novikov

Julio César Galindo López

Coautor(es):

CC

[Benemérita Universidad Autónoma de Puebla](#)

A partir de la torre de Postnikov motivica definida por Voevodsky, es posible construir una filtración natural de los grupos de Chow de una variedad proyectiva que satisface algunas propiedades de la conjetura de Bloch-Beilinson-Murre la cual afirma que es posible prescribir las piezas graduadas de la filtración anterior. En esta plática, explicaremos la funtorialidad de la torre de Postnikov motivica hacia la torre de Postnikov clásica en topología algebraica. En particular, es posible aproximar la sucesión espectral de Adams-Novikov que calcula los grupos de homotopía estables del cobordismo complejo. Al final de la plática, daremos algunas aplicaciones y generalizaciones. Trabajo conjunto con Pablo Peláez.

jgalindo@fcfm.buap.mx

[T14] Puntos de tipo de no corte de niveles de Whitney de continuos

Irving Rios Ortiz

Coautor(es): Dr. Félix Capulín Pérez, Dr. David Maya Escudero, Dr. Enrique Castañeda Alvarado

CC

[Universidad Autónoma del Estado de México](#)

Sean $\mathcal{C}(X)$ el hiperespacio de todos los subcontinuos de un continuo X dotado de la métrica de Hausdorff y μ una función de Whitney para $\mathcal{C}(X)$. Para un punto p de un continuo X , considere las siguientes propiedades: ser punto de conexidad colocal, ser punto de no corte débil, ser punto no estorbador, ser punto orilla y ser punto de no centro fuerte. En esta exposición presentaremos una caracterización de los puntos de niveles de Whitney de un continuo de cada una de las clases mencionadas anteriormente en términos topológicos del continuo base.

riosirving04@gmail.com

[T15] Rigidez y unicidad del segundo producto simétrico de dendritas universales

David Maya Escudero

Coautor(es):

CC

[Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México](#)

Un *continuo* es un espacio métrico, compacto, conexo y con más de un punto. Una *dendrita* es un continuo localmente conexo y hereditariamente unicoherente. Dado un continuo X , el *segundo producto simétrico de X* es el hiperespacio que consta de todos los subconjuntos no vacíos y con a lo más dos puntos de X dotado con la métrica de Hausdorff y denotado por $F_2(X)$. Un continuo X *tiene segundo producto simétrico rígido* si para cada homeomorfismo $h : F_2(X) \rightarrow F_2(X)$ se cumple que $h(F_1(X)) = F_1(X)$. Un continuo X *tiene segundo producto simétrico único* si para cada continuo Y tal que $F_2(Y)$ es homeomorfo a $F_2(X)$ se cumple que X y Y son homeomorfos.

En esta plática, mostraremos la unicidad y la rigidez del segundo producto simétrico de cada dendrita universal D_n de orden $n \geq 5$.

dmayae@uaemex.mx

[T16] Espacios metrizable homeomorfos al hiperespacio de no estorbadores de sus singulares de un continuo

M. en C. Raúl Emiliano Rodríguez Anaya

Coautor(es): Dr. Félix Capulín Pérez, Dr. David Maya Escudero, Dr. Fernando Orozco Zitli

CC

Universidad Autónoma del Estado de México

Un continuo es un espacio métrico compacto, conexo con más de un punto. Un subconjunto cerrado B de un continuo X no estorba a $x \in X - B$ si la unión de todos los subcontinuos de X que contienen a x y están contenidos en $X - B$ es un subconjunto denso de X . La colección de todos los subconjuntos cerrados B de X tal que B no estorba a cada $x \in X - B$ es denotado por $NB(F_1(X))$. En esta plática mostraremos que cada espacio metrizable homeomorfo a un subconjunto abierto de un espacio métrico compacto es homeomorfo a $NB(F_1(X))$ para algún continuo X .

raulemiliano116@gmail.com

[T17] Composantes magras y composantes por filamentos

Norberto Ordoñez Ramírez

Coautor(es): Javier Camargo y Diego Ramírez

CC

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

Un *continuo* es un espacio métrico, compacto, conexo y no degenerado. Un *subcontinuo* de un continuo X , es un subconjunto conexo, cerrado y no vacío de X . Dado A un subcontinuo de un continuo X , decimos que:

- A es *magro*, si el interior de A en X es vacío;
- A es *filamento*, si existe una vecindad N de A en X de tal forma que la componente de N que contiene a A , tiene interior vacío.

Dado p un punto de un continuo X , definimos:

- La *composante magra* de p en X como:

$$M_p(X) = \cup\{A \subset X : A \text{ es magro y } p \in A\}$$

- La *composante por filamentos* de p en X como:

$$Fcs_p(X) = \cup\{A \subset X : A \text{ es filamento y } p \in A\}$$

En esta plática mencionaremos algunas de las propiedades principales que tienen las composantes magras y las composantes por filamentos de un continuo y mostraremos como se relacionan estos dos conjuntos de forma general.

nordonezr@uaemex.mx

[T18] Dinámica de la función inducida del hiperespacio de sucesiones convergentes no triviales

Nataly Mondragón Chigora

Coautor(es): Capulín Pérez Félix, Maya Escudero David, Orozco Zitli Fernando

CC

Universidad Autónoma de Estado de México

Dado un espacio métrico compacto X , una sucesión convergente no trivial S es un subconjunto infinito numerable de X para el cual existe $x \in S$ tal que $S - U$ es finito para cada abierto U de X tal que $x \in U$.

Se define y denota el hiperespacio de las sucesiones convergentes no triviales de X como:

$\mathcal{S}_c(X) = \{S \subset X : S \text{ es una sucesión convergente no trivial de } X\}$. Este hiperespacio está dotado de la topología de Vietoris.

Por otro lado, una función $f : X \rightarrow X$ es llamada fuerte ligera si para cada $x \in X$, se cumple que $f^{-1}(x)$ es discreto. Es conocido que si $f : X \rightarrow X$ es una función fuerte ligera, entonces $f(S) \in \mathcal{S}_c(X)$ para cada $S \in \mathcal{S}_c(X)$. Con este hecho, dada una función $f : X \rightarrow X$ fuerte ligera se define la función inducida del hiperespacio de sucesiones convergentes no triviales $\mathcal{S}_c(f) : \mathcal{S}_c(X) \rightarrow \mathcal{S}_c(X)$ como $\mathcal{S}_c(f)(Q) = f(Q)$.

En esta plática, se presentarán algunos resultados sobre propiedades dinámicas de la función inducida del hiperespacio de sucesiones convergentes no triviales.

natic2019@outlook.es

[T19] Propiedades dinámicas para funciones semicontinuas superiormente definidas en productos simétricos

Fortunata Yolanda García Arellano

Coautor(es): Capulín Pérez Félix, Maya Escudero David, Orozco Zitli Fernando

CC

Universidad Autónoma del Estado de México

Sea X un espacio métrico compacto y sea $F(X)$ el hiperespacio de todos los subconjuntos finitos no vacíos de X . Nuestro objetivo es presentar los resultados obtenidos en el estudio de sistemas dinámicos con funciones semicontinuas superiormente de X en $F(X)$. Para una propiedad dinámica sobre una función continua de valor singular, presentamos la versión adecuada para una función finito-valuada semicontinua superiormente. Consideramos propiedades dinámicas como transitividad, minimalidad, irreducibilidad, entre otras.

fgarciaa754@alumno.uaemex.mx

Clausura 10CIMA (2023)

Viernes, 8 de septiembre de 2023, 14 horas

Enlace: <https://> Enlace al programa: <https://drive.google.com/> Lugar: Auditorio Joaquín Ancona FM3-102.

CSMA