Capítulo 1

Tabla de horarios

Carteles pág. 5

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00-10:00	Inauguración	24.1 24.2 24.3 24.4 24.5 24.6 24.7 24.8 24.9 24.10 24.11 24.12	24.25 24.26 24.27 24.28 24.29 24.30 24.31 24.32 24.33 24.34 24.35 24.36	24.49 24.50 24.51 24.52 24.53 24.54 24.55 24.56 24.57 24.58 24.59 24.60	24.73 24.74 24.75 24.76 24.77 24.78 24.79 24.80 24.81 24.82 24.83 24.84
10:00-11:00		24.13 24.14 24.15 24.16 24.17 24.18 24.19 24.20 24.21	24.37 24.38 24.39 24.40 24.41 24.42 24.43 24.44 24.45	24.61 24.62 24.63 24.64 24.65 24.66 24.67 24.68 24.69	24.85 24.86 24.87 24.88 24.89 24.90 24.91 24.92 24.93
10:40-11:00	**PLENARIA**	24.22 24.23 24.24	24.46 24.47 24.48	24.70 24.71 24.72	24.94 24.95 24.96
11:00-11:30	**1**	**Café**			
11:40-12:00	Traslado				
12:00-12:50					
12:50-13:00	**Traslado**				
13:00-13:50		**PLENARIA 2**	**PLENARIA 3**	**PLENARIA 4**	**PLENARIA 5**
14:00-16:30	**COMIDA**			**COMIDA**	
16:40-17:40					
17:40-18:10	**Café**		**Tarde Libre**	**Café**	
18:10-18:50				**PLENARIA 8**	**PLENARIA 9**
18:50-19:00	**Traslado**			**HOMENAJE**	**Traslado**
19:00-19:50	**PLENARIA 6**	**PLENARIA 7**		**JORGE**	**Asamblea**
19:50-20:50	**HOMENAJE**	**HOMENAJE**		**IZE**	**General**
20:50-21:00	**ERNESTO**	**FRANCISCO**			**Traslado**
21:00-21:50	**LACOMBA**	**RAGGI**			**Clausura**

Salón B4

24.1 **Clasificación de superficies cerradas**
Efraín Domínguez Córdova (CAR, 2Lic)

24.2 **A Gregorian to Maya and Aztec calendar converter in Matlab software**
Arturo Prieto Fuenlabrada (CAR, Inv)

24.3 **Desigualdades de Hilbert e Integrales Orbitales de Flujo de Corrientes de Eddy para un Disco en Levitación**
Antonio Álvarez Galicia (CAR, 2Lic)

24.4 **Programación en Scilab de la Energía Solar incidente en la Tierra a diferentes latitudes**
Areli Arcos-Pichardo (CAR, 1Lic)

24.5 **La geometría de las superficies cerradas**
José Luis García Arias (CAR, 2Lic)

24.6 **Procesos estocásticos diferenciables en media cuadrática: ejemplos y contraejemplos**
Adriana Concepción Torres Sánchez (CAR, 1Lic)

24.7 **Valuación de opciones asiáticas mediante el algoritmo de Longstaff-Schwartz utilizando sucesiones de baja discrepancia**
Jennifer Rangel Madariaga (CAR, 2Lic)

24.8 **Modelación de la actividad eléctrica en el corazón**
Ozkar Hernández Montero (CAR, 2Lic)

24.9 **Dificultades que encuentran los estudiantes para resolver problemas que involucran inducción matemáti-**

ca
Danae Gómez Arroyo (CAR, Lic)

24.10 **Dibujos Óptimos de Gráficas Bipartitas Completas**
Carolina Medina Graciano (CAR, Pos)

24.11 **Propiedades y aplicaciones del hipercubo aumentado**
Esther Anahi Domínguez Jiménez (CAR, 2Lic)

24.12 **Dominación de resultados de juego atravéz de una estrategia**
Lucero Amezcua Gerardo (CAR, 1Lic)

24.13 **Geometría fractal, una perspectiva de aproximación a la realidad ininteligible**
Dorenis Josefina Mota Villegas (CAR, Pos)

24.14 **Problema Inverso de Tomografía de Capacitancias cuando la permitividad toma dos valores posibles**
René Posadas Hernández (CAR, Pos)

24.15 **Una clase productiva de los espacios de Lindelöf: "Los espacios Lindelöf-Σ"**
Juan Alberto Martínez Cadena (CAR, Pos)

24.16 **Planificación dinámica de rutas de transporte público a partir de los requerimientos del usuario**
Fernando Elizalde Ramírez (CAR, Pos)

24.17 **Enfoques Algorítmicos del Problema de Programación Entera**
Juan Esaú Trejo Espino (CAR, 2Lic)

24.18 **Diferenciabilidad en espacios de Banach**
Alfredo Reyes Vázquez (CAR, Pos)

24.19 **Funciones continuas entre espacios métricos**
María de Jesús López Toriz (CAR, 1Lic)

24.20 **Un modelo matemático de evolución de precios**
Ana Belén Netzahuatl Barreto (CAR, 1Lic)

24.21 **Reyes en digráficas**
Manuel Alejandro Juárez Camacho (CAR, 1Lic)

24.22 **Álgebras topológicas: la convergencia de dos estructuras**
Yuliana de Jesús Zárate Rodríguez (CAR, Pos)

24.23 **La Magia del Álgebra Lineal en el Funcionamiento del Poderoso Google**
León Escobar Mendoza (CAR, 1Lic)

24.24 **Simulación del transporte de radiación usando métodos de Monte Carlo con aplicación en radioterapia para modelos experimentales animales**
Atenea Acosta Vidales (CAR, 2Lic)

24.25 **La derivada de Peano de funciones de valor real de variable real**
Anel Vázquez Martínez (CAR, 1Lic)

24.26 **Paradojas del infinito**
José Guillermo Herrera Ramírez (CAR, 1Lic)

24.27 **Métodos de Widom y Trench para calcular los determinantes y valores propios de matrices de Toeplitz reales simétricas generadas por polinomios de Laurent**
María de los Ángeles Isidro Pérez (CAR, 1Lic)

24.28 **Mythematics. Las doce tareas de Hércules**
Christian Blanco Amaro (CAR, 1Lic)

24.29 **Configuraciones Centrales en el Problema Cargado de los Tres Cuerpos**
Juan Manuel Sánchez Cerritos (CAR, Pos)

24.30 **El enfoque estructural de predicción de impago y valoración**
Yazmin Jiménez Jiménez (CAR, 2Lic)

24.31 **Método Local de recuperación de coeficientes para el sistema de ecuaciones diferenciales Hodking Huxley usando splines cúbicos**
María Alicia Lizbeth Ángeles Vázquez (CAR, Pos)

24.32 **Conjuntos fractales graficados con SFI**
Sergio Mabel Juárez Vázquez (CAR, 2Lic)

24.33 **Una equivalencia del axioma de elección**
José Luis León Medina (CAR, 2Lic)

24.34 **Análisis matemático y filosófico de la teoría matemática de la información**
Marco Antonio Muñoz Quiroz (CAR, 1Lic)

24.35 **Análisis cualitativo y control biológico en un modelo de dengue clásico con transmisión vertical y clases de riesgo en los individuos susceptibles**
Emilene Carmelita Pliego Pliego (CAR, Pos)

24.36 **El número dicromático en digráficas**
Alejandra Ramos Rivera (CAR, 1Lic)

24.37 **Comparación de algoritmos tradicionales en el problema de la mochila**
Germán Antonio Vázquez Romero (CAR, 2Lic)

24.38 **Juegos Algebraicos en la enseñanza**
Pennelope Elizabeth Huerta Rangel (CAR, Sec)

24.39 **Funciones continuas sobre el intervalo cerrado y la circunferencia**
María Castro Sánchez (CAR, 2Lic)

24.40 **El teorema fundamental del cálculo para la integral de Riemann-Stieltjes**
Jorge Luis Pérez Cordero (CAR, 1Lic)

24.41 **Desarrollo de La p - versión del Método de Rayos Generales para la solución de problemas con valores en la frontera que se desplazan con el tiempo para Ecuaciones Parabólicas**
Armando Espíndola Pozos (CAR, Pos)

24.42 **Reconstrucción combinatoria de curvas**
Jesús Humberto Martínez Escobar (CAR, 2Lic)

24.43 **La demostración de la Regla de L'Hôpital usando el lema de Cousin**
María Elena Vargas Martínez (CAR, 1Lic)

24.44 **Solución de una ecuación diferencial de segundo orden**
José Alberto Serrano Mestiza (CAR, 1Lic)

24.45 **Un modelo de dinámica de población para el venado cola blanca (Odocoileus Virginianus)**
Gilberto Pérez González (CAR, 2Lic)

24.46 **Aplicación de Métodos de Perturbaciones en Modelos Matemáticos**
Rodrigo José Burgos (CAR, 2Lic)

24.47 **Modelos Mixtos en el estudio del Carbono Orgánico de la Hojarasca en una Zona de Teziutlán, Puebla**
Ana Aleyda Oroza Hernández (CAR, 2Lic)

24.48 **Aplicación de Gráficas en la Estructura y Función del ARN**
Vanessa Ángeles Sánchez (CAR, 2Lic)

24.49 **¿La matemática se descubre o se inventa?**
Raúl Linares Gracia (CAR, 1Lic)

24.50 **Intuición y formalismo en el aprendizaje del espacio dual en álgebra lineal**
Philippe Eenens (CAR, Inv)

24.51 **Funciones de base radial**
Rodrigo Rivera Estrada (CAR, 2Lic)

24.52 **¿Qué es el método simplex?**
Elizabeth Almazán Torres (CAR, 2Lic)

24.53 **Supermodularidad en el comercio internacional**
Ana Luz Guzmán Figueroa (CAR, 1Lic)

24.54 **Propagación de Ondas Electromagnéticas generadas por una fuente en movimiento en medios dispersivos**
Jorge Enrique Velasco Cruz (CAR, Pos)

24.55 **Marco de trabajo para la homogeneización de los algoritmos genéticos**
Juan Jesús Moncada Bolón (CAR, 2Lic)

24.56 **Estimación de parámetros de un modelo de clasificación de imágenes mediante el Algoritmo de Luciérnagas**
Luis Daniel Blanco Cocom (CAR, Inv)

24.57 **La generación de una cultura matemática en México: el reto en la selección de actividades para el "Festival Matemático"**
Paloma Zubieta López (CAR, Inv)

24.58 **Sobre el efecto de cuarentena en el control de epidemias**
Ana Patricia Araujo Colín (CAR, 2Lic)

24.59 **Teoremas del valor medio para la integral de funciones reales de variable real**
María Belén Flores López (CAR, 2Lic)

24.60 **Tomografía computarizada y transformada inversa de Radón**
Cinthya Vanessa Sánchez Hernández (CAR, 2Lic)

24.61 **Representación de las cónicas en un escenario de divulgación**
Claudia Lorena Carreón Rodríguez (CAR, Pos)

24.62 **Algunos espacios normados con la propiedad de extensión de Hahn-Banach**
Iván Sánchez Silva (CAR, 2Lic)

24.63 **Conjunto de Cantor y generalizaciones**
Carlos Erick Culebro Martínez (CAR, 2Lic)

24.64 **Credit default swap**
Ricardo Isai González Herrera (CAR, 1Lic)

24.65 **Polinomios de interpolación y la integral aplicados a la albañilería**
Antonio Pérez González (CAR, Lic)

24.66 **¿Existirá el terreno? Estudiantes de matemáticas**

contra estudiantes de topografía
Alma Lourdes Castro Montealegre (CAR, Lic)

24.67 **El impacto cognitivo de la interacción comunicativa en el marco de modelos estratégicos de enseñanza de contenidos matemáticos en educación básica**
David Fernando Eguiarte Gómez (CAR, Lic)

24.68 **Mujeres matemáticas de la antigüedad y de la actualidad**
Carlos Camilo Garay (CAR, 1Lic)

24.69 **Del supermercado a las librerías, los códigos están en nuestra vida**
Axel Flores Chávez (CAR, 2Lic)

24.70 **La cicloide, un recorrido histórico por sus propiedades y la matemática tras ellas**
Jorge Antonio Gil Mota (CAR, 1Lic)

24.71 **Generando todos los subespacios de dimensión k de un $\mathbb{F}_q-$espacio vectorial de dimensión finita**
Rodolfo Aguilar Aguilar (CAR, 1Lic)

24.72 **Poliedros Regulares en el 3-toro**
José Antonio Montero Aguilar (CAR, 2Lic)

24.73 **La tienda de galletas de los tres osos**
Matha Patricia Velasco Romero (CAR, Bach)

24.74 **Ecuaciones Diferenciales Parciales**
Adina Jordán Arámburo (CAR, 1Lic)

24.75 **Interfaz Infrarroja de Wii para el Estudio Matemático de Experimentos de Cinemática**
Domitilo Nájera (CAR, Bach)

24.76 **El problema de Dido**
Cutberto Romero Meléndez (CAR, 1Lic)

24.77 **Stochastic resonance in the detection of signals**
Carlos Raúl Sandoval Alvarado (CAR, Inv)

24.78 **Convergencia proyectiva de medidas**
Liliana Paulina Trejo Valencia (CAR, Pos)

24.79 **Estabilidad del punto de equilibrio**
Robin Mario Escobar Escobar (CAR, 2Lic)

24.80 **Modelo dinámico del proceso de generación de defectos en el desarrollo de software de misión crítica**
Elena Cristina Villanueva Guerra (CAR, Inv)

24.81 **Estudio Epidemiológico del Muérdago**
Laura Cruzado (CAR, 2Lic)

24.82 **Análisis estadístico de los índices de contaminación en el río Atoyac y presa Valsequillo**
Aurelia González Miguel (CAR, 2Lic)

24.83 **Métodos de sumabilidad empleados en el estudio de la inversión de la transformada de Fourier en $L^1(\mathbb{R})$**
José Antonio Cariño Ortega (CAR, 2Lic)

24.84 **La superficie de Klein de género 3**
María del Rocío Macías Prado (CAR, 2Lic)

24.85 **Implementación del Método de Newton para encontrar todas las raíces de polinomios complejos**
José de Jesús Hernández Serda (CAR, 2Lic)

24.86 **Dinámica de poblaciones con ecuaciones fraccionarias**
Leticia Adriana Ramírez Hernández (CAR, 2Lic)

24.87 **The Cell Transmission Model Applied to Urban Traffic Simulation**
Miguel Ángel Mercado Martínez (CAR, Pos)

24.88 **Calibración del parámetro de sensibilidad para un modelo de autos seguidores**
Omar Luckie Aguirre (CAR, Inv)

24.89 **Atractores**
Bruno Ramos Cruz (CAR, 2Lic)

24.90 **Iteración de la familia $f_c(z) = z^2 + c$**
Josué Vázquez Rodríguez (CAR, 1Lic)

24.91 **Iteración de la familia $f_c(z) = z^2 + c$, c imaginario, -1**
Jeanete Pérez Rojas (CAR, 1Lic)

24.92 **Algunos resultados sobre grupos Kleinianos y ejemplos**
Ángel Rodríguez Sánchez (CAR, 1Lic)

24.93 **Grupos de Lie**
Ixchel Dzohara Gutiérrez Rodríguez (CAR, 2Lic)

24.94 **El teorema de Arzelà-Ascoli**
Lucero Guadalupe Contreras Hernández (CAR, 2Lic)

24.95 **Algoritmo para determinar los pesos generalizados de Hamming**
Eliseo Sarmiento Rosales (CAR, 2Lic)

24.96 **Actividad Externa e invariantes en Gráficas Completas**
Rosal de Jesús Martínez Ríos (CAR, 1Lic)

Capítulo 2

Resúmenes

24. Carteles

24.1. Clasificación de superficies cerradas (CAR, 2Lic)

Efraín Domínguez Córdova, efra_dey@hotmail.com *(Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Básicas)*
Coautores: José Luis García Arias, Jair Remigio Juárez
El objetivo de este cartel es presentar el Teorema de Clasificación de superficies cerradas que establece que toda superficie cerrada o es S^2, o una suma conexa de toros, o una suma conexa de planos proyectivos. Para ésto, empezaremos definiendo lo que es una superficie y veremos las distintas variantes del concepto de superficie (cerrada o con frontera, orientable o no orientable, etc.). Así mismo, presentaremos ejemplos de superficies (el toro T^2, la banda de Moebius y el plano proyectivo $\mathbb{R}\mathrm{P}^2$) antes de establecer el teorema anteriormente referido.

24.2. A Gregorian to Maya and Aztec calendar converter in Matlab software (CAR, Inv)

Arturo Prieto Fuenlabrada, topcat@ece.buap.mx *(Instituto Tecnológico de Puebla Depto. de Eléctrica y Electrónica)*
In this article, a Gregorian to Maya and Aztec calendar converter is presented. The calendar converter was implemented in Matlab, well known mathematical software. The purpose is also didactical; motivate the students in mathematical applications with a practical and not well known and understood case, the Maya notion of time, the Mesoamerican calendars and its inherent mathematical background. A practical project related with our national Mexican heritage culture in conjunction with applied mathematics. Some results and its correlations with historical dates are presented.

24.3. Desigualdades de Hilbert e Integrales Orbitales de Flujo de Corrientes de Eddy para un Disco en Levitación (CAR, 2Lic)

Antonio Álvarez Galicia, yuristropovsvgolinsch@yahoo.com.mx *(Tecnológico de Estudios Superiores Chalco)*
Considerando algunos resultados de integrales sobre espacios homogéneos y sus aplicaciones en electrodinámica para levitación y suspensión magnética de cuerpos con simetría esférica obtenemos una clase de funciones que gobiernan la levitación/suspensión en un disco circular uniforme y mediante desigualdades de Hilbert sobre la acotación de su flujo magnético por corrientes de Eddy (F. Bulnes, British Columbia Canada, 2010, J. SCR, DOI:10.4236/jemaa.2012.41006) obtenemos su modelo computacional y el correspondiente espectro térmico de la función que gobierna el proceso. La solución al proceso descrito es una integral orbital que es su transformada integral.

24.4. Programación en Scilab de la Energía Solar incidente en la Tierra a diferentes latitudes (CAR, 1Lic)

Areli Arcos-Pichardo, areliap@hotmail.com *(Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA) Unidad Querétaro del Instituto Politécnico Nacional (IPN))*
Coautores: Hernández-Román Miguel Ángel, Pineda-Piñón Jorge
SCILAB es un software matemático, con un lenguaje de programación de alto nivel, para cálculo científico, es un programa desarrollado de forma tal que se puede disponer en un sólo ambiente herramientas de cálculo numérico, programación y gráficos. Es disponible en forma gratuita en sitio web oficial de SCILAB: http://scilabsoft.inria.fr. (LCAD, 2005). Este lenguaje se usó para realizar un programa que calcula la radiación que llega a la Tierra en función de la constante solar, la latitud del punto de estudio, y algunos otros factores significativos; además se realiza la suma para cada hora y cada día, obteniendo así el valor total de la radiación que recibe algún punto terrestre a lo largo de todo el año. Además se realiza la gráfica de la radiación incidente para cada uno de los 365 días estudiados. Las ecuaciones programadas se obtuvieron del libro Solar Engineering of termal processes escrito por John A. Duffie y William A. Beckman. Cabe mencionar que este programa en una fase más avanzada realizará la comparación entre los valores obtenidos con estas funciones y los medidos por las estaciones climatológicas pretendiendo obtener así un error porcentual.

24.5. La geometría de las superficies cerradas (CAR, 2Lic)

José Luis García Arias, joseph_g1987@hotmail.com *(Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). División Académica de Ciencias Básicas (DACB))*
Coautores: Efraín Domínguez Córdova, Jair Remigio Juárez
El objetivo de este cartel es presentar los diferentes tipos de geometrías de las superficies cerradas que son: la geometría esférica, la geometría euclidiana y la geometría hiperbólica. Empezaremos estudiando cómo una superficie cerrada se puede representar como un polígono con los bordes identificados (en alguna forma especial). Posteriormente, usando teselaciones del plano, la esfera y el disco de poincaré justificaremos que las únicas superficies cerradas con una geometría esférica son la esfera y el plano proyectivo; que las únicas superficies cerradas con un tipo de geometría plana son el toro y el plano proyectivo, y finalmente, deduciremos que el resto de las superficies cerradas tienen un tipo de geometría hiperbólica.

24.6. Procesos estocásticos diferenciables en media cuadrática: ejemplos y contraejemplos (CAR, 1Lic)

Adriana Concepción Torres Sánchez, adry-yayita@hotmail.com *(Universidad Autónoma de Chiapas-Centro de Estudio en Física y Matemáticas Básicas y Aplicadas (CEFyMAP))*
En este póster definiremos un proceso estocástico y que significa que este sea diferenciable en media cuadrática. Luego se enunciará un resultado que caracteriza a los procesos estocásticos diferenciables en media cuadrática y de acuerdo a este, se verán ejemplos ilustrativos de procesos estocásticos diferenciables y no diferenciables en media cuadrática.

24.7. Valuación de opciones asiáticas mediante el algoritmo de Longstaff-Schwartz utilizando sucesiones de baja discrepancia (CAR, 2Lic)

Jennifer Rangel Madariaga, jennyrm5@hotmail.com *(Universidad Anáhuac México Norte (UAN), Escuela de Actuaría)*
Debido a la incertidumbre en los precios de las acciones o de los bienes subyacentes, se han creado instrumentos financieros para reducir el riesgo de pérdida, tal es el caso de los derivados, entre los que destacan los futuros, forwards, opciones, entre otros. Un problema fundamental consiste en valuar el precio éstos. Este trabajo se concentra en la valuación de opciones asiáticas, bajo el marco de Black y Scholes, pues debido a su complejidad no existen fórmulas cerradas para su cálculo y es por esto que se han desarrollado medios para resolver este problema entre los que destacan: métodos numéricos, ecuaciones diferenciales parciales, árboles binomiales. Adaptamos el método numérico de Longsta-Schwartz, en el cual se hace uso de la simulación de trayectorias y se aproxima el valor de pago mediante mínimos cuadrados. En este trabajo se utilizamos números cuasi aleatorios generados mediante sucesiones de baja discrepancia para obtener las trayectorias de precios.

24.8. Modelación de la actividad eléctrica en el corazón (CAR, 2Lic)

Ozkar Hernández Montero, ozkar15@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) - Facultad de Ciencias Físico Matemáticas)*
Se presenta el tejido cardíaco como un medio eléctricamente excitable y se lo modela usando los modelos de bidominio y monodominio, usando el modelo de FitzHugh-Nagumo para modelar la corriente iónica. Se plantea la importancia del desarrollo de modelos que conjuguen simplicidad y apego a las características fisiológicas relevantes a padecimientos específicos, con el objetivo de incidir en el diagnostico y tratamiento de padecimientos cardiacos.

24.9. Dificultades que encuentran los estudiantes para resolver problemas que involucran inducción matemática (CAR, Lic)

Danae Gómez Arroyo, chinita_frogsy89@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautores: Dulce María Lomeli Cortes, María Guadalupe Raggi Cárdenas
En matemáticas, la inducción es un razonamiento que permite demostrar una infinidad de proposiciones, o una proposición que depende de un parámetro n que toma una infinidad de valores enteros. El Principio de Inducción Matemática, es una herramienta importante para resolver problemas en: Álgebra, Análisis, Matemáticas Discretas, Teoría de Números, Teoría de Grafos, Geometría, Combinatoria y otras materias. En este cartel analizaremos algunas de las dificultades que encuentran los estudiantes para resolver problemas que involucran el método.

24.10. Dibujos Óptimos de Gráficas Bipartitas Completas (CAR, Pos)

Carolina Medina graciano, carolitomedina@gmail.com *(Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Posgrado en Ciencias Aplicadas (UASLP))*
Se pretende mostrar todos los dibujos óptimos de la gráica bipartita completa $K_{5,n}$. Partiendo del trabajo sobre el número de cruce de $K_{5,n}$ publicado por J. Kleitman y con la intención de encontrar una demostración de la conjetura de Zarankiewicz para $K_{7,n}$ que sea esencialmente combinatoria y topológica.

24.11. Propiedades y aplicaciones del hipercubo aumentado (CAR, 2Lic)

Esther Anahi Domínguez Jiménez, sursurps@gmail.com *(Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*
Coautor: María de Luz Gasca Soto
Las redes de interconexión se modelan con una gráfica no dirigida $G = (V, A)$, donde V representa el conjunto de procesadores y A la conexión (o liga) entre ellos. El hipercubo Q_n, es una de las principales representaciones de las redes de interconexión. En la última década han surgido variantes del mismo. En esta plática presentaremos una de éstas variantes: El hipercubo aumentado, AQ_n, proporcionando algunas de sus propiedades topológicas relacionadas con conexidad y simetría. Además se comparará con el hipercubo, Q_n, y con otras variantes como el Twisted Cube y el crossed cube.

24.12. Dominación de resultados de juego atravéz de una estrategia (CAR, 1Lic)

Lucero Amezcua Gerardo, luceroamezcua@gmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Ana Gabriela Santanero Alatoma
Von Neumann y Morgenstern investigaron dos planteamientos distintos de la Teoría de Juegos. El primero de ellos el planteamiento estratégico o no cooperativo. Este planteamiento requiere especificar detalladamente lo que los jugadores pueden y no pueden hacer durante el juego, y después buscar cada jugador una estrategia optima, esto se puede lograr mediante el punto de equilibrio de Nash que es una situación en la que ninguno de los jugadores siente la tentación de cambiar de estrategia ya que cualquier cambio implicaría una disminución en los resultados que se quieran obtener.
Los juegos se clasifican en muchas categorías que determinan que métodos particulares se pueden aplicar para resolverlos (y, de hecho también como se define “resolución” en una categoría particular). En esta ocasión consideraremos específicamente juegos de tipo:

- Juegos en forma estratégica

En el cual con un concepto de equilibrio de Nash se obtendrá de manera fundamental el supuesto de racionalidad de los agentes. Si un agente sospechara que su adversario no se comporta racionalmente, podría tener sentido que adoptara una estrategia maximin, esto es, aquella en la que se maximiza la ganancia mínima que puede obtenerse para llegar al triunfo.
Vamos a considerar un juego de barajas españolas. El cual consiste en sacar tres barajas con valores distintos, después continuaremos el juego al predecir después de la cuarta ocasión, cuál será de los tres números el siguiente en salir si continuamos sacando barajas.

24.13. Geometría fractal, una perspectiva de aproximación a la realidad ininteligible (CAR, Pos)

Dorenis Josefina Mota Villegas, dorenismota@gmail.com *(Universidad Simón Bolívar)*
Coautores: Ahmad Osman C
La comunidad científica ha aceptado, por mucho tiempo, que la matemática es el lenguaje de la naturaleza y por ello los numerales y sus operaciones han sido fundamento del cientificismo y su método estocástico. Sin embargo, hay fenómenos que se presentan ininteligibles a la luz del conocimiento matemático de dimensión entera y en consecuencia, emergió un movimiento que percibe el método alejado de los modelos numerales por dudar en su fiabilidad de representación de los fenómenos inconmensurables. En este sentido, este artículo tiene el propósito de sintetizar interpretativamente, el avance de la geometría fractal, partiendo del punto de sedición introducido por Poincaré, conjeturando sobre el potencial de la disciplina como germen de métodos y modelos novedosos más aproximativos a la verdad y naturaleza de la realidad. Se concluye con reflexiones anticipativas de una nueva y mas completa representación matemática de lo físico, lo natural, lo psicológico y lo social.

24.14. Problema Inverso de Tomografía de Capacitancias cuando la permitividad toma dos valores posibles (CAR, Pos)

René Posadas Hernández, slipker@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Andrés Fraguela Collar
Se estudiará el problema inverso de Calderón el cual aparece en la modelación de procesos industriales donde se utiliza la tomografía de capacitancias. En este caso se tratará el problema en una región circular que tiene a su vez sólo una inclusión de forma circular donde el coeficiente a determinar en la ecuación elíptica que se estudiará toma un valor constante en la inclusión y otro en su complemento.

24.15. Una clase productiva de los espacios de Lindelöf: "Los espacios Lindelöf-Σ"(CAR, Pos)

Juan Alberto Martínez Cadena, lino_tacubo@hotmail.com *(Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-I))*
Es bien sabido que muchos de los resultados de la invariancia de las propiedades de cubiertas en productos son negativas, es decir, las propiedades de cubiertas simplemente no son conservadas por el producto, un ejemplo de este hecho son los espacios con la propiedad de Lindelöf. En 1969 K. Nagami publicó acerca de los Σ-espacios. Pronto se hizo evidente que la clase de los Σ-espacios con la propiedad de Lindelöf (es decir, la clase de los Lindelöf-Σ espacios) merece una atención especial. Ya que, bajo ciertas condiciones, el producto de estos espacios conserva la propiedad de Lindelöf. Además, los Lindelöf-Σ espacios ocupan un lugar importante en la topología, así como en el análisis funcional, álgebra topológica y la teoría descriptiva de conjuntos.

24.16. Planificación dinámica de rutas de transporte público a partir de los requerimientos del usuario (CAR, Pos)

Fernando Elizalde Ramírez, fernandoelizalderamirez@gmail.com *(Posgrado en Ingeniería de Sistemas Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL))*
El trabajo aborda el problema de generación de rutas de viaje en el dominio del transporte público bajo múltiples criterios de optimización proporcionados por el usuario. Se considera entre estos criterios el tiempo estimado de viaje, número de trasferencias, distancia de viaje, costo total de recorrido, y distancia de caminado a las paradas; así como también alguna combinación de estos factores. La finalidad es mostrar al usuario un plan de viaje según sus requerimientos o preferencias. El trabajo discutirá las propiedades involucradas en el dominio, como son: a) rutas sujetas a factores del ambiente en relación con el tiempo, b) rutas predefinidas, las cuales restringen que no se puedan modificar libremente a las necesidades del pasajero, y c) preferencias del usuario, lo cual convierte al problema en un problema multiobjetivo con restricciones. Además, se presentarán modelos basados en planificación inteligente para la generación de planes de viaje flexibles que consideren las propiedades y los criterios de optimización antes mencionados.

24.17. Enfoques Algorítmicos del Problema de Programación Entera (CAR, 2Lic)

Juan Esaú Trejo Espino, ejuan_2225@hotmail.com *(Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM). Instituto Politécnico Nacional (IPN))*
En este cartel se exponen los principales paradigmas de cómputo utilizados para atacar problemas de programación entera, se enuncian sus características y se comparan sus debilidades. También se da una breve reseña de los programas comerciales existentes para resolver este tipo de problemas y se detallan sus cualidades y limitaciones.

24.18. Diferenciabilidad en espacios de Banach (CAR, Pos)

Alfredo Reyes Vázquez, arvcu2003@hotmail.com *(Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa (UAM-I) Departamento de Matemáticas)*
El concepto de la derivada de una función real de valores reales es fundamental en las matemáticas, por lo que se han hecho diversas generalizaciones, entre ellas la derivada de Gâteaux y de Fréchet en espacios vectoriales normados completos (espacios de Banach). Estos conceptos se basan principalmente en funciones convexas, dado que bajo esta hipótesis se verifica que la derivada "direccional derecha" siempre existe en cualquier dirección del espacio de Banach, y se preservan varios aspectos de la derivada de funciones reales de valores reales. Además, si la dimensión del espacio de Banach es infinita, se generan nuevas propiedades como lo muestra el teorema de Mazur, que da pie a una nueva clase de espacios, a saber los espacios de Asplund.

24.19. Funciones continuas entre espacios métricos (CAR, 1Lic)

María de Jesús López Toriz, mmtoriz@fcfm.buap.mx *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)*
Coautor: Oscar Tepoz López
Dada una función f entre espacios métricos, denotemos por C_f al conjunto de puntos donde f es continua. En esta pláticavamos a mostrar que el conjunto C_f es un conjunto G_δ, es decir, C_f es una intersección numerable de conjuntos abiertos.

24.20. Un modelo matemático de evolución de precios (CAR, 1Lic)

Ana Belén Netzahuatl Barreto, beleniithaz@hotmail.com *(Benemérita universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Es comúnmente aceptado que los precios aumentan proporcionalmente a la demanda de los consumidores, y que los precios disminuyen de una forma inversamente proporcional a la oferta de dicho producto. Los siguientes modelos a considerar provienen de la teoría económica de la oferta y la demanda, por medio de los cuales es posible predecir que comportamiento tendrá el precio de cierto producto P_n respecto al tiempo n. Partiendo de lo anterior, es razonable concluir que el precio P_{n+1} aumentará o disminuirá del precio actual P_n de acuerdo a una ecuación como la que sigue:

$$P_{n+1} = P_n + Demanda - Oferta$$

Partiendo de hipótesis sobre el comportamiento de la oferta actual S_n y de la demanda actual D_n podremos plantear y analizar un modelo como el que sigue:

$$P_{n+1} = \frac{a}{P_n^k} + bP_n + c$$

estudiando con detalle los requerimientos que deben satisfacer a, b, c y k. Nuestro propósito es estudiar matemáticamente este modelo mediante el uso de herramientas de la teoría de los sistemas dinámicos discretos.

24.21. Reyes en digráficas (CAR, 1Lic)

Manuel Alejandro Juárez Camacho, talex@ciencias.unam.mx *(Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*
Un k-rey en una digráfica es un vértice con la propiedad de que hacia los demás vértices es a lo más k. No toda digráfica tiene un k-rey para alguna k. Se presentarán algunas familias de digráficas, conocidas y nuevas, que tienen un k-rey, con k fija, para todo miembro de la familia. Para concluir se hará una observación de una propiedad que tienen en común todas estas familias y veremos que esta propiedad es suficiente para asegurar la existencia de un k-rey.

24.22. Álgebras topológicas: la convergencia de dos estructuras (CAR, Pos)

Yuliana de Jesús Zárate Rodríguez, zayuri_zarate_01@hotmail.com *(Universidad Autónoma Metropolitana (UAM))*
A partir de los conceptos conocidos de las álgebras de Banach se introducen los conceptos fundamentales de las álgebras topológicas. Se presentan las relaciones e implicaciones entre la estructura algebraica y la estructura topológica dentro de un álgebra topológica; en particular, se estudian las álgebras topológicas con condición de cadena en sus familias de ideales.

24.23. La Magia del Álgebra Lineal en el Funcionamiento del Poderoso Google (CAR, 1Lic)

León Escobar Mendoza, letrack_gs@hotmail.com *(Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (FCFM-BUAP))*
Coautor: Víctor Manuel Cadena Soriano
Desde hace unos años, Google se ha convertido en el buscador mas poderoso en la red. Uno de sus secretos, quizás la clave de su éxito, es el algoritmo (PageRank) que utiliza para ordenarlos resultados de las búsquedas. El objetivo de esta trabajo es describir el modelo y los resultados matemáticos que están en la base de estos algoritmos de ordenación: la magia Álgebra Lineal que nos facilita la vida.

24.24. Simulación del transporte de radiación usando métodos de Monte Carlo con aplicación en radioterapia para modelos experimentales animales (CAR, 2Lic)

Atenea Acosta Vidales, atenea.av@gmail.com *(Universidad Anáhuac México Norte)*
En este trabajo se presenta una descripción del método de MC aplicado a la radioterapia (RT) para modelos biológicos experimentales en fase pre-clínica. Primeramente se definen los principios del método y el orden de convergencia del método.

Con esto se pretende exponer la simulación de una partícula simple. En la siguiente sección se expone brevemente cómo se utiliza el método de MC en el cálculo de la dosis que se suministra a un paciente. En la sección 5, se presentan la aplicación de la simulación de la RT en modelos biológicos en fase pre-clínica. Por último, se muestran los resultados de los cálculos mediante MC para la validación de su uso en medios homogéneos de gran escala (decenas de cm); así como del diseño experimental seleccionado para investigar el transporte de la radiación en un modelo experimental tipo roedor, donde las dimensiones son de alrededor de 3 cm. Estos resultados se comparan con lo que es posible medir con un dosímetro de uso frecuente en radioterapia bajo las mismas condiciones que la simulación. Además, se incluye una comparación con los resultados obtenidos de un cálculo realizado con un método semi-analítico que se utiliza en la práctica diaria en un servicio de RT.

24.25. La derivada de Peano de funciones de valor real de variable real (CAR, 1Lic)

Anel Vázquez Martínez, `anel_ferro@hotmail.com` *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Juan Alberto Escamilla Reyna
En 1891, G. Peano introduce una clase de funciones que pueden ser mejor aproximadas mediante un polinomio de grado menor o igual que m. A las funciones que cumplen con esta propiedad se les conoce como Peano diferenciables, y a su Peano derivada se le denota como $f'_p(x_0)$. En este trabajo presentamos la relación que existe entre esta derivada y la derivada usual o clásica, así como algunas de sus propiedades como por ejemplo: la propiedad de Darboux; el teorema del valor medio; si $f^{(n)}(c)$ existe, entonces $f_p^{(n)}(c)$ existe y los valores son los mismos; si $f^{(1)}(c)$ existe, entonces $f'(c)$ existe; ya derivada de Peano satisface la condición usual de linealidad; entre otras propiedades. Nuestro propósito con este cartel es divulgar que aparte de la derivada en el sentido clásico existen otros conceptos de derivada que surgen para resolver algunos problemas de matemáticas puras o de matemáticas aplicadas.

24.26. Paradojas del infinito (CAR, 1Lic)

José Guillermo Herrera Ramírez, `jguillermoherrerar@gmail.com` *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Lidia Aurora Hernández Rebollar
En este trabajo se reflexionará sobre el concepto del infinito. Primero se comentarán algunos ejemplos de errores que pueden ocurrir en matemáticas si lo utilizamos sin cuidado, después se dará un repaso histórico sobre algunas ideas que lo definieron, para después continuar con las paradojas del infinito descritas por Bernard Bolzano, allí se analizará su idea de infinitud, donde obtendremos varias proposiciones que se contradicen entre sí, y llegaremos al resultado más importante de sus investigaciones sobre el infinito: la puesta en correspondencia biunívoca de un conjunto con una de sus partes propias y el reconocimiento de esta propiedad como propiedad característica de los conjuntos infinitos.

24.27. Métodos de Widom y Trench para calcular los determinantes y valores propios de matrices de Toeplitz reales simétricas generadas por polinomios de Laurent (CAR, 1Lic)

María de los Ángeles Isidro Pérez, `mariaisidro2010@hotmail.com` *(Instituto Politécnico Nacional (IPN))*
Estudiamos métodos numéricos para calcular los determinantes y valores propios de matrices de Toeplitz reales simétricas de ordenes grandes (10^4 e incluso mayores) generadas por polinomios de Laurent. Dichas matrices surgen en métodos numéricos para resolver problemas de frontera con coeficientes constantes, en el análisis de procesos estocásticos estacionarios y en algunos modelos de mecánica cuántica. Dentro de estos métodos hemos estudiado y utilizado las fórmulas de H. Widom y de W. Trench para calcular los determinantes. Combinamos estas fórmulas con varios métodos de la búsqueda de raíces para calcular los valores propios, desde los más conocidos como los métodos de Newton, secante, regla falsa y bisección, hasta métodos no tan populares que han mostrado una gran eficiencia como el método de Pegasus. Utilizando el lenguaje Mathematica (Wolfram Research) escribimos programas que realizan estos métodos, también se estudió y programó el método de Jacobi para diagonalizar matrices. Comparamos su eficiencia con funciones existentes obteniendo resultados favorables.

24.28. Mythematics. Las doce tareas de Hércules (CAR, 1Lic)

Christian Blanco Amaro, `christian_rayc@hotmail.com` *(Universidad Veracruzana (UV))*
Decimosegundo trabajo: Cerberos. ¿Cómo podría Hércules, el más famoso de los héroes griegos, utilizado las matemáticas

completar sus doce trabajos? Desde la conquista del León de Nemea y la limpieza de los establos de Augias, para la captura del jabalí Erymanthean y entrar en el inframundo para derrotar al perro de tres cabezas Cerbero. Dirigido a estudiantes de licenciatura en matemáticas, se describe la duodécima tarea de Hércules apoyándonos en el Cálculo Multivariable y haciendo uso de Ecuaciones Diferenciales. "Hércules tenía dos tareas para completar. El encuentra su camino a la entrada del Hades. Una vez en Taenarum, Hércules debía determinar la dirección que le permitirá descender tan rápidamente como sea posible **(The Descent into the Underworld problem)**. A medida que pasa más y más en el Hades, pasa varias almas que extienden sus manos pidiéndole que las salve. Sin embargo, el propósito de Hércules es completar su última tarea. Hades (Pluto) insiste que Hércules no use ningún arma cuando capture a Cerberos. Nuestro héroe debe luchar y estrangular a la bestia con sus manos desnudas **(The Fight with Cerberus problem)**, en efecto, cortar el suministro de oxígeno a los tres cabezas del perro. Una vez Hércules domine a la bestia, él puede llevárselo a Eurystheus". Mythematics: Solving the Twelve Labors of Hercules by Huber, M. En la primera parte del problema, describimos el terreno por la función: $F(x, y) = -2x^2 + y^2 - 2xy$ con la cual describiremos el camino más rápido. Por otro lado para vencer a Cerbero se plantea el siguiente problema, el cual se resolverá usando Ecuaciones Diferenciales. "Tarea: a Hércules se le permite capturar a la bestia usando solo sus manos desnudas, por lo que decide luchar con el animal y estrangular a cada uno de sus cabezas. Una tasa típica del flujo sanguíneo a través de la arteria carótida hacia el cerebro es de aproximadamente 6 milímetros por segundo. Cerbero tiene tres cerebros, así que Hércules debe intentar reducir el flujo en cada cabeza. Suponiendo que estrangula una cabeza a la vez, Hércules puede reducir el flujo de sangre un 7% de la cantidad de sangre corriente al cerebro por segundo. Una vez que la cantidad de sangre en una cabeza cae por debajo de 2 ml, se agarra a una segunda cabeza y comienza a estrangular. La cabeza que suelta muestra un incremento en el flujo de sangre de .05 ml por segundo. ¿Cuando la cantidad en los tres cerebros será menor a 2.5 ml, haciendo que Cerbero sea manso y seda el paso a Hércules?".

24.29. Configuraciones Centrales en el Problema Cargado de los Tres Cuerpos (CAR, Pos)

Juan Manuel Sánchez Cerritos, sanchezj01@gmail.com *(Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I))*
El problema newtoniano de los $n-$cuerpos consiste en describir la dinámica de n partículas puntuales sujetas a la ley de atracción gravitacional. El caso $n \geqslant 3$ es bastante complicado y las únicas soluciones explícitas que se conocen para este problema son las generadas por configuraciones centrales. El problema cargado de los $n-$cuerpos consiste en estudiar la dinámica de $n-$partículas, en donde la partícula i de masa $m_i > 0$ está dotada de una carga electrostática $e_i \in \mathbb{R}$, y la dinámica del sistema se genera por los potenciales de Newton y de Coulomb. En el presente trabajo se demuestra que el número de configuraciones centrales en este problema en el caso $n = 3$ puede ser, dependiendo de los parámetros, $0, 1, 2, 3, 4$ ó 5.

24.30. El enfoque estructural de predicción de impago y valoración (CAR, 2Lic)

Yazmin Jiménez Jiménez, yazjim2_26@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: José Raúl Castro Esparza
En este trabajo se habla del riesgo a crédito al que esté expuesta una empresa cuando financía a otra. Veremos cómo se calcula la probabilidad de impago (probabilidad de incumplimiento) ya que constituye una pieza importante en la determinación del capital económico. Se estima mediante el enfoque estructural de Merton y sus extensiones, con los supuestos de volatilidad y de un mercado sea perfecto libre de fricciones. El modelo computacional propuesto a través de Excel representa una herramienta de apoyo importante en el proceso de otorgamiento de crédito hacia las empresas, el cual está basado en el modelo clásico de Fijación de Precios de Capital (CAPM de sus siglas en inglés).

24.31. Método Local de recuperación de coeficientes para el sistema de ecuaciones diferenciales Hodking Huxley usando splines cúbicos (CAR, Pos)

María Alicia Lizbeth Ángeles Vázquez, mar_liange25@yahoo.com.mx *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautores: Alexandre Grebennikov, Vladimir Alexandrov
Esta considerado el sistema simplificado de las ecuaciones diferenciales de Hodking Huxley, que consiste de tres ecuaciones diferenciales, cuya primera ecuación modela el voltaje, la segunda que modela la probabilidad de activación de los canales de potasio y la última - la probabilidad de inactivación de dichos canales. Se busca solución del problema inverso: recuperar los coeficientes de ultimas dos ecuaciones diferenciales, escritos de forma clásica, que modelan la activación e inactivación de los canales de potasio como funciones del tiempo. Para esto el problema inverso se conoce la solución clásica y por Método Local han usando splines del orden cero y primer orden. En este trabajo se usan splines cúbicos como combinación lineal de los splines básicos locales con coeficientes desconocidos. Como datos discretos de entrada se usan soluciones del problema

directo con coeficientes clásicos en puntos discretos de tiempo. Calculamos aproximadamente las derivadas de funciones del problema directo. Para determinar los coeficientes desconocidos usamos colocación local para últimas dos ecuaciones diferenciales. Posteriormente, para evaluar valides del método, los coeficientes recuperados por el método propuesto se usan para resolver el problema directo y estas soluciones comparamos con soluciones clásicos del problema directo.

24.32. Conjuntos fractales graficados con SFI (CAR, 2Lic)

Sergio Mabel Juárez Vázquez, serge.galois@gmail.com *(Escuela Superior de Física y Matemáticas-Instituto Politécnico Nacional (ESFM-IPN))*
Coautor: Flor de María Correa Romero

El objetivo de este trabajo es presentar una forma en la que podemos dibujar conjuntos fractales a través de Sistemas de Funciones Iteradas SFI. ¿Qué es un conjunto fractal? K. Falconer da la siguiente respuesta: La definición de fractal debería ser considerada en la misma forma que un biólogo piensa sobre la definición de "vida". No existe una definición estricta ni superficial, sino una lista de propiedades características que debe cumplir un ser vivo tales como comer, metabolizar, excretar, respirar, moverse, crecer, reproducirse, existir y responder a estímulos externos. Muchos de los seres vivos poseen varias de las propiedades de la lista anterior, sin embargo, existen seres vivos que carecen de algunas de ellas. En la misma forma parece ser más conveniente considerar un fractal como un objeto que cumple ciertas propiedades, en vez de limitarlo a una definición estricta. Cuando nos referimos a un conjunto F como un conjunto fractal, tenemos lo siguiente en mente: F tiene una estructura fina, invariante por dilatación de escala. F tiene una forma muy irregular para poder describirse con un lenguaje geométrico tradicional, tanto global como localmente F es autosemejante, es decir algunas de sus partes son imágenes reducidas del todo. La autosemejanza puede traducirse numéricamente en una dimensión fraccionaria: "la dimensión fractal de F" que mide el grado de irregularidad de F y que debe ser estrictamente mayor que la dimensión topológica de F. En los casos de mayor interés para nosotros F se define de una manera simple, por recurrencia. Basándose en la propiedad de autosemejanza en 1981 Jhon E. Hutchinson desarrolló el trabajo fractales and self-similarity. En 1985 Michael Barnsley generalizó el método de Hutchinson utilizando funciones que son contractivas definidas sobre un espacio métrico completo. Un SFI consiste de un espacio métrico completo y un conjunto finito de contracciones definidas sobre el espacio.

24.33. Una equivalencia del axioma de elección (CAR, 2Lic)

José Luis León Medina, joseleonm90@gmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Lucero Guadalupe Contreras Hernández

El axioma de elección formulado en 1904 por Ernst Zermelo es un axioma lógicamente independiente de los otros axiomas de la teoría axiomática de conjuntos, actualmente es ampliamente usado y se han demostrado varias proposiciones dentro de las cuales una de ellas dice que todo espacio vectorial siempre tiene una base. En este trabajo se demostrara que el axioma de elección no solo implica esta propiedad sino que son equivalentes.

24.34. Análisis matemático y filosófico de la teoría matemática de la información (CAR, 1Lic)

Marco Antonio Muñoz Quiroz, avatara.avatara@gmail.com *(Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH))*

La teoría matemática de la información viene estudiándose desde finales de los años 40's del siglo pasado con los trabajos del ingeniero electrónico y matemático Claude E. Shannon (1916-2001) y por el biólogo e informatólogo Warren Weaver (1894-1978) para ayudarnos a comprender un poco mejor como se transmite y procesa la información en el mundo natural que conocemos, así como también algunas otras áreas de estudio tales como la criptografía, comprensión de datos, canales, medios, sistemas físicos, entre otras. De manera breve pero precisa mi trabajo consiste en hacer un análisis matemático y filosófico de los postulados, argumentos y contra argumentos, teorías e ideas y lo referente a, primero, los principios que rigen la teoría de la información clásica y segundo, a los pilares también, de la teoría de la información cuántica, siendo con esto ultimo un poco mas cauteloso y minucioso en su análisis y estudio. Pretendo mostrar y exponer en mi proyecto algunos puntos importantes que me parecen de gran importancia en esta teoría dada su naturaleza interpretativa, como lo son por ejemplo, la extrapolación de la cuantificación de cada estado probabilístico de un sistema dinámico mediante las ecuaciones propias existentes (legado de Shannon) y el aspecto filosófico que esto conlleva, es decir pretendo mostrar algunas otras alternativas para entender mejor la teoría matemática de la información.

24.35. Análisis cualitativo y control biológico en un modelo de dengue clásico con transmisión vertical y clases de riesgo en los individuos susceptibles (CAR, Pos)

Emilene Carmelita Pliego Pliego, emilene_5@msn.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Andrés Fraguela Collar

Introducción Las ecuaciones diferenciales son una herramienta indispensable en la modelación de fenómenos y procesos biológicos. La modelación matemática nos permite establecer relaciones entre dichos fenómenos o procesos biológicos mediante variables y parámetros para poder estudiar sistemas complejos. En este caso nuestro interés de estudio serán los modelos epidemiológicos, en particular los modelos de dengue. Generalmente en los modelos de dengue y modelos epidemiológicos su centro de estudio es la dinámica de la transmisión de una enfermedad; la selección de un modelo epidemiológico esta basado en dicha dinámica, en la población susceptible a la enfermedad y el medio de transmisión, es decir, si la transmisión es directa (de una persona infectada o otra sana) o mediante vectores (generalmente insectos). Es importante el saber como reflejar el mecanismo de transmisión entre las clases de los individuos susceptibles, infecciosos y recuperados. Algunos tipos de modelos epidemiológicos son SIR y SIRS, en este tipo de modelos se divide a la población de individuos atacados por el virus en tres clases. Comenzaremos por la clase S que corresponde al grupo de individuos susceptibles a una enfermedad transmisible. Estas personas no tiene inmunidad contra el agente infeccioso por lo que podrían infectarse si se exponen. La segunda clase que denotaremos por I representa el grupo de individuos infectados, las cuales son capaces de transmitir la enfermedad a las personas susceptibles con las que entran en contacto. Por último, la clase R representa a los individuos recuperados de la infección, es decir, aquellos individuos que tienen o han tenido la infección y que se convierten en inmunes a la enfermedad y como consecuencia estos individuos no afectan a la dinámica de la transmisión de la enfermedad cuando entran en contacto con otras personas. En el caso de la enfermedad del dengue, el tipo de modelo a utilizar es SIR; susceptible, infeccioso y recuperado, pues en la enfermedad del dengue una vez que un individuo se recupera genera inmunidad ante alguno de los serotipos de dicha enfermedad. El modelo matemático a plantear será en ecuaciones diferenciales ordinarias ya que el introducir términos de difusión espacial no tiene mucho sentido dado que la enfermedad no se transmite por contacto entre los individuos infectados (transmisión directa) si no por vectores (insectos) en este caso por mosquitos del género Aedes de la especie aegypti y dicho mosquito no se aleja demasiado de su criadero. Partiremos nuestro trabajo de un modelo general, estudiando varios modelos concretos de dengue donde en cada uno de ellos se modela de manera diferente la transmisión de la enfermedad huésped-vector. Una vez que se construya el modelo de propagación del dengue clásico con riesgo en la población susceptible se planteará un problema de control biológico para los grandes criaderos de larvas de mosquitos. Existen tres tipos de control de criaderos de larvas de mosquitos los cuales son: químico, biológico y mecánico. El control que se establecerá en el trabajo a realizar es el control biológico y trataremos de aplicar los resultados obtenidos al estudio de la dinámica de una epidemia de dengue en el estado de Puebla. Para ello se utilizarán los datos de censos en los periodos críticos de la enfermedad en Puebla que nos permita obtener un modelo adaptado a las condiciones locales específicas además se precisará en algunos aspectos de el control mecánico, que corresponde al trabajo realizado del Dr. Aníbal Muñoz Loaiza, Estudiaremos un modelo general en el que todos los mecanismos de trasmisión se consideran de manera cualitativa. Una vez obtenido el modelo concreto se añadirán términos que corresponden a un control mecánico (eliminación de criaderos de mosquitos) y un control biológico que corresponde a una especie de pez que se alimenta de las larvas de los mosquitos en grandes extensiones de agua.

Tipos de transmisión Las enfermedades infecciosas son el resultado de la invasión de microorganismos dañinos en un hospedero, la supervivencia de los microorganismos depende de una eficaz transmisión a un hospedador susceptible. Es por ello que el conocer las formas de transmisión y las condiciones que favorecen la supervivencia de un agente infeccioso es fundamental para la aplicación de técnicas de control de una enfermedad. La transmisión de estos microorganismos puede ser de manera *horizontal* o *vertical*. La **transmisión horizontal** puede ser *directa* o *indirecta*.

- La transmisión horizontal directa: Ocurre cuando el hospedero infeccioso transmite la enfermedad o infección a un hospedero susceptible mediante el contacto físico.
- La transmisión horizontal indirecta: Supone la existencia de un vehículo intermedio vivo o inanimado, que transmite la infección entre un hospedador infeccioso y otro susceptible.

La **transmisión vertical**, existen dos tipo *congénita* y *hereditaria*.

- La transmisión vertical congénita: Son aquellas enfermedades que se manifiestan desde el momento del nacimiento, ya sea producida por un transtorno durante el desarrollo embrionario o durante el parto.
- La transmisión vertical hereditaria: Son aquellas enfermedades que se transmiten a partir del genoma de alguno de los progenitores.

La clasificación de las enfermedades se da según la forma en la que se transmiten, es decir, si la transmisión es directa (de persona a persona), por vectores (generalmente insectos) o si su transmisión es a través de una fuente contaminante.

Análisis cualitativo y control biológico en un modelo de dengue clásico con transmisión vertical y clases de riesgo en los individuos susceptibles. Se propondrá un nuevo modelo de dengue que contemple en la población humana de tamaño variable estructura de edades, transmisión transovárica en la población de mosquitos y solo se considerará que durante el brote de la enfermedad solo se presenta un serotipo, se realizará el análisis cualitativo correspondiente al nuevo modelo y además se estudiará y precisará el problema de control mecánico propuesto en la tesis de doctorado titulada *Modelado matemático del dengue clásico* realizada por Dr. Aníbal Muñoz Loaiza, donde se plantea un mecanismo especifico de control mecánico y se añadirá un control biológico que corresponde a una especie de pez que se alimenta de las larvas de los mosquitos depositadas en grandes extensiones de agua que no pueden ser eliminadas por medios mecánicos. Se pretenden lograr los siguientes aspectos en la construcción del modelo clásico de dengue.

- Se pretende construir un modelo de propagación del dengue, para ello se contemplarán los siguientes aspectos en el nuevo modelo:
    1. Una población con tamaño variable, con tasa de natalidad y mortalidad constantes (no necesariamente iguales).
    2. Se considerarán parámetros de emigración e inmigración.
    3. Se dividirá a la población humana en:
        - Niños de 0 a 12 años.
        - Mujeres embarazadas.
        - Personas mayores de 60 años.
        - Resto de la población
    4. Durante el brote de la enfermedad se considerará un solo serotipo del virus del dengue.
    5. Se considerará la transmisión transovárica en la población de vectores.
    6. No se presenta un brote secundario.
- Utilizando como base este modelo, se planteará un problema de control biológico para los grandes criaderos de larvas de mosquitos como pueden ser grandes extensiones de agua a través de la inclusión de un espécimen de pez local que se alimente de estas larvas.
- Se discutirá la cuestión de incluir la dinámica de estos peces.
- Se hará una revisión de los resultados obtenidos en la tesis *Modelado matemático del dengue clásico* y se completarán los resultados de control mecánico en la eliminación de pequeños criaderos de larvas de mosquitos.
- Una vez identificado el modelo aplicable a las condiciones específicas de algunas regiones en el estado de Puebla se planteará un problema de control de la propagación de la enfermedad.

Es de gran importancia el hacer notar que este trabajo sienta las bases para una aplicación concreta al estudio de la dinámica y control del dengue en Puebla.

Bibliografía [1] Busenberg S. y Cook L. K.,*Analysis of a model of a vertically transmitted disease*, Journal of Mathematical Biology, springer verlang 1983. [2] Busenberg S. y van den Driessche P.,*Analysis of a disease transmission model in a population with varying size*, Journal of Mathematical Biology, springer verlang 1990. [3] Feng Zhilan y Velasco-Hernández Jorge X.,*Competitive exclusión in a vector-host model for the dengue fever*, Journal of Mathematical Biology, springer verlang 1997. [4] Esteva Lourdes y Vargas Cristóbal,*Analysis of a dengue disease transmission model*, Mathematical Biosciences 1998. [5] Esteva Lourdes y Vargas Cristóbal,*Coexistence of different serotypes of dengue virus*, Mathematical Biology 2002. [6] Esteva Lourdes y Vargas Cristóbal,*Influence of vertical and mechanical transmission on the dynamics of dengue disease*, Mathematical Biosciences 1999. [7] Muñoz L. Aníbal y Fraguela C. Andrés,*Modelado matemático del dengue clásico*, Tesis doctoral FCFM-BUAP, Noviembre 2007. [8] Muñoz L. Aníbal, Fraguela C. Andrés y Alexandrov V. V.,*Qualitative analysis of a model for the classic dengue dynamics*, artículo Septiembre 2007. [9] Pongsumpun Puntani y Kongnuy Rujira,*Model for the transmission of dengue disease in pregnant and non-pregnant patients*, International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences 2007. [10] Wei Hui-Ming, Li Xue-Zhi y Martchera Maia,*An epidemic model of a vector-borne disease with direct transmission and time delay*, Journal of Mathematical Analysis and Applications 2008.

24.36. El número dicromático en digráficas (CAR, 1Lic)

Alejandra Ramos Rivera, `alerms@gmail.com` *(Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa (UAM) Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas)*
Coautor: Diego Antonio González Moreno
El número dicromático es el mínimo número de colores que se necesitan para colorear los vértices de una digráfica de modo que los vértices del mismo color induzcan una digráfica acíclica. Es definición fue dada por Neumann-Lara e independientemente por H. Meyniel. El número dicromático es una generalización del número cromático, además en la Teoría de Núcleos y en la Teoría de Torneos se usa como parámetro para demostrar la existencia de digráficas de cierto tipo. En en el presente trabajo se dan a conocer los primeros resultados obtenidos en este tema los cuales fueron publicados en 1982.
El trabajo resulta ameno para estudiantes de licenciatura y profesores que imparten cursos sobre Matemáticas Discretas.

24.37. Comparación de algoritmos tradicionales en el problema de la mochila (CAR, 2Lic)

Germán Antonio Vázquez Romero, `german_antonio_1@hotmail.com` *(Facultad de Ciencias Físico Matemáticas)*
Coautor: Lidia Aurora Hernández Rebollar
En este trabajo presentamos los resultados de la aplicación de diferentes algoritmos tradicionales, como de ramificación y acotación y planos de corte en la solución del problema de la mochila. Estos algoritmos se aplicaron en algunos ejemplos de prueba para comparar su desempeño.

24.38. Juegos Algebraicos en la enseñanza (CAR, Sec)

Pennelope Elizabeth Huerta Rangel, `pennelope_hr@yahoo.com.mx` *(Facultad de Ciencias Físico Matemáticas- BUAP (FCFM-BUAP))*
Vivimos rodeados por las matemáticas. Todos los días, millones de personas utilizan números como parte integral de sus vidas. Es por ello que los conocimientos matemáticos elementales deben penetrar en nuestra enseñanza y educación desde la más tierna infancia. Con base en juegos y acertijos matemáticos los alumnos pueden llegar a obtener los resultados requeridos para que puedan escoger la forma que a cada uno de ellos se le facilite y así resuelvan de manera eficaz los problemas planteados. Podemos formar su juicio crítico e imaginación creadora y sus competencias hacia las matemáticas para resolver problemas: dándoles las herramientas necesarias peo de una manera que a ellos les llame la atención. Se ha comprobado, en efecto, que un material presentado en forma de juego aprovecha un impulso hacia la diversión de los niños, una tendencia natural muy temprana a formar grupos y a jugar, consiguiendo con él un aprendizaje más eficaz.

24.39. Funciones continuas sobre el intervalo cerrado y la circunferencia (CAR, 2Lic)

María Castro Sánchez, `mary_snoopy59@hotmail.com` *(Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: David Herrera Carrasco
El intervalo cerrado y la circunferencia son denotados y definidos por $[0,1] = \{\ x \in \mathbb{R} : 0 \leqslant x \leqslant 1\ \}$ y $S^1 = \{\ (x,y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + y^2 = 1\ \}$, respectivamente, dotados de la topología usual. Un arco es un espacio homeomorfo al intervalo cerrado; una curva cerrada simple es un espacio homeomorfo a la circunferencia. Nos ocuparemos de funciones monótonas, abiertas, confluentes y débilmente confluentes. Definición 1: Decimos que una función continua y suprayectiva entre continuos, $f : X \to Y$, es: a) monótona si para cada $y \in Y$ se tiene que $f^{-1}(y)$ es conexo; b) abierta si para abierto U de X, se tiene que $f(U)$ es abierto en Y; c) confluente si para cada subcontinuo B de Y y cada componente, K, de $f^{-1}(B)$ se tiene que $f(K) = B$; d) débilmente confluente si para cada subcontinuo B de Y existe una componente K de $f^{-1}(B)$ tal que $f(K) = B$. Existe una gran variedad de clases de funciones entre continuos que se han estudiado, por ejemplo se demostrará que cada imagen confluente (monótona o abierta) del intervalo cerrado es un arco; y que cada imagen débilmente confluente del intervalo cerrado es un arco o una curva cerrada simple y también se probará que cada imagen monótona de la circunferencia es una curva cerrada simple y que cada imagen abierta, confluente o débilmente confluente de la circunferencia es un arco o una curva cerrada simple.

24.40. El teorema fundamental del cálculo para la integral de Riemann-Stieltjes (CAR, 1Lic)

Jorge Luis Pérez Cordero, `200427287@alumnos.fcfm.buap.mx` *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas)*
En este trabajo se considerará una extensión de la derivada usual, llamada la Ω-derivada y analizaremos algunas de sus

propiedades. El objetivo es obtener una generalización del teorema fundamental del cálculo que sea aplicable a integrales de Riemann-Stieltjes cuyos integradores son continuos y estrictamente crecientes.

24.41. Desarrollo de La p - versión del Método de Rayos Generales para la solución de problemas con valores en la frontera que se desplazan con el tiempo para Ecuaciones Parabólicas (CAR, Pos)

Armando Espíndola Pozos, espinpozos@gmail.com *(Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Alexandre Grebennikov
En el año 2003 la p - versión del Método de Rayos Generales fue propuesto y desarrollado para Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP) Elípticas para hallar la solución a problemas de contorno en dominios de forma geométrica compleja. Este método está basado en la reducción de EDP a una familia de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO) usando la transformada de Radon. En el presente trabajo se determinó la solución a problemas de contorno para EDP Parabólicas cuyas fronteras se desplazan con el tiempo, aplicando la p - versión del Método de Rayos Generales con fórmulas explicitas. Elementos nuevos en la aplicación de la transformada de Radon en el problema planteado son: una variable es el tiempo; en la familia de EDO hay una singularidad que se resuelve con la aplicación del Teorema de Tikhonov para sistemas de EDO con singularidades.

24.42. Reconstrucción combinatoria de curvas (CAR, 2Lic)

Jesús Humberto Martínez Escobar, hummartinezesc@gmail.com *(Universidad Autónoma de Ciudad Juárez)*
Existen varias situaciones en las cuales un conjunto de puntos situados cerca o sobre una superficie es usado para reconstruir una aproximación poligonal a la superficie. En el plano este problema se convierte en una especie del clásico juego "conecta los puntos". La reconstrucción de curvas en el plano es importante desde una visión computacional. Los identificadores simples de aristas seleccionan aquellos pixeles de la imagen que parecen pertenecer a las aristas, generalmente delimitando las fronteras de los objetos; agrupar esos pixeles y formar curvas hoy es un área de investigación muy atractiva. En este cartel se muestran algunas proposiciones y evidencias de la efectividad de un algoritmo implementando apenas conocimientos básicos de topología y geometría del plano.

24.43. La demostración de la Regla de L'Hôpital usando el lema de Cousin (CAR, 1Lic)

María Elena Vargas Martínez, m.elena_vargas.m@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautores: María Belén Flores López, Juan Alberto Escamilla Reyna
En la mayoría de los libros de Cálculo y Análisis se demuestra la Regla de L'Hôpital usando el Teorema del Valor Medio generalizado. En este cartel presentaremos una demostración de dicho resultado usando el lema de Cousin. Consideramos importante la divulgación de demostraciones distintas a las que usualmente se presentan en los libros de Cálculo y Análisis elemental.

24.44. Solución de una ecuación diferencial de segundo orden (CAR, 1Lic)

José Alberto Serrano Mestiza, jasm985@hotmail.com *(Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas BUAP)*
Coautor: Jacobo Oliveros Oliveros
En este trabajo se presentan los avances de tesis de la solución de una ecuación diferencial de segundo orden, en base a la formula de Malacara, se transforma a una ecuación diferencial de segundo orden, demostrando finalmente que dicha ecuación posee una familia de soluciones.

24.45. Un modelo de dinámica de población para el venado cola blanca (Odocoileus Virginianus) (CAR, 2Lic)

Gilberto Pérez González, sxd0_9@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Lucía Cervantes Gómez
Se presenta un modelo de dinámica de población para el venado cola blanca, basado en ecuaciones en diferencias y datos proporcionados por el Parque Estatal Flor del Bosque.

24.46. Aplicación de Métodos de Perturbaciones en Modelos Matemáticos (CAR, 2Lic)

Rodrigo José Burgos, burghost289@hotmail.com *(Universidad Veracruzana(UV), Facultad de Matemáticas)*
Coautor: Brenda Tapia Santos
Las ecuaciones diferenciales en modelos matemáticos no siempre pueden resolverse de una forma exacta, por lo cual se procede a utilizar técnicas de aproximación que nos permitan encontrar una solución aproximada para el problema, algunas de éstas técnicas están relacionadas con los métodos de perturbación. En éste trabajo se analizarán los métodos de perturbación regular y perturbación singular que resuelvan éste tipo de problemas en la modelación matemática, se compararán y se establecerán las diferencias entre ambos métodos, así mismo se mostrará la ejecución de éstos a un modelo matemático.

24.47. Modelos Mixtos en el estudio del Carbono Orgánico de la Hojarasca en una Zona de Teziutlán, Puebla (CAR, 2Lic)

Ana Aleyda Oroza Hernández, aleyda16188@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Gladys Linares Fleytes
El cambio climático que se está presentando es consecuencia del aumento de gases de efecto invernadero en la atmosfera, donde el que mayor abunda es el dióxido de carbono (CO2) atmosférico y esto repercute en la sociedad. Los ecosistemas forestales representan una alternativa para poder absorber cantidades significativas de CO2. EL manejo de los suelos repercute en el cambio climático debido al papel que desempeña el suelo en la captura y retención de carbono orgánico, es decir, puede ser secuestrador o emisor, dependiendo de su uso. La hojarasca constituye la vía de entrada principal de los nutrientes en el suelo y es uno de los puntos clave del reciclado de la materia orgánica y de los nutrientes. En este trabajo analizamos la factibilidad del uso de modelos mixtos para modelar el porciento de carbono orgánico en la hojarasca en función del nitrógeno y del tipo de suelo en la región de Teziutlán, Puebla.

24.48. Aplicación de Gráficas en la Estructura y Función del ARN (CAR, 2Lic)

Vanessa Ángeles Sánchez, vnne.as@gmail.com *(Universidad Autónoma Metropolitana (UAM))*
Coautor: Macarena Juárez Posadas
El ARN (Ácido Ribonucleico) es una macromolécula muy importante en los seres vivos. En este trabajo se presenta un enfoque teórico para modelar la estructura secundaria del ARN, usando la Teoría de Gráficas. Aquí explicamos como asociarle una gráfica (que en particular es un árbol) a la estructura secundaria de esta macromolécula. Cabe resaltar que esto es importante ya que la función del ARN esta relacionada con su estructura. Este trabajo está basado en los resultados de la Dra. Tamar Schlick.

24.49. ¿La matemática se descubre o se inventa? (CAR, 1Lic)

Raúl Linares Gracia, rlinares@fcfm.buap.mx *(Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM-BUAP))*
Coautor: Juan Armando Reyes Flores
El propósito de este cartel es discutir algunos problemas como: el quinto axioma de los Elementos de Euclides, el problema de la cuerda vibrante y la solución a las ecuaciones polinomiales que sirvieron como detonantes en el desarrollo de algunos conceptos, que nos pueden servir para tratar de resolver la pregunta planteada.

24.50. Intuición y formalismo en el aprendizaje del espacio dual en álgebra lineal (CAR, Inv)

Philippe Eenens, eenens@gmail.com *(Universidad de Guanajuato (UGto))*
En temas relacionados a espacios duales observamos el mismo tipo de dificultades de aprendizaje como en otras partes del álgebra lineal: muchas veces los estudiantes son capaces de resolver problemas computacionales y formales, pero sin entender los conceptos. Proponemos un nuevo modelo de aprendizaje integrado, en el cual los conceptos teóricos están ligados a los aspectos algorítmicos y al formalismo del lenguaje matemático, mediante el apoyo de un marco hermenéutico y el diseño de elementos gráficos apropiados. Comentamos sobre la recepción en el aula y el impacto sobre el aprendizaje.

24.51. Funciones de base radial (CAR, 2Lic)

Rodrigo Rivera Estrada, rodrigorivest@gmail.com *(Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional (ESFM-IPN))*
Coautor: Anabel Juárez Galicia

En este trabajo se expone el proceso de interpolación de puntos dispersos, y se plantea el problema general de interpolación como combinación lineal de ciertas funciones. Como funciones interpolantes se utilizan las denominadas funciones de base radial. Se presentan ejemplos del uso de este tipo de interpolación para puntos en dos dimensiones generados mediante un proceso cuasi-aleatorio. Se comentan ventajas y desventajas del uso de este tipo de interpolación y áreas de posible aplicación.

24.52. ¿Qué es el método simplex? (CAR, 2Lic)

Elizabeth Almazán Torres, mateeli@yahoo.com.mx *(Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx))*
Coautor: Irma Berenice Martínez Núñez

En este cartel, se pretende explicar de manera breve y con un lenguaje más común la forma de llevar a cabo el método simplex, así como las modalidades del simplex de dos fases y el simplex revisado, los cuales son los más utilizados para problemas de optimización. Se pretende con este cartel dar la pauta para ver las aplicaciones de este método y la aplicación del algebra lineal básica, es muy problema que abarquemos un ejemplo y dar a conocer que existen ya programas que pueden auxiliarnos para resolver estos problemas, pero que debemos conocer la forma de hacerlo para comprobar que el programa funciona adecuadamente.

24.53. Supermodularidad en el comercio internacional (CAR, 1Lic)

Ana Luz Guzmán Figueroa, ana.guzmanfa@gmail.com *(Universidad De Las Américas Puebla (UDLAP))*
Coautor: Enrique Covarrubias Jaramillo

La supermodularidad es un área de las matemáticas que combina un poco de cálculo diferencial, matemáticas discretas y análisis real. Su uso permite resolver problemas de optimización que no necesariamente son diferenciales, y permite también realizar ejercicios de estática comparativa sin el uso de los teoremas de la función implícita o de la función inversa. Nuestro trabajo estudia la teoría económica del comercio internacional bajo el punto de vista de supermodularidad. En particular, el trabajo tienes dos aportaciones. En primer lugar, continúa el trabajo seminal de Costinot (Econométrica, 2010) quien unificó las distintas teorías del comercio internacional con este enfoque. Nosotros estudiamos el número de comparaciones que ser supermodular impone, en función del número de países, bienes e industrias. En segundo lugar, extendemos el trabajo mencionado al incorporar ejemplos de funciones de producción no lineales, encontrando que la unificación de la teoría de comercio internacional sigue cumpliéndose con estos ejemplos. Matemáticamente, el resultado principal, para dos dimensiones, es el siguiente (si bien, puede extenderse a tres dimensiones). Sea $X = \prod_{i=1}^{n} X_i$, donde cada X_i es un conjunto totalmente ordenado. Si $|X_i| = \alpha_i$, llamaremos a X un **sistema** $\alpha_1\alpha_2\cdots\alpha_n$. Ahora, decimos que una función $g : X \longrightarrow \mathbb{R}^+$ es **log-supermodular** si para cada $x, x' \in X, g(max(x, x')) \cdot g(min(x, x')) \geqslant g(x) \cdot g(x')$.
Asimismo, decimos que una comparación es **degenerada** si $g(max(x, x')) \cdot g(min(x, x')) = g(x) \cdot g(x')$ y **no degenerada** si $g(max(x, x')) \cdot g(min(x, x')) > g(x) \cdot g(x')$
Teorema. Sea $g : X \longrightarrow \mathbb{R}^+$ una función log-supermodular (LSM) tal que $X=\prod_{i=1}^{n} X_i$ es totalmente ordenado y $|X_i| = \alpha_i$. Entonces, el máximo número de comparaciones no degeneradas está dado, en dos dimensiones, por: $\frac{1}{2_2} \prod_{i=1}^{2} \alpha_i((\alpha_i) - 1)$.

24.54. Propagación de Ondas Electromagnéticas generadas por una fuente en movimiento en medios dispersivos (CAR, Pos)

Jorge Enrique Velasco Cruz, je.velasco85@gmail.com *(Instituto Politécnico Nacional (IPN))*

En esta tesis se pretenden a través de un modelo de cálculos, describir las propiedades del plasma y obtener la propagación de ondas electromagnéticas producidas por una fuente en movimiento en forma paralela. El método de fase estacionaria ha resultado ser un método versátil para estudiar la dispersión y sencillo para estudiar la propagación de ondas en medios dispersivos. Lo cual significa que la permitividad eléctrica y permeabilidad magnética, dependen de la frecuencia (ω). Mediante el método de aproximaciones sucesivas, resolveremos la las ecuaciones de la fase, los cuales representaran los puntos de fase estacionaria de nuestro sistema variando la velocidad de nuestra fuente y frecuencia. Obtendremos la representación de campos electromagnéticos, generados por una fuente en movimiento en función del tiempo y frecuencia.

24.55. Marco de trabajo para la homogeneización de los algoritmos genéticos (CAR, 2Lic)

Juan Jesús Moncada Bolón, jjmb@uacam.mx *(Universidad Autónoma de Campeche Facultad de Ingeniería (FdI-UAC))*

Los algoritmos genéticos han sido aplicados de manera casi artesanal en los varios contextos donde han evidenciado de manera de manera experimental su valía para la resolución de procesos complejos de búsqueda inteligente. Esto se debe, en parte, a la fina dependencia de muchas de sus etapas (especialmente la evaluación) con respecto a la aplicación. En este trabajo presentamos un marco de trabajo simple que permite estructurar el espacio de aplicaciones de los algoritmos genéticos y que hace posible no sólo una mayor reutilización de códigos preexistentes (independientemente del o de los lenguajes utilizados) sino que ofrece un modelo para contrastar sistemáticamente el rendimiento de las diferentes aproximaciones de resolución. Finalmente, evidenciamos las bondades de nuestro trabajo a través de su aplicación a diversos retos procedentes de las ciencias de la computación.

24.56. Estimación de parámetros de un modelo de clasificación de imágenes mediante el Algoritmo de Luciérnagas (CAR, Inv)

Luis Daniel Blanco Cocom, luisd.blanco@hotmail.com *(Universidad Autónoma de Yucatán (UADY))*
Coautor: Hugo Iván Rico Mendoza
El estudio de los algoritmos de optimización ha cobrado gran importancia en la actualidad de modo que en los últimos años se han creado nuevos algoritmos basados en procesos físicos o biológicos, denominados metaheurísticos, los cuales tratan de alcanzar al óptimo absoluto sobre un dominio determinado. El algoritmo de luciérnagas (Firefly Algorithm), es un algoritmo evolutivo de inteligencia colectiva basado en el comportamiento de las luciérnagas. En esta trabajo se presenta un ejemplo de aplicación de este algoritmo para la estimación de parámetros a un problema de clasificación de imágenes de placas automovilísticas dentro de un conjunto de imágenes de placas y no placas, mediante la matriz de covarianza del vector de características, obtenido al aplicar los operadores Canny y Sobel a las imágenes de estudio.

24.57. La generación de una cultura matemática en México: el reto en la selección de actividades para el "Festival Matemático" (CAR, Inv)

Paloma Zubieta López, paloma.zubieta@gmail.com *(Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Sección de Difusión y Divulgación)*
Coautores: Humberto Alonso Villegas, José Gerardo López Bonifacio, Lizbeth Peñaloza Velasco, Viridiana Pérez Márquez
El proceso de enseñanza-aprendizaje y la generación de una cultura matemática entre la sociedad presentan serios problemas en casi todos los países del mundo; México no es la excepción. El Festival Matemático es un proyecto de culturización de las matemáticas a través de la participación ciudadana y a cargo de la Sección de Difusión y Divulgación del Instituto de Matemáticas de la UNAM que busca llevar las matemáticas a la calle mediante una feria científica para aportar experiencias lúdicas y recreativas, vincular a la academia con la sociedad y modificar la imagen social de las matemáticas, todo ello mediante una diversidad de actividades. El objetivo del presente trabajo consiste en analizar las actividades presentadas durante las dos ediciones del Festival desde diversas ópticas para disponer de parámetros iniciales que permitan evaluar el éxito o el fracaso de comunicación científica del proyecto en general y establecer directrices con miras al futuro. Para lo anterior, se elaborarán varias clasificaciones de las actividades en cuestión, tomando en cuenta las competencias matemáticas que pretenden desarrollar y que son indicadores indispensables de la alfabetización matemática al incorporar individuos a la sociedad del conocimiento. También se caracterizarán los retos hasta ahora detectados al seleccionar las actividades y se propondrán algunos parámetros para elegirlas que incidan favorablemente en los objetivos del Festival. A la fecha, se han realizado dos ediciones de este Festival en las que se reunieron 30 y 34 mil visitantes, respectivamente; se sugerirá la relación entre el número de visitantes y los alcances que hoy día, se vislumbran en el proyecto como una forma de contribuir en el desarrollo de habilidades matemáticas que inciden en la vida cotidiana y por consiguiente, en beneficio de la cultura científica en México.

24.58. Sobre el efecto de cuarentena en el control de epidemias (CAR, 2Lic)

Ana Patricia Araujo Colín, anapatricia.araujo52@gmail.com *(Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa (UAM-C))*
Coautor: Alexander Schaum
Partiendo del modelo SIS clásico, en el presente trabajo se considera el efecto que tiene la consideración de un estado adicional, representando el número de enfermos puestos en cuarentena. La consideración de este estado permite estudiar los efectos de posibles estrategias de control de epidemias. En el trabajo se presentan el modelado, análisis de multiplicidad y estabilidad de puntos críticos en su dependencia de la fracción de cuarentena para delimitar posibles escenarios que se pueden presentar frente a limitaciones de recursos y se discuten posibles estrategias de control.

24.59. Teoremas del valor medio para la integral de funciones reales de variable real (CAR, 2Lic)

María Belén Flores López, belen_810_fl@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautores: María Elena Vargas Martínez, María Guadalupe Raggi Cárdenas
Nuestro objetivo es presentar algunos teoremas del valor medio para la integral y algunas aplicaciones de éstos. El propósito de este cartel es divulgar teoremas de este tipo, que usualmente no se tratan en los cursos de cálculo y análisis elemental.

24.60. Tomografía computarizada y transformada inversa de Radón (CAR, 2Lic)

Cinthya Vanessa Sánchez Hernández, vanessasopas@hotmail.com *(Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA))*
La medicina moderna utiliza herramientas cada vez más sofisticadas para obtener imágenes del cuerpo humano y con ayuda de éstas poder apoyar los diagnósticos y tratamientos llevados a cabo por los profesionales de la salud. Entre estas herramientas podemos mencionar la Radiografía por rayos X, la Tomografía Computarizada y la Imagen por Resonancia Magnética Nuclear. De las técnicas arriba mencionadas, la Radiografía y la Tomografía Computarizada comparten cierta propiedad común: en ambos casos, se hacen pasar radiaciones a través del cuerpo del paciente y en el lado opuesto del mismo se detecta la intensidad con la que estos rayos salen del cuerpo. En los inicios de la radiología médica, se utilizaban placas fotográficas que se oscurecían al recibir alta radiación, pero mostraban tonos más claros al recibir menor intensidad de radiación. Esto permitía observar, diferenciar y diagnosticar varios órganos del paciente estudiado. Sin embargo, la revolución tecnológica de la fotografía digital, permitió el mejoramiento de estas técnicas en beneficio del paciente, que no requiere tanta exposición a la radiación, como del médico, que obtiene imágenes de mejor calidad y que además se pueden almacenar electrónicamente. El almacenamiento de imágenes se realiza mediante información de color e intensidad de luz de puntos dentro de la misma, llamados pixels, pero los tamaños de dichos archivos electrónicos pueden ser inmensos. Para poner un ejemplo del tamaño que estos archivos pueden llegar a tener, se sabe que una radiografía de 9 x 16 cm y calidad aceptable contiene alrededor de 10 Megapixels, es decir, unos 10,485,760 pixels. Por su economía en espacio y alta resolución, uno de los formatos de almacenamiento de imágenes más favorecidos es el .jpeg. En palabras simples, este tipo de archivo informático consiste en encontrar patrones que permitan almacenar la información de varios cientos o miles de pixels simultáneamente, reduciendo así la cantidad de información necesaria para reconstruir la imagen y optimizando su almacenamiento y tiempo de apertura por el usuario.
En este trabajo se utilizarán herramientas matemáticas como la transformada inversa de Radón para mejorar la calidad de imágenes obtenidas mediante radiación.
Un modelo físico sencillo es el siguiente. Sea $f(x)$ el coeficiente de atenuación de rayos X del tejido en el punto x, es decir, los rayos X que atraviesan una pequeña distancia Δx al sufrir una pérdida de intensidad relativa

$$\Delta I/I = f(x)\Delta x$$

Sea I_0 la intensidad inicial de ℓ que pensamos como una línea recta, y sea I_1 su intensidad después de haber pasado el cuerpo. De lo anterior se deduce que

$$I_1/I_0 = \exp\left\{-\int_\ell f(x)dx\right\}$$

Es decir, el proceso de análisis nos da la integral de línea de la función f a lo largo de cada una de las líneas ℓ. De todas estas integrales tenemos que reconstruir f.
La transformación que asigna una función de $\mathbb{R}^2$ en el conjunto de las integrales de línea es llamada transformada de Radón. Así, la reconstrucción al problema de la TC, simplemente llama a la inversión de la transformada de Radón en $\mathbb{R}^2$.

24.61. Representación de las cónicas en un escenario de divulgación (CAR, Pos)

Claudia Lorena Carreón Rodríguez, claudia_carreon_406@hotmail.com *(Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) Departamento de Física y Matemática (MME))*
El propósito de este trabajo es presentar los avances de investigación donde abordaremos la representación de las cónicas por medio de la manipulación de artefactos en un escenario de divulgación, creando un medio en el cual el visitante pueda observar, analizar, conjeturar, preguntar y transitar entre las diferentes representaciones de las cónicas.

24.62. Algunos espacios normados con la propiedad de extensión de Hahn-Banach (CAR, 2Lic)

Iván Sánchez Silva, alumnosmatsh@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Juan Alberto Escamilla Reyna
El teorema de Hahn-Banach dice: Sea f un funcional lineal acotado sobre un subespacio Z de un espacio normado X. Entonces existe un funcional acotado $\tilde{f}$ sobre X el cual es una extensión de f en X y tiene la misma norma

$$\|\tilde{f}\|_X = \|f\|_Z.$$

Una pregunta natural es: ¿si el codominio no es el campo de los números reales o el de los complejos, si no un espacio normado cualquiera, el teorema de Hahn-Banach seguirá siendo válido? En general la respuesta es no. En este cartel se presentarán algunos ejemplos de espacios normados con la propiedad de extensión de Hahn-Banach.

24.63. Conjunto de Cantor y generalizaciones (CAR, 2Lic)

Carlos Erick Culebro Martínez, carlos.erick@hotmail.com *(Centro de Estudios en Física y Matemática Básica y Aplicada (CEFyMAP))*
Coautor: Florencio Corona Vázquez
El conjunto de Cantor es, probablemente, el más usual ejemplo y contraejemplo de cuantos se utiliza en el estudio de ciertas áreas de las matemáticas. Fué construido por primera vez por Gregor Cantor para resolver un problema que se había planteado en el marco de la naciente topología. El presente cartel es una buena cantidad de los resultados mas interesantes respecto a este famoso objeto, así como mostrar que es posible generalizar su construcción en un objeto de más de una dimensión. Además abordaremos conceptos como "dimensión fractal" y la función denominada "la escalera del diablo".

24.64. Credit default swap (CAR, 1Lic)

Ricardo Isai González Herrera, richard_isai@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautores: Carlos Palomino Jiménez, Héctor D. Ramírez Hernández
En este trabajo se describe lo que es un Credit Default Swap, el funcionamiento y utilidad en la implementación de inversiones gubernamentales. Se presenta cada una de las características del gobierno, inversionistas y de la entidad proveedora de dicho crédito. Al mismo tiempo se define un ejemplo en el cual se ve con mayor claridad las características de dicho crédito. Por último se habla de la evolución histórica en México y de la relación con el tipo de cambio entre el peso/dólar.

24.65. Polinomios de interpolación y la integral aplicados a la albañilería (CAR, Lic)

Antonio Pérez González, jimy-67@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas)*
En este trabajo hallaremos una mejor aproximación del área de una región no rectangular; localizando su polinomio de interpolación e integrando esa función en un intervalo cerrado. Cuya aplicación es determinar el pago por metro cuadrado de un muro en forma de curva, que un albañil realiza.

24.66. ¿Existirá el terreno? Estudiantes de matemáticas contra estudiantes de topografía (CAR, Lic)

Alma Lourdes Castro Montealegre, alma_6288@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Susana Sánchez Soto
En esta investigación se comparan los puntos de vista entre alumnos de nivel licenciatura de Matemáticas y de Ingeniería Topográfica, acerca de un problema el cual se encuentra en el libro de texto para quinto grado de primaria. Este consiste en lo siguiente: "En la figura se muestra forma y medidas que tiene el terreno de don Javier. Si lo quiere cercar con malla y cada rollo contiene 20 metros, ¿cuántos rollos se emplearan para cercar dicho terreno?" A continuación se proporcionan las medidas del terreno 80, 40, 20, 10, 5, siendo este un terreno irregular.

24.67. El impacto cognitivo de la interacción comunicativa en el marco de modelos estratégicos de enseñanza de contenidos matemáticos en educación básica (CAR, Lic)

David Fernando Eguiarte Gómez, davideguiarte@gmail.com *(Instituto Politécnico Nacional Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV))*

Los procesos comunicativos llevados a cabo dentro de modelos estratégicos de enseñanza con un enfoque en la resolución de problemas impactan, favorable o desfavorablemente en el aprendizaje de un sistema matemático de signos algebraicos, en su traducción desde un lenguaje común y su aplicación práctica.

24.68. Mujeres matemáticas de la antigüedad y de la actualidad (CAR, 1Lic)

Carlos Camilo Garay, camilo5124@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Anabel Sánchez Pérez
Las matemáticas, uno de los pilares fundamentales que sostiene, equilibra y ayuda al desarrollo del conocimiento, es un área del quehacer humano en el que las mujeres han tenido una gran participación. Los problemas de género en la antigüedad, mantuvieron en la sombra a estas mujeres y sus aportaciones, inclusive en la actualidad no han tenido gran difusión. Por éste motivo haremos un recuento de sus contribuciones a la matemática.

24.69. Del supermercado a las librerías, los códigos están en nuestra vida (CAR, 2Lic)

Axel Flores Chávez, axelflores279@gmail.com *(Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (ESFM-IPN). Departamento de Matemáticas)*
Coautor: Eliseo Sarmiento Rosales
El objetivo del trabajo es definir y dar ejemplos sobre los códigos detectores-correctores de errores. Se comenzará con una breve introducción histórica sobre la teoría de códigos, después se dará la definición de código lineal y de sus parámetros básicos: longitud, dimensión y distancia mínima. Cabe la pena decir que siempre se trabajará sobre campos finitos F_q. Entre los ejemplos de códigos lineales que se darán se encuentran los códigos de repetición y el código (7,4) de Hamming, para éste último se planteará un algoritmo de codificación y decodificación. Por otro lado, se describirán los códigos con dígito de chequeo de paridad que se utilizan generalmente en los códigos de barras. Los ejemplos que se explicarán son: el Código Universal de Producto (UPC); el Número Internacional Estándar de Libro (ISBN) de diez y trece dígitos; y el Número Internacional Estándar de Serie (ISSN). En cada caso se explicará cómo calcular el dígito de chequeo de paridad y se ilustrará con ejemplos reales.

24.70. La cicloide, un recorrido histórico por sus propiedades y la matemática tras ellas (CAR, 1Lic)

Jorge Antonio Gil Mota, antonioafterlife@gmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Durante la primera mitad del siglo XVII fueron descritas varias curvas por medio del movimiento. Si bien esto no era algo nuevo, esta forma de describirlas comenzó a desempeñar un papel cada vez más importante. Este fue el caso de la curva cicloide, nombre que le dio Galileo en 1599. En 1615 Marin Mersenne dio la primera definición formal de la cicloide, definiéndola como la trayectoria que describe un punto sobre el borde de un círculo que gira a lo largo de una línea recta. La cicloide desempeñó un interesante papel histórico en los inicios del cálculo. Esta curva, que no fue conocida en la antigüedad griega, fue usada a menudo como prueba para los métodos de cálculo que emergieron a lo largo del siglo XVII, hasta culminar con los desarrollados por Newton y Leibniz. En este trabajo de rescatamos el desarrollo histórico de la curva cicloide al mismo tiempo que presentamos la matemática que permite demostrar sus propiedades más importantes tales como la tangente, longitud de arco y el área bajo esta curva. Además mostramos cómo la cicloide es la solución a los problemas de la tautocronia y braquistocronia, los cuales marcaron el inicio del Cálculo Variacional.

24.71. Generando todos los subespacios de dimensión k de un $\mathbb{F}_q-$espacio vectorial de dimensión finita (CAR, 1Lic)

Rodolfo Aguilar Aguilar, xckyur@hotmail.com *(Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior De Física y Matemáticas (ESFM))*
Coautor: Eliseo Sarmiento Rosales
El objetivo de este trabajo es encontrar todos los subespacios de dimensión k de V, un $\mathbb{F}_q-$espacio vectorial de dimensión $n < \infty$. Primero trasladaremos el problema a $\mathbb{F}_q^n$ utilizando el isomorfismo natural, para después encontrar todos los generadores de los diferentes subespacios de dimensión k. Lo anterior se llevará a cabo con ayuda del Método de Gauss-Jordan, ya que encontraremos todos los subconjuntos $\{S_i\}$ linealmente independientes de cardinalidad k, tales que si i es distinto de j, entonces S_i y S_j generan diferentes subespacios. Lo anterior nos servirá para determinar el segundo peso generalizado de Hamming de Códigos lineales. Ya que en este caso un código lineal C es un subespacio lineal de $(\mathbb{F}_q)^n$ y necesitaremos calcular todos los subcodigos de C de dimensión k. Definición: Si C es un $[n, k]-$código lineal y $1 \leqslant r \leqslant k$, el $r-$ésimo peso

generalizado de Hamming de C está definido como $d_r(C) := \min\{|\mathrm{sop}(D)| : D$ es un subcódigo de dimensión r de $C\}$. Es importante mencionar que solo utilizaremos conocimientos de Álgebra Lineal básica y de uso básico de campos $\mathbb{Z}_p$.

24.72. Poliedros Regulares en el 3-toro (CAR, 2Lic)

José Antonio Montero Aguilar, antoniom90@gmail.com *(Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH))*
Coautor: Daniel Pellicer Covarrubias

Los poliedros regulares son estructuras que se han estudiado desde hace muchos siglos. Por mucho tiempo se pensó que los 5 *Sólidos Platónicos* eran todos, pero con el paso del tiempo se fue modificando la definición de *poliedro regular* y se encontraron varios más.

En la segunda mitad del sigo XX se dieron importantes resultados: En 1977 Branko Grünbaum dio una descripción totalmente geométrica de 47 poliedros regulares. En 1981 Andreas Dress completó la lista de Grünbaum a 48 poliedros, los describió de forma combinatoria y probó que la lista era completa. En 1998 Peter McMullen y Egon Schulte describieron los grupos de automorfismos de los 48 y dieron otra prueba de la completez de la lista. Estos trabajos se han realizado pensando siempre los poliedros inmersos en el espacio euclideano $\mathbb{E}^3$ donde cada automorfismo del poliedro se extiende a una isometría.

El trabajo de tesis que presentamos consiste en considerar un grupo de isometrías de $\mathbb{E}^3$ τ, generado por tres traslaciones linealmente independientes y estudiar los poliedros regulares en el espacio cociente $\mathbb{T}^3 = \frac{\mathbb{E}^3}{\tau}$ con la métrica heredada de $\mathbb{E}^3$ pensando que cada automorfismo del poliedro ser debe extender a una isometría del $\mathbb{T}^3$.

24.73. La tienda de galletas de los tres osos (CAR, Bach)

Matha Patricia Velasco Romero, hypaty@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautores: María Castro Sánchez, María Fernanda Pichardo Zamora

En la revista "Mathematics teaching in the middle school" hay un problema de proporción, el cual se aplico en Estados Unidos donde se encontraron 7 distintas formas de resolverlo. Aplicamos este problema en secundaria y bachillerato en la ciudad de Puebla. Pocos estudiantes lo resolvieron, ¿A qué se debe el bajo número de respuestas correctas? ¿Qué deficiencias hay en la enseñanza al resolver problemas? ¿Los métodos de resolución fueron los mismos?

24.74. Ecuaciones Diferenciales Parciales (CAR, 1Lic)

Adina Jordán Arámburo, adinaja@uabc.edu.mx *(Universidad Autónoma de Baja California)*
Coautor: Samuel Cardeña Sánchez

En el presente trabajo se estudia la técnica de transformaciones unitarias como aplicación para desacoplar ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden acopladas. Este tipo de ecuaciones diferenciales son ampliamente usadas para modelar sistemas cuánticos; tal es el caso del análisis de transporte electrónico a través de un potencial de silla de montar con la presencia de un campo magnético perpendicular al plano de propagación. Actualmente, este tipo de sistemas se resuelve usando métodos numéricos dando soluciones aproximadas. El método de transformaciones unitarias, bajo ciertas condiciones, permite desacoplar el sistema y así solucionarlo de manera exacta.

24.75. Interfaz Infrarroja de Wii para el Estudio Matemático de Experimentos de Cinemática (CAR, Bach)

Domitilo Nájera, dnajera@cicese.mx *(Universidad Xochicalco)*
Coautores: Raymundo Pérez, Samuel Cardeña Sánchez, Adina Jordán, Daniel Rojano, Alejandro Fajardo

El sistema de Wii está basado en el uso de sensores (acelerómetros). Se crea una interacción con el usuario a través de estos una vez que este toma el control y efectúa un movimiento o desplazamiento. Se propone el uso de controles de Wii como herramienta facilitadora para el estudio matemático de experimentos de cinemática lo cual se genera a través de una interfaz (Bluesoleil 8.0338.0, WiiMote Physics). Es posible a través de la interfaz graficar la trayectoria que el usuario desarrolla con el control, en un sistema de velocidad contra tiempo, es con estos datos que se puede analizar dicha trayectoria desde distintos enfoques, como lo son: el péndulo simple, caída libre, colisiones de masas y tiro parabólico. Uno decide el tipo de movimiento a efectuar de una manera fácil y llamativa y este es llevado al enfoque matemático, esto resulta ser una herramienta de bajo costo a través de la cual es posible extraer información relevante en un curso de física y matemáticas ya que las trayectorias pueden ser vistas como movimientos armónicos simples, parabólicos, etc. Con algunos puntos de referencia otorgados por la interfaz, el alumno podrá determinar y verificar otros puntos como lo son: altura máxima, distancia o desplazamiento, entre otros, o identificar el tipo de movimiento a través de la trayectoria descrita.

24.76. El problema de Dido (CAR, 1Lic)

Cutberto Romero Meléndez, `cutberto@correo.azc.uam.mx` *(Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (UAM-A) Departamento de Ciencias Básicas Matemáticas)*

El problema de Dido en un espacio euclídeo. El problema isoperimétrico de Dido puede formularse de la siguiente manera: "Entre todas las regiones abiertas, conexas y acotadas del plano con un perímetro fijo, caracterizar aquellas de volumen maximal". Este problema, cuya solución fue atribuida la reina de Cártago, según la Eneida de Virgilio, ha inspirado durante muchos años la investigación matemática en diversos campos, como la teoría geométrica de la medida, la geometría diferencial, el análisis funcional, las ecuaciones diferenciales parciales, la teoría geométrica de control, etc. Asociada a este problema está la desigualdad isoperimétrica clásica en espacios euclídeos. En $\mathbb{R}^2$ se tiene el resultado clásico siguiente, si A es el área de un conjunto abierto con perímetro finito fijo, entonces $4\pi < L^2$ y la igualdad $4\pi = L^2$ se alcanza en el disco. Existen varias demostraciones de esta desigualdad. Se presenta algunas en este trabajo, incluyendo las que contienen métodos geométricos y de la geometría integral.

24.77. Stochastic resonance in the detection of signals (CAR, Inv)

Carlos Raúl Sandoval Alvarado, `crsa@uaemex.mx` *(Facultad de Ciencias Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex))*

Coautores: Jorge Mulia Rodríguez, Aurelio Alberto Tamez Murguía

The case of stochastic ion channels is a good example to understand from where the energy for the amplification of the signal comes. The transmission of information through stochastic systems can be of various types. At molecular level the reason the molecules undergo coninuous changes, begin in thermal equilibrium with the medium. The communication between a cell and its external world could be achieved using monostable ion channel. In the presence of thermal noise, the point mainly moves inside a single well and only occasionally jumps from one well to the other, crossing the energy barrier. Medical applications will be open in respiratory system.

24.78. Convergencia proyectiva de medidas (CAR, Pos)

Liliana Paulina Trejo Valencia, `liliana@dec1.ifisica.uaslp.mx` *(Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) Instituto de Física (IF))*

Presentaremos una nueva noción de convergencia entre medidas a la que llamamos convergencia proyectiva. Nuestra motivación para ello es explorar las condiciones que garanticen que el límite de medidas mezclantes es mezclante. Después de asegurar que nuestra definición es estrictamente más fuerte que la convergencia débil, probamos que las medidas de Gibbs asociadas a un potencial regular son el límite proyectivo de sus aproximantes Markovianos. De esta manera proporcionamos una familia de ejemplos para los cuales el límite proyectivo de medidas mezclantes es mezclante.

24.79. Estabilidad del punto de equilibrio (CAR, 2Lic)

Robin Mario Escobar Escobar, `romaes@utp.edu.co` *(Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia)*

Determinación de estabilidad de equilibrio en el péndulo simple a travez de Laplace.

24.80. Modelo dinámico del proceso de generación de defectos en el desarrollo de software de misión crítica (CAR, Inv)

Elena Cristina Villanueva Guerra, `elena.villanuevagr@uanl.edu.mx` *(Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM), Centro de Investigación en Ciencias Físico Matemáticas (CICFIM))*

Coautores: Víctor Gustavo Tercero Gómez, María Aracelia Alcorta García, Stefani Anahy Ochoa Gámez

El desarrollo de nuevos productos es una de las actividades con mayores niveles de incertidumbre en las industrias, y el caso específico de creación de aplicativos de software no escapa de esta realidad. Uno de los mayores problemas en este último caso es la ocurrencia errores o defectos cuyo impacto se ve reflejado con altos costos de pobre calidad, que incluyen desde costos por simples retrabajos, hasta pérdidas millonarias por lesiones de la credibilidad ante los clientes. Para asistir a la solución de esta problemática es necesario entender que ocurre exactamente en los procesos de desarrollo, identificando las principales causas de la generación de defectos y la relación entre ellas. Para generar un mayor entendimiento del problema en cuestión se puede utilizar un enfoque de modelación matemática de sistemas dinámicos de la teoría de sistemas. En este artículo se presenta el caso de una empresa de desarrollo de software de misión crítica cuyo proceso de desarrollo de nuevos productos fue estudiado para su modelación. Se modela la generación de defectos tomando como base las relaciones que existen entre las variables identificadas como causantes de los mismos. Se presentan los resultados preliminares del modelo causal y su simulación, así como hallazgos referente a las causas raíces en la generación de defectos y la lista de variables que deben ser atendidas durante la relación con clientes. Se propone como trabajo futuro la validación y ajuste final del modelo matemático.

24.81. Estudio Epidemiológico del Muérdago (CAR, 2Lic)

Laura Cruzado, lcl_nfma@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Jesús López
Se hace un planteamiento de diversas líneas de desarrollo de modelos matemáticos para el estudio de una planta hemipásita, conocida por muérdago que afecta a bosques.

24.82. Análisis estadístico de los índices de contaminación en el río Atoyac y presa Valsequillo (CAR, 2Lic)

Aurelia González Miguel, aureliagonzalezmiguel@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Hoy en día la ciudad de Puebla vive un crecimiento acelerado ya que es la cuarta ciudad más importante de la República Mexicana. Sus industrias se ubican principalmente en el área metropolitana, entre las que destacan la textil, metalúrgica y automotriz. Este desarrollo industrial y la urbanización dejan huellas de gran importancia en el medio ambiente, una de las más impactantes tanto en la sociedad como en los distintos ecosistemas es la huella hidrológica. Este trabajo es una colaboración entre dos unidades académicas: la Facultad de Biología y la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas ambas de la BUAP. Para conocer el comportamiento de las variables aleatorias (índices de contaminación) se usaron las herramientas estadísticas (modelos de regresión lineal) y el software SPSS.

24.83. Métodos de sumabilidad empleados en el estudio de la inversión de la transformada de Fourier en $L^1(R)$ (CAR, 2Lic)

José Antonio Cariño Ortega, mr.antonio1@gmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Francisco Javier Mendoza Torres
Conocidos los coeficientes de Fourier de una función integrable, ¿es posible recuperar la función? En algunos casos la respuesta es afirmativa, con la limitación de que la series de Fourier representan solo funciones periódicas de la recta. Así pues para representar funciones en toda la recta no periódicas se sustituye por la transformada de Fourier y como ocurría con las series de Fourier intentamos recuperar la función, pero en vez de hacer el limite de las sumas parciales utilizamos métodos de sumabilidad. Entre estos métodos se encuentran la sumabilidad Cesàro y la sumabilidad de Abel-Poisson.

24.84. La superficie de Klein de género 3 (CAR, 2Lic)

María del Rocío Macías Prado, ochiris@gmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Miguel Ángel García Ariza
En 1878 Félix Klein descubrió un superficie sorprendente pues, al analizarla desde varios puntos de vista (geometría, simetría, álgebra, teoría de números, análisis complejo), en todos ellos muestra propiedades particularmente bellas. El propósito del cartel es explorar un poco la faceta geométrica de dicha superficie.

24.85. Implementación del Método de Newton para encontrar todas las raíces de polinomios complejos (CAR, 2Lic)

José de Jesús Hernández Serda, jjhs_aq@comunidad.unam.mx *(Facultad de Estudios Superiores Acatlán - UNAM)*
Una forma de resolver el problema de encontrar las raíces de polinomios empleando el Método de Newton es por medio de la llamada deflación; es decir, encontrando una a una las raíces y factorizando el polinomio a cada paso. Hacer esto implica un gran acarreo de error, sobre todo para polinomios de grados grandes. Por otra parte, al tratarse de polinomios complejos, la selección de valores iniciales para el método es en sí un problema, debido a la naturaleza fractal del mapeo de Newton sobre $\mathbb{C}$. Para $d \geqslant 2$, se plantea la construcción del conjunto finito de valores iniciales S_d, de forma que en éste se encuentre al menos un valor inicial que converja, bajo el Método de Newton, a cada raíz de cualquier polinomio de grado d. Esto permitirá que la implementación del método no requiera el uso de la deflación, dando aproximaciones más exactas para todas las raíces por igual. A diferencia de su forma real, el Método de Newton se puede ver en $\mathbb{C}$ como un sistema dinámico racional. Las figuras fractales de los conjuntos de puntos que convergen a la misma raíz pueden generarse con cálculos extensos. En

la práctica, la búsqueda de valores inciales suele hacerse a ciegas. Si se toman puntos al azar para aplicar el método, puede suceder que se converja a alguna raíz, sin saber a cual, o incluso entrar en ciclos y diverger. De forma global, cuando el método es empleado en polinomios, se puede determinar el movimiento de las órbitas en ciertas regiones. De forma local, cada raíz del polinomio cuenta con una cuenca de atracción, es decir, el conjunto de puntos que bajo el método convergen a tal raíz. Las cuencas inmedatas tienen como característica común que comparten todas tienen accesos al punto ∞. Fuera de un disco que contenga las raíces del polinomio, estos accesos se ven como franjas que recorren $\mathbb{C}$, alejándose de tal disco y acercándose a ∞. El comportamiento del mapeo de Newton permite hacer un cambio de coordenadas conforme que linealiza un dominio que contiene una vecindad de ∞. Así, tomando algún anillo de radio suficientemente grande, éste intersecta a todas las cuencas. La construcción comenzará en un anillo de tales características. Se propone una construcción de círculos concéntricos con puntos equidistantes sobre ellos. Tal construcción puede parametrizarse de manera que se garantice que, a partir de cierta anchura mínima determinada por el módulo conforme, ningún canal pueda evitar los puntos propuestos. La construcción está descrita de forma que depende de varios parámetros. Con el objetivo de llevar a cabo la implementación computacional se deberán determinar los valores óptimos para cada uno de ellos. La construcción se finaliza por medio de métodos numéricos; las cotas encontradas para la anchura de los canales, así como la distribución de los puntos toman forma numérica dentro de mapeos Schwarz-Christoffel. Algoritmos de optimización numérica serán usados entonces para determinar la cantidad óptima de puntos.

24.86. Dinámica de poblaciones con ecuaciones fraccionarias (CAR, 2Lic)

Leticia Adriana Ramírez Hernández, leticiaadrianaramirez@hotmail.com *(Unidad Académica de Matemáticas-Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ))*
Coautor: Mayra Guadalupe García Reyna
Se presentan los modelos de dinámica de poblaciones (Especies en Competencia y Relación Depredador-Presa) haciendo uso de ecuaciones diferenciales fraccionarias. Se muestran algunos resultados cualitativos.

24.87. The Cell Transmission Model Applied to Urban Traffic Simulation (CAR, Pos)

Miguel Ángel Mercado Martínez, ma_mm_82@hotmail.com *(Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM))*
Coautores: Oscar Alfonso Rosas Jaimes, José Concepción López Rivera
From the different models to describe and analyze traffic behavior, the Cell Transmission Model has been used successfully in roadways traffic simulations. However, most of these simulations are performed for continuous states. This document explores outcome values from simulations of urban streets with stop conditions in traffic, in order to test the cell transmission model performance.

24.88. Calibración del parámetro de sensibilidad para un modelo de autos seguidores (CAR, Inv)

Omar Luckie Aguirre, omar_Luckie@hotmail.com *(Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex))*
Los modelos de carros que se siguen (car-following models) son representaciones microscópicas del tráfico vehicular, es decir, describen el comportamiento de vehículos individuales moviéndose en una trayectoria en la cual un par de autos se comporta como líder y como seguidor, según la dirección del movimiento. Un modelo así se enfoca en la dinámica de la velocidad del vehículo seguidor, a través de la cual también pueden obtenerse posiciones y aceleraciones, observarse patrones de congestionamiento e incluso analizar comportamiento de conductores. Esto último puede establecerse debido a que la dinámica encargada de comparar las velocidades del auto considerado líder y la del seguidor se calibra a través de un factor de sensibilidad, en la cual es posible observar la relación de la reacción del seguidor en cuanto a la manera en que el auto líder se comporta. En el presente trabajo se muestra uno de tales modelos, junto con un levantamiento de datos de campo a través del cual se calibra el parámetro descrito, comparándose al final con cálculos obtenidos de simulación.

24.89. Atractores (CAR, 2Lic)

Bruno Ramos Cruz, ramoscruz90@gmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Los sistemas lineales, representan el orden, son predecibles y cómodos de manejar. Pero existen sistemas que se resisten: pequeñas variaciones, incertidumbres, en los datos iniciales desembocan en situaciones finales totalmente descontroladas e impredecibles. Son los llamados sistemas caóticos. En los sistemas no caóticos el atractor suele ser un punto, una circunferencia, una figura geométrica conocida, pero en los sistemas caóticos presenta una forma "extraña", de ahí que reciba el nombre de atractor extraño, con una dimensión fraccionaria o fractal.

24.90. Iteración de la familia $f_c(z) = z^2 + c$ (CAR, 1Lic)

Josué Vázquez Rodríguez, katarinke@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
El presente trabajo plantea características del conjunto de los números complejos, posteriormente analiza funciones de variable compleja y concluye con la iteración de la familia racional $f_c(z) = z^2+c$, para valores del parámetro c perteneciente al campo complejo y con ello el estudio de los conjuntos de Fatou y Julia para la familia racional dada.

24.91. Iteración de la familia $f_c(z) = z^2 + c$, c imaginario, -1 (CAR, 1Lic)

Jeanete Pérez Rojas, j3npero@gmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
En este trabajo de investigación se presentará el comportamiento dinámico que se ha observado al iterar la familia de polinomios cuadráticos $f_c(z) = z^2 + c$.
Introducción El estudio de los sistemas dinámicos generados por la iteración de funciones holomorfas tiene su inicio a finales del siglo XIX, motivado por el análisis de la convergencia para el método de Newton. Pero no fue hasta los trabajos de Pierre Fatou (1878 -1929) y de Gaston Julia (1893 - 1978) en los años 20, donde la teoría global fue seriamente estudiada. Estos dos matemáticos se enfocaron principalmente en la iteración de funciones racionales de la esfera de Riemann. Pierre Fatou fue el primero en estudiar en 1926 las funciones enteras trascendentes (funciones con una singularidad esencial en el infinito). La innovación más importante en los trabajos de Fatou y Julia fue, sin duda, el uso de la teoría de las familias normales para dividir la esfera en dos conjuntos de comportamiento dinámico totalmente diferentes; estos conjuntos son hoy conocidos como los conjuntos de Julia y Fatou, o equivalentemente el conjunto caótico y el conjunto estable de la función holomorfa en cuestión. Después de 1926 la investigación dinámica disminuyó y no hubo mucha actividad durante aproximadamente 40 años hasta que en 1980 Mandelbrot, usando la familia cuadrática $f_c(z) = z^2 + c$ hace gráficas computacionales. En este proyecto se estudian algunas funciones racionales, su iteración, y algunas gráficas relacionadas con sus conjuntos de Fatou y Julia.

24.92. Algunos resultados sobre grupos Kleinianos y ejemplos (CAR, 1Lic)

Ángel Rodríguez Sánchez, yunek57@hotmail.es *(benemérita universidad autónoma de puebla (BUAP))*
En el presente trabajo se estudia algunos resultados sobre grupos kleinianos, y se mencionara algunos ejemplos construibles via la geométria.

24.93. Grupos de Lie (CAR, 2Lic)

Ixchel Dzohara Gutiérrez Rodríguez, dzohararte@hotmail.fr *(Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxca (Uabjo))*
Coautores: Máxima Concepción Hipólito Pérez, Rosal de Jesús Martínez Ríos
¿Por qué son importantes los grupos en matemáticas? Una razón es que a menudo es posible entender una estructura matemática mediante la comprensión de sus simetrías y las simetrías de una determinada estructura matemática. Algunas estructuras matemáticas no tienen sólo un número finito de simetrías, sino una familia continua de los mismos. Cuando este es el caso, nos encontramos en los reinos de los Grupos de Lie. En este cartel presentamos una introducción a los Grupos de Lie y su clasificación.

24.94. El teorema de Arzelà-Ascoli (CAR, 2Lic)

Lucero Guadalupe Contreras Hernández, lucero1602@gmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Facultad de Ciencias Físico Matemáticas)*
Coautores: José Luis León Medina, Fernando Macías Romero
El teorema de Arzelà-Ascoli da condiciones necesarias y suficientes para decidir si toda sucesión de una familia dada de funciones reales continuas definidas en un conjunto compacto tiene una subsucesión uniformemente convergente. El objetivo de este trabajo es dar a conocer los antecedentes del Teorema de Arzelà-Ascoli, su formulación y demostración así como comentar sus alcances y limitaciones, dar algunos ejemplos de su aplicación y consecuencias y en general divulgar la gran importancia de este teorema para el análisis matemático.

24.95. Algoritmo para determinar los pesos generalizados de Hamming (CAR, 2Lic)

Eliseo Sarmiento Rosales, eliseo@esfm.ipn.mx *(Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (ESFM-IPN) Departamento de Matemáticas)*

Coautores: Gabriel Báez Sanagustín, Germán Vera Martínez

En este cartel se determina el segundo peso generalizado de Hamming en el caso de los códigos lineales. Los pesos generalizados de Hamming fueron introducidos por V.K. Wei y la razón original de su estudio fue un problema de Criptografía (codes for wire-tap channels of type II) y además constituyen una generalización natural del concepto de distancia mínima (el primero de estos pesos es precisamente la distancia mínima del código). Consideremos el K-espacio vectorial $K^n = (\mathbb{F}_q)^n$, con $\mathbb{F}_q$ el campo finito con q elementos. Un código lineal C (sobre el alfabeto K) es un subespacio lineal de K^n. Los elementos de C serán las palabras del código. Llamaremos a n la longitud del código y a su dimensión $k := \dim_K C$, como K$-$espacio vectorial, la dimensión de C. En este caso, un $[n,k]-$código es un código de longitud n y dimensión k.

Definición: Sean $K = \mathbb{F}_q$ y $C \subseteq K^n$ un $[n,k]-$ código lineal. Se define el soporte de C como:

$\mathrm{sop}\,(C) := \{j :$ existe un elemento $x = (x_1, \ldots, x_n) \in C$ con $x_j \neq 0\}$.

Definición: Si C es un $[n,k]-$código lineal y $1 \leqslant r \leqslant k$, el $r-$ésimo peso generalizado de Hamming de C está definido como $d_r\,(C) := \text{mín}\{|\mathrm{sop}\,(D)| :$ D es un subcódigo de dimensión r de C$\}$. Dada esta definición $d_1\,(C) = \delta\,(C) =$ es la distancia mínima de C. En el trabajo se desarrollará un algoritmo para calcular los pesos generalizados de Hamming de un código lineal C partiendo de sus generadores y se expondrá su implementación en un lenguaje de programación.

24.96. Actividad Externa e invariantes en Gráficas Completas (CAR, 1Lic)

Rosal de Jesús Martínez Ríos, `lasor_22@hotmail.com` *(Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO))*
Coautores: Máxima Concepción Hipólito Pérez, Ixchel Dzohara Gutiérrez Rodríguez, Criel Merino, Máxima Concepción Hipólito Pérez, Ixchel Dzohara Gutiérrez Rodríguez

El Polinomio de Tutte, un invariante de gráficas que es un polinomio en dos variables, debe su importancia a las múltiples interpretaciones combinatorias de diversas evaluaciones en puntos o a lo largo de curvas algebraicas. En este trabajo presentamos una nueva interpretación de la evaluación del polinomio de Tutte en el punto (1,-1) para las gráficas completas, que además permite probar cierta igualdad que fué mencionada en el Vigésimo Sexto Coloquio "Víctor Neumann-Lara de Teoría de las Gráficas, Combinatoria y sus Aplicaciones".

Índice de expositores

T

V

Z