



S  
M  
C  
A



*Sociedad Mexicana de  
Computación Científica  
y sus Aplicaciones*



FACULTAD DE  
**SISTEMAS**  
ESTAMOS INNOVANDO



**AMiTE**

Asociación  
Mexicana para  
la Innovación  
en Tecnología  
Educativa A.C.

**RESUMEN DE PLENARIAS, CURSOS,  
PONENCIAS Y CARTELES DEL  
SEGUNDO ENCUENTRO NACIONAL DE MATEMÁTICAS  
APLICADAS**

**Universidad Autónoma de Coahuila**

**Arteaga, Coahuila**

**7-9 Septiembre 2016**

**<http://www.turing.cima.uadec.mx/senma2/>**

## **INAUGURACIÓN**

**Infoteca de la Universidad Autónoma de Coahuila, Campus Artega, Coahuila**

**9:00—9:30**

### **CONFERENCIA INAUGURAL**

***Comparación de diferentes estrategias para ayudar la toma de decisiones de problemas con múltiples objetivos.***

***Aplicaciones a problemas relacionados con transporte público y logística comercial***

**Dr. Joaquín Pacheco B.**

**Universidad de Burgos, España**

**Horario: Miércoles de 9:30—10:30**

#### **Resumen**

Una toma de decisiones adecuada en el sector transporte puede aportar a una entidad diferentes beneficios: reducción de costes, mejora en el nivel de servicio al usuario, racionalización de los turnos, etc. No obstante, en los últimos años se está haciendo especial énfasis en la resolución de problemas con una más marcada repercusión hacia la sociedad y los problemas que le preocupan. Por ello, también toma especial relevancia una correcta toma de decisiones que conlleve ventajas como: ayuda al medio ambiente y la sostenibilidad (con la reducción del consumo de combustibles y, por tanto, reducción de emisiones) o el diseño de un transporte más inteligente e integrado para los ciudadanos que ayude a disminuir el uso de los vehículos privados. Centrándonos en el sector público, la búsqueda de decisiones lo más eficientes posible es crítica, especialmente en el contexto de crisis actual, donde muchas administraciones están sufriendo importantes recortes.

Hay muchas situaciones donde podemos encontrar importantes problemas de rutas de vehículos. Por ejemplo, a nivel local: transporte urbano e interurbano, recogida de residuos, transporte escolar, transporte de personas discapacitadas, entre otros. La mayor parte de estos problemas implican aspectos muy diversos: económicos, laborales, sociales, medioambientales, etc. Además, por un lado, se busca optimizar objetivos que, a veces, entran en conflicto (por ejemplo: reducir costes y aumentar el nivel de servicio), y por otro lado, cumplir con todas las restricciones del problema para que las soluciones encontradas sean aplicables por la entidad.

En definitiva, son problemas de gran complejidad. De hecho, incluso los más sencillos, son clasificados como problemas “duros”, es decir difíciles desde un punto de vista matemático-computacional. Cuando se han de considerar varios criterios, los modelos aún se complican más. De ahí que desde hace cierto tiempo haya crecido enormemente el interés por métodos aproximados o “heurísticos” capaces de obtener buenas soluciones en un tiempo razonable.

En esta charla se describen, analizan y se compara el comportamiento de diferentes estrategias heurísticas y metaheurísticas de optimización a través de un conjunto de problemas reales con varios objetivos. Estos problemas pertenecen principalmente al campo del transporte público (transporte urbano, transporte escolar, transporte de personas discapacitadas, etc) aunque también se tratarán problemas de logística comercial y logística interior.

## **PLENARIA 1**

### ***Métodos libres de malla para procesos industriales***

**Dr. Edgar Omar Reséndiz Flores**

**Instituto Tecnológico de Saltillo**

**Horario: Miércoles de 11:00—12:00**

#### **Resumen**

Esta charla estará enfocada a la modelación matemática con ecuaciones diferenciales parciales así como la descripción y aplicación de un método libre de malla en particular para la solución numérica de problemas de frontera libre en mecánica de fluidos que suelen presentarse en procesos de inyección y llenado de moldes, particularmente dentro de la industria de la fundición.

## **PLENARIA 2**

### ***Las matemáticas y la toma de decisiones***

**Dra. Ada Margarita Álvarez Socarrás**

**Universidad Autónoma de Nuevo León**

**Horario: Jueves de 11:30—12:30**

#### **Resumen**

Todos los días tomamos muchas decisiones y ellas moldean nuestras vidas. Algunas las hacemos de forma rápida y automática, otras ameritan más análisis: Con quién me casaré, qué carrera estudiar, ¿qué oferta de trabajo aceptar?... En la plática se verá cómo las matemáticas ayudan significativamente a administradores de negocios, servidores públicos, inversionistas etc, a tomar mejores decisiones.

## **PLENARIA 3**

### ***Poisson vs Gauss en la estimación de parámetros en EDOs.***

***Un caso de estudio: Ébola 2014 en África Occidental.***

**Dr. Jesús López Estrada**

**Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México**

**Horario: Viernes de 11:30—12:30**

#### **Resumen**

En la Literatura hay una amplia tradición por Gauss (Criterio de mínimo de cuadrados) en la estimación de parámetros en modelos de diversa índole. Pero, en Epidemiología y Dinámica Viral, en donde los errores son de conteo (número de casos) ¿Qué será mejor la estimación a la Poisson o a la Gauss?

En esta charla se discute la respuesta a esta pregunta, desde el punto de vista de la Computación Científica con un estudio de la epidemia del ébola 2014 en Guinea, Liberia y Sierra Leona, aplicando el modelo clásico SIR de Kermack-McKendrick y utilizando los datos oficiales emitidos por la OMS.

## **CURSO 1**

### ***Una introducción al análisis de redes usando Python***

**Dra. Marisol Flores Garrido**

**Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, UNAM**

**Horario: Miércoles de 12:00—14:00 y Jueves de 12:30—14:30**

#### **Resumen**

El estudio de las redes ha cobrado importancia a medida que en diferentes áreas de la ciencia se plantean nuevos problemas en los que, lejos de ser suficiente analizar instancias en un conjunto de datos, se requiere analizar cómo se conectan dichas instancias entre sí. Partiendo de un ejemplo relacionado con un equipo deportivo, en este curso exploraré definiciones básicas para el análisis de redes, especialmente aquellas relacionadas con la identificación de nodos centrales. En la parte práctica del curso, utilizaré Python y la biblioteca NetworkX para aplicar los conceptos estudiados en el análisis de una red.

#### **TEMAS**

1. Introducción. Redes: la piedra de Roseta de la ciencia
2. Análisis de una red
  - Caracterización de una red
  - Centralidad de nodos
  - Identificación de subgrupos
3. Ejemplo práctico: Análisis del desempeño de un equipo deportivo
  - Representación de los datos
  - Introducción a Python y a la biblioteca Networkx
  - Análisis de la red usando Python

## **CURSO 2**

### ***Red neuronal de base radial con inferencia estadística, aplicada en el modelado y optimización de procesos de manufactura***

**Dr. David González G. y Dr. Rolando Praga Alejo**

**Facultad de Sistemas, Universidad Autónoma de Coahuila**

**Horario: Jueves y Viernes de 9:00—11:00**

#### **Resumen**

En la actualidad las empresas se están apoyando en nuevas técnicas o métodos numéricos para mejorar los procesos, algunos de éstos se derivan de los sistemas inteligentes y técnicas estadísticas. Existen diferentes técnicas en sistemas inteligentes para modelar y optimizar los procesos de manufactura. Una de estas técnicas es la utilización de Redes Neuronales Artificiales; dentro de las cuales destaca la red neuronal de Función de Base Radial. En este caso, el entrenamiento de la red se caracteriza por la utilización del método de mínimos cuadrados, lo cual permite incorporar pruebas de hipótesis e intervalos de confianza en el modelado, dadas las propiedades de los pesos  $w_j$  estimados.

Adicionalmente, es posible aplicar métricas como el coeficiente de determinación, el coeficiente de determinación ajustado el coeficiente de determinación para la predicción, los cuadrados medios del error y los estadísticos PREMS y PRESS, en los cuales se basa el análisis del entrenamiento de la Red Neuronal.

Finalmente, se muestran algunos casos de estudio. Particularmente se presentan los resultados obtenidos de un proceso de maquinado modelado mediante la red neuronal de Función de Base Radial rediseñada con un algoritmo genético y la distancia de Mahalanobis. Es posible concluir que los métodos estadísticos son de gran utilidad para validar la eficacia de la red neuronal de Función Base Radial rediseñada. Además, es posible establecer si el modelo es adecuado para ser utilizado en la predicción y optimización de procesos de manufactura con una confianza deseada.

Palabras Clave: Inferencia Estadística, Análisis Residual, Red Neuronal de Base Radial, Optimización, Procesos de Manufactura.

TEMAS:

- 1.- Arquitectura de la RNBR
- 2.- Modificación de la RN (Mahalanobis, genético, R2)
- 3.- Entrenamiento con mínimos cuadrados (Pesos  $w_j$ )
- 4.- Propiedades de los  $w_j$  estimados
- 5.- Análisis residual
- 6.- Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis
- 7.- Casos de estudio: Optimización de procesos de manufactura.

### **CONFERENCIA INVITADA 1**

#### ***Investigación de Operaciones para el Desarrollo***

**Dr. Gilberto Calvillo Vives**

**Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México**

**Horario: Viernes de 12:30—13:15**

#### **Resumen**

La humanidad a través de la ONU ha hecho un gran esfuerzo por impulsar el desarrollo estableciendo metas y comprometiéndose a los países a enfocarse en su cumplimiento. El primer conjunto de metas fue lo que se conoció como Objetivos de Desarrollo del Milenio con un horizonte de 15 años (2000--2015). El segundo grupo de metas está contenido en los Objetivos de Desarrollo Sustentable (2015--2030), los cuales son mucho más ambiciosos que los anteriores. Dentro de este marco surgen diversos problemas susceptibles de tratarse matemáticamente. En la mayor parte de los casos los problemas caen en el área de Investigación de Operaciones. En la plática se expondrá el marco de referencia mencionado y algunas metas en la que la herramienta matemática puede jugar un papel.

## **CONFERENCIA INVITADA 2**

### **Autoadaptabilidad en Algoritmos Genéticos**

**Dr. Pedro Flores Pérez**

**Universidad de Sonora**

**Horario: Viernes 13:15—14:00**

#### **Resumen**

Cuando se modela un problema real con alguna metodología, siempre aparecen parámetros para los cuales es necesario determinar valores que aseguren que el modelo reproduzca la situación real. En la mayoría de los casos el encontrar los valores de los parámetros se convierte en un problema en sí, igual o más difícil de resolver que el problema real. Ante esto se han desarrollado algoritmos llamados autoadaptables que durante su ejecución buscan y encuentran los mejores valores para los parámetros de que se trate. En esta plática se presentan los principales esquemas de Autoadaptabilidad para Algoritmos Genéticos y los resultados obtenidos al resolver, con un mismo código, varios problemas reales.

# PONENCIAS

Miércoles 7, septiembre 2016

**Título:** Cálculo Fraccional

*Horario: 15:30-15:50*

**Autor:** Torres Hernández, Anthony

**Coautor:** Dr. Fernando Brambila Paz

**Institución:** Universidad Nacional Autónoma de México

**Resumen:** La enseñanza del cálculo diferencial se ha hecho de manera convencional por mucho tiempo introduciendo al estudiante en las nociones del operador derivada elevado a potencias enteras. La matemática educativa tiene muchos artículos en los que estudian la Derivada Entera.

En esta plática introduciremos el concepto de derivada fraccionaria, sus propiedades y sus aplicaciones para poder hacer matemática educativa en esta nueva área.

Las derivadas fraccionarias han dado en los últimos años una cantidad de aportaciones de gran utilidad en múltiples áreas como matemáticas, finanzas y física, por lo que se propone introducir al estudiante en el cálculo fraccional y después analizar las condiciones para las cuales se recuperan los resultados del cálculo diferencial convencional.

**Título:** Cálculo Fraccional

*Horario: 15:50-16:10*

**Autor:** Velásquez Escamilla, Edgar Omar

**Coautor:** Fernando Brambila Paz

**Institución:** Universidad Nacional Autónoma de México

**Resumen:** "Una variación del cálculo convencional llamado cálculo fraccionario se ha desarrollado y ha tenido un gran auge por sus recientes aplicaciones en áreas como la física, medicina, ingeniería y biología por nombrar algunas. Por lo que se propone que el área de matemáticas educativa tome el cálculo fraccionario como área de estudio.

Así, se pretende dar una construcción de la derivada fraccionaria a partir de la definición clásica de Cauchy, introduciendo las principales definiciones y algunas propiedades importantes del mismo."

**Título:** Solución de ecuaciones parciales fraccionarias para el cálculo de presión en pozos de petróleo

*Horario: 16:10-16:30*

**Autor:** Rosas Sampayo, Rolando

**Coautor:** Dr. Fernando Brambila Paz, M. en C. Benito Fernando Martínez Salgado

**Institución:** Universidad Nacional Autónoma de México

**Resumen:** Para calcular la presión con la que sale el petróleo en un pozo usaremos el concepto de derivada fraccionaria y ecuaciones parciales fraccionarias. Se introducen deducciones de las derivadas fraccionarias a partir de generalizaciones de las fórmulas de derivadas de orden superior y la fórmula integral de Cauchy discutiendo las propiedades básicas necesarias. Por último, se dará la deducción de las ecuaciones para el flujo en medios porosos con aplicación al cálculo del déficit de presión en pozos de petróleo con una breve discusión de los resultados.

**Título:** Uso de interpoladores de base radial en la resolución numérica de ecuaciones diferenciales fraccionarias

*Horario: 16:30-16:50*

**Autor:** Torres Martínez, Carlos Alberto

**Coautor:** Fernando Brambila Paz

**Institución:** Universidad Nacional Autónoma de México

**Resumen:** El Cálculo Fraccionario ha tomado fuerza en los recientes años, debido a sus aplicaciones a la Física y a la Ingeniería. Pero aún no tiene una base teórica sólida, ni métodos numéricos establecidos. Una propuesta es usar esquemas con interpoladores de base radial, los cuales resultan ser una opción viable para generalizar al Cálculo Vectorial Fraccionario. En esta ponencia se hablará de cómo se implementa la metodología con funciones de base radial para la resolución de ecuaciones diferenciales fraccionarias. Con el objetivo de usarla para problemas prácticos de difusión.

**Título:** Optimización de costos de distribución de una empresa acerera

*Horario: 16:50-17:10*

**Autor:** Mata Pérez, Miguel

**Coautor:** Jania A. Saucedo Martínez

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** Una empresa productora de aceros ubicada en Monterrey debe distribuir sus productos a múltiples clientes localizados a lo largo de la República Mexicana. Actualmente dicha actividad se realiza mediante conocimientos empíricos por un único empleado, por lo que frecuentemente los recursos son subutilizados y se generan altos costos de distribución. Para realizar la entrega de pedidos a sus clientes, la empresa contrata fletes de varias compañías que disponen de vehículos de distintas capacidades. Cada vehículo tiene un número determinado de entregas a un mismo costo y es posible realizar entregas adicionales a un costo adicional. Los pedidos se conforman de una mezcla de diversos productos y con frecuencia es necesario surtirlo en más de un vehículo, por el volumen solicitado. Se presenta un modelo e optimización lineal entera mixta para la optimización de los fletes y un análisis de los resultados.

**Título:** Solución numérica de la ecuación de advección-difusión empleando diferencias finitas generalizadas en regiones no rectangulares.

*Horario: 17:10-17:30*

**Autor:** Ruiz Zavala, Martha Leticia

**Coautor:** Francisco Domínguez Mota

**Institución:** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

**Resumen:** Solución numérica de la ecuación de advección-difusión empleando diferencias finitas generalizadas en regiones no rectangulares.

Se presentará una comparación con otras técnicas de solución en las regiones del plano, empleando mallas estructuradas y no estructuradas.

**Título:** Problema de distribución de ayuda en bancos de alimentos

*Horario: 17:30-17:50*

**Autor:** Gómez Pantoja, José Álvaro

**Coautor:** Rodrigo Palacios Saldaña

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** Los bancos de alimentos han ganado terreno en la lucha contra el hambre debido a que trabajan directamente con los sectores de la población que se encuentran en pobreza extrema, tratando de redireccionarles productos aptos para consumo recuperados de la cadena alimentaria. Sin embargo, la demanda de los diferentes tipos de beneficiarios sobrepasa notoriamente la capacidad del banco de alimentos



y surge la necesidad de determinar qué conjunto de beneficiarios serán servidos, así como las cantidades y los tipos de productos que les serán asignados. Dichas asignaciones se deben configurar respetando algunos requerimientos, tales como: nutrición balanceada, inventario de productos, presupuesto disponible, entre otros. En este trabajo se presenta un modelo de optimización, así como un procedimiento de solución basado en una heurística adaptativa. Se muestran los resultados obtenidos considerando un gran conjunto de instancias.

**Título:** Acerca de la complejidad del k-MLDP

*Horario: 17:50-18:10*

**Autor:** Arellano Arriaga, Nancy Aracely

**Coautor:** Dra Iris Abril Martínez Salazar

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** Se presenta un problema biobjetivo centrado en las empresas encargadas de brindar algún servicio de entregas de productos o algún servicio de mantenimiento a domicilio. En este problema, la empresa cuenta con una flotilla de vehículos encargada de brindar el servicio a un conjunto de clientes para los cuales se conoce su ubicación y el tiempo de servicio en cada uno de ellos. Se busca minimizar la distancia recorrida por la flotilla así como la minimización de la espera total de los clientes visitados por la flotilla. Este es un problema novedoso tanto por el punto de vista económico que la reducción de la distancia recorrida tiene en la empresa, así como en la mejora del servicio al considerar al cliente en la toma de decisiones. Este problema combina dos problemas de ruteo importantes: el problema del k-TSP así como el k-TRP, los cuales ya han sido probados como NP-difíciles. En esta plática presentamos el estudio de la complejidad del problema biobjetivo propuesto.

**Título:** Simulación del flujo sanguíneo en una arteria con estenosis

*Horario: 18:10-18:30*

**Autor:** Méndez Román, Alberto

**Coautor:** Justino Alavez Ramírez, Pedro González-Casanova Henríquez

**Institución:** Universidad Nacional Autónoma de México

**Resumen:** Se modela el flujo sanguíneo en una arteria con estenosis mediante las ecuaciones de Navier-Stokes, se resuelve por el método de Funciones de Base Radial aplicando las condiciones de frontera de Dirichlet y tipo Neumann.

## Jueves 8, septiembre 2016

**Título:** Problema de asignación de personal

*Hora: 15:30-15:50*

**Autor:** Loera Martínez, Pedro Ines

**Coautor:** Dra. María Angélica Salazar Aguilar

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** En este trabajo se considera una compañía que ofrece a sus clientes un conjunto de  $k$  servicios. Dicha empresa está formada por un conjunto de  $n$  empleados, quienes deben ser asignados a realizar diferentes trabajos, de tal manera que se cumpla la demanda de los clientes; se considera que cada empleado tiene diferentes habilidades para realizar cada servicio. Por otro lado, los clientes de la compañía presentan la cantidad, tipo y fecha de entrega del servicio que requieren. Para este problema también se consideran los tiempos de traslado, y además se toma en cuenta que los empleados tienen una jornada laboral limitada a 8 horas diarias. El objetivo de este problema consiste en maximizar la ganancia de la compañía, tomando en cuenta los costos de transporte, salario de empleados y penalizaciones. Para este problema presentamos un modelo matemático y un procedimiento metaheurístico, que nos permite obtener soluciones de calidad para instancias en que el modelo es considerado ineficiente.

**Título:** Esquemas de aproximación para programas lineales infinitos: el problema de transferencia de masas.

*Hora: 15:50-16:10*

**Autor:** Báez Hernández, Miriam Guadalupe

**Coautor:** Dra. Martha Lorena Avendaño Garrido & Dr. José Rigoberto Gabriel Argüelles

**Institución:** Universidad Veracruzana

**Resumen:** En Hernández-Lerma y Lassere se definen supuestos bajo los cuales se propone un esquema de aproximación para el problema antes definido. El esquema de aproximación requiere dos procedimientos: primero un esquema de agregación-relajación y después un esquema de aproximación interna. Aplicando lo anterior, el problema de programación lineal infinita es discretizado en un problema de programación lineal infinita cuya solución converge a la solución del problema infinito. En el trabajo antes mencionado, se verifica que el problema de transferencia de masas de Monge-Kantorovich satisface los supuestos necesarios. Nuestro objetivo es implementar el esquema propuesto por Hernández-Lerma y Lassere, aplicándolo al problema de transferencia de masas de Monge-Kantorovich. Para ello, se trabaja sobre un espacio de medidas de probabilidad definidas en  $[0,1] \times [0,1]$  y el espacio de funciones continuas acotadas en  $[0,1] \times [0,1]$ , lo anterior usando los polinomios ortogonales de Bernstein.

**Título:** Scheduling problem with resource recovery constraints

*Hora: 16:10-16:30*

**Autor:** Vallikavungal Devassia, Jobish

**Coautor:** María Angélica Salazar Aguilar, Vincent Boyer

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** En este trabajo se introduce una variante del Flexible Job Shop Scheduling Problem (FJSP), en la cual se toman en cuenta relaciones de precedencia y restricciones de recursos. Para procesar cada operación se requieren ciertos recursos, los cuales están disponibles en lotes. La recuperación de los recursos se hace por lotes, por lo cual se considera un tiempo de recuperación entre lotes del mismo recurso. Este problema se encuentra motivado en una situación a la cual se enfrenta la industria cervecera. El objetivo es diseñar un plan de producción que minimice el tiempo de terminación (makespan). La solución inicial se construye en base a una heurística greedy. Posteriormente, dicha solución es mejorada a través de una metaheurística tipo VNS (Variable Neighborhood Search), en la cual se usa el concepto de camino crítico. Se presentan resultados sobre un gran conjunto de instancias adaptadas de la literatura del FJSP. Con el fin de mostrar el desempeño del procedimiento propuesto.

**Título:** Diferencias finitas generalizadas para el estudio de infiltración de líquidos en medios porosos

*Hora: 16:30-16:50*

**Autor:** Santana Quinteros, Daniel

**Coautor:** Francisco Javier Domínguez Mota

**Institución:** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

**Resumen:** Se presenta un esquema en diferencias finitas generalizadas para el modelado numérico de infiltración de agua en medios porosos, empleando la ecuación no lineal de Richards. El esquema generalizado está basado en un esquema en diferencias finitas de segundo orden, definido por condiciones óptimas para minimizar el error local de truncamiento, el cual fue originalmente desarrollado para resolver ecuaciones tipo Poisson, cuyo dominio es aproximado por mallas estructuradas convexas generadas por métodos variacionales. Se presentan ejemplos numéricos para un caso de estudio de infiltración de agua en un terraplén.

**Título:** Problema de distribución de ayuda en bancos de alimentos

*Hora: 16:50-17:10*

**Autor:** Gómez Pantoja, José Álvaro

**Coautor:** Rodrigo Palacios Saldaña

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** Los bancos de alimentos han ganado terreno en la lucha contra el hambre debido a que trabajan directamente con los sectores de la población que se encuentran en pobreza extrema, tratando de redireccionarles productos aptos para consumo recuperados de la cadena alimentaria. Sin embargo, la demanda de los diferentes tipos de beneficiarios sobrepasa notoriamente la capacidad del banco de alimentos y surge la necesidad de determinar qué conjunto de beneficiarios serán servidos, así como las cantidades y los tipos de productos que les serán asignados. Dichas asignaciones se deben configurar respetando algunos requerimientos, tales como: nutrición balanceada, inventario de productos, presupuesto disponible, entre otros. En este trabajo se presenta un modelo de optimización, así como un procedimiento de solución basado en una heurística adaptativa. Se muestran los resultados obtenidos considerando un gran conjunto de instancias.

**Título:** Simulación bidimensional de la escorrentía superficial en la cuenca del Cuxcuchapa, Tabasco

*Hora: 17:10-17:30*

**Autor:** Alavez Ramírez, Justino

**Coautor:** Ojeda Arellanos, Audy Violeta

**Institución:** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

**Resumen:** Presentaremos resultados de la simulación numérica bidimensional de la escorrentía superficial con escenarios de inundación en la cuenca del río Cuxcuchapa, que se localiza entre los municipios de Cárdenas, Cunduacán y Comalcalco, en el estado de Tabasco. Las inundaciones fueron provocadas por avenidas de 5, 50, 100, 500 y 1000 años de periodos de retorno. Se identificó que el principal parámetro del flujo que influye significativamente en la peligrosidad de la inundación en la zona de estudio es el tirante. Los resultados obtenidos servirán para proponer un "modelo de utilidad del agua" diseñando obras complementarias como canales y bordos con la finalidad de que sea útil para mitigar inundaciones y contribuya a aumentar la productividad de la zona. La finalidad de los canales y bordos serán: 1) Retener el agua de lluvia para los cultivos. 2) Distribuir el agua para otras zonas. 3) Desalojar el agua en exceso evitando las inundaciones.

**Título:** Distribución de ayuda humanitaria incluyendo accesibilidad como medida de desempeño

*Hora: 17:30-17:50*

**Autor:** Solís Mata, Melanie

**Coautor:** Dra. Lucero Ozuna, Dr. Omar Ibarra

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** La logística humanitaria se encarga del control y administración del flujo financiero, información y de recursos para dar una rápida atención a las personas que han sido víctimas de alguna catástrofe. Este trabajo se enfoca en la distribución de ayuda mediante un ruteo eficiente. Un enfoque común en literatura, es optimizar una medida de equidad o incluso la minimización de la ayuda no cumplida. Sin embargo, poco se habla de la accesibilidad cuando los vehículos tienen limitantes para visitar a todos los puntos. En este trabajo proponemos un problema de optimización que determina la ruta que cubre ciertos puntos que demandan ayuda humanitaria considerando en la función objetivo una medida del impacto de los puntos que no tienen acceso inmediato a la ayuda y las limitantes de los vehículos como autonomía y tiempo de ruta. Se presenta una formulación matemática y resultados preliminares que analizan el potencial beneficio de optimizar una medida de accesibilidad en problemas de ruteo.

**Título:** Modelo estocástico para clasificar los síntomas más representativos que se registran en un sistema móvil para la atención de urgencias de adultos mayores de Saltillo, Coahuila

*Hora: 17:50-18:10*

**Autor:** Fraga Almanza, José Luis

**Coautor:** Rina Betzabeth Ojeda Castañeda, José Refugio Reyes Valdés

**Institución:** Universidad Autónoma de Coahuila

**Resumen:** En el municipio de Saltillo Coahuila al igual que en otros municipios del país los adultos mayores están siendo una base creciente de la población total. Esta situación está impulsando en las sociedades actuales cambios de gran magnitud, especialmente, con relación a la plena atención de los adultos mayores en aspectos de salud y en la integración de las personas mayores como participantes activos en el desarrollo de la sociedad. Los modelos de clasificación en general permiten agrupar un conjunto de datos en clases, utilizando técnicas de la minería de datos. En este trabajo los datos a agrupar corresponden a variables que representan a los síntomas seleccionados por el médico o paramédico que atendió la urgencia médica. Para el diseño y desarrollo de éste modelo estocástico se aplicará la metodología estadística relacionada con el análisis multivariado y la correlación de variables.

**Título:** La toma de decisiones en la cadena de suministro usando Minería de datos

*Hora: 18:10-18:30*

**Autor:** González Sánchez, Sheila

**Coautor:**

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** Actualmente el valor de la información se ha acrecentado hasta convertirse en un activo estratégico para la competitividad de una empresa. El factor de éxito de negocio para cualquier empresa es utilizar de manera eficiente la gran cantidad de datos que fluyen dentro y fuera de los procesos de negocio. La minería de datos ayuda a los directivos a obtener una visión más completa y detallada de su negocio ya que les permite buscar datos de sus operaciones cotidianas que salen de los rangos que están considerados.

## Viernes 9, septiembre 2016

**Título:** Aplicación de un modelo matemático para la optimización de costos logísticos de importación

*Hora 15:30-15:50*

**Autor:** Molina de la Torre, Maria Margarita

**Coautor:** Miguel Mata Pérez

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** En este trabajo se presenta un caso real de una empresa localizada en el estado de Nuevo León dedicada a la fabricación de refacciones plásticas. Parte importante de su materia prima es de origen asiático lo cual representa largos tiempos de traslado, altos costos por inventario, posibles desabastos y frecuentes expeditaciones. La empresa requiere hacer la planeación de su distribución de tales productos, de tal manera que los costos logísticos sean mínimos. Ha sido desarrollado un modelo de programación lineal entero mixto cuyo objetivo es el de minimizar los costos logísticos totales: costos de proveeduría, almacenamiento y transporte de las materias primas, y costos por utilización de puertos en Asia y América y renta de centros de consolidación en Asia. Se presentan algunos resultados y beneficios para la empresa, además de nuestras conclusiones.

**Título:** Modelado de islas urbanas de calor usando diferencias finitas generalizadas en mallas estructuradas  
*Hora 15:50-16:10*

**Autor:** Sánchez Yepez, Gabriela

**Coautor:** Francisco Javier Domínguez Mota

**Institución:** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

**Resumen:** Para calcular la solución numérica de la ecuación de difusión-advección que modela la concentración de contaminantes en capas horizontales adyacentes al nivel del suelo, aplicamos un esquema en diferencias finitas generalizadas en mallas no rectangulares con dominios planos, cuyos coeficientes son soluciones de un problema de optimización local definido por la condición de consistencia en la desratización.

Para mostrar el desempeño del método, se aplica el esquema propuesto a un breve estudio de la dispersión de contaminantes bajo el efecto de islas urbanas de calor en Morelia, asumiendo que los contaminantes son emitidos del suelo en zonas definidas a una tasa constante.

**Título:** Solución a un problema de abasto usando teoría de redes con variables binarias

*Hora 16:10-16:30*

**Autor:** Solorio Medrano, Dayana Giselle

**Coautor:**

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** El desarrollo de esta investigación parte de un modelo de optimización que ofrece un plan multiperiodo a una empresa manufacturera con nueve proveedores internacionales, sin embargo, el tiempo de solución computacional de dicho modelo es muy alto y no se hace muy práctico a pesar de los buenos resultados que obtendría.

En consecuencia, se extenderá la investigación proponiendo un modelo de programación en redes con uso de variables binarias que nos permita disminuir el tiempo computacional.

Para su comprobación se compararán el tiempo de solución de ambos modelos, esperando que el modelo propuesto sea más eficiente que el que se tiene actualmente, para después tomar datos de una empresa con mayor cantidad de proveedores y nos permita amortiguar los problemas de abastecimiento.

**Título:** Estetoscopio digital para ganado vacuno bajo el concepto de internet de las cosas

*Hora 16:30-16:50*

**Autor:** Ruano Hernández, Irvin Jesús

**Coautor:** Luis A. Espejo Ponce, Justino López Hernández, Yareny Rivera García, Abelino Lobato Gonzalez

**Institución:** Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla

**Resumen:** "Fonendoscopio" (Estetoscopio Acústico) trabajado de manera digital, se basa en el poder monitorear la frecuencia cardíaca de un animal vacuno, para determinar si bajo un determinado ritmo cardíaco, el animal se encuentra bien de salud, el dispositivo también encuentra aplicación con personas. Al contar con estos datos, le darían un control más eficaz a un veterinario o médico, teniendo toda la información importante en una base de datos; el proyecto se ha desarrollado en distintas placas Arduino entre otras, con ayuda de los micro-controladores ATMEL.

**Título:** Esquemas de transmisión de información no-ortogonal mediante las transformadas Taylor-Fourier y Legendre-Fourier

*Hora 16:50-17:10*

**Autor:** Trejo Rocha, Vidal Alfredo

**Coautor:**

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** El objetivo del presente trabajo es modelado, simulación computacional y evaluación de un esquema transmisión de información cuyas con funciones base son no-ortogonales. Tales funciones corresponden a los elementos de los modelos de señal de las transformadas Taylor-Fourier y Legendre-Fourier, propuestas para el análisis de señales de los Sistema Eléctrico de Potencia. Este par de esquemas pueden potencialmente permitir un incremento en la cantidad de información binaria transmitida con respecto al esquema OFDM (Ortogonal Frequency Division Multiplexing) dado dichos modelos pueden ser vistos como expansiones de la base DFT (Digital Fourier Transform) a través de un subconjunto de los términos Taylor o de los Polinomios de Legendre, a costa de una mayor sensibilidad al ruido.

**Título:** BRT ciudad de mexico: problemas de operación

*Hora 17:10-17:30*

**Autor:** Garcia de la Parra Motta, Antonio

**Coautor:**

**Institución:** Universidad Anahuac Mexico Sur

**Resumen:** La toma de decisiones enfocada a la mejora del servicio de sistemas de transporte BRT posee enfoque multiobjetivo. Presenta elevada complejidad por objetivos que aborda (tiempo de viaje, tiempos de espera número de tránsitos). Están en conflicto por elevado número de poblaciones a visitar y restricciones a cumplir. Se estudió un problema de reestructuración operativa en Línea 1 del Metrobús de Ciudad de México provocando decisiones estratégicas y operacionales para optimizar funcionamiento de la red y minimizar tiempos de recorrido. Se propuso servicio de rebases a través de las líneas en las que puede ser dividida que conllevaría a reestructuración de las estaciones. Se realizaron experimentos computacionales para probar efectividad de algoritmos propuestos y evaluar desempeño de procedimientos incluidos. Se planteó modelo que diseñe líneas en que puede ser dividida línea 1 y asignación de vehículos disponibles. Metodología de solución se basó en técnicas metaheurísticas.

**Título:** Diseño de territorios para la recolección de residuos sólidos en áreas municipales

*Hora 17:30-17:50*

**Autor:** Alvarado Vázquez, María del Rosario

**Coautor:**

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** El tema de investigación busca solucionar un problema de planeación de rutas de camiones de recolección de basura en áreas municipales (parques), dicho problema se debe al alto volumen de residuos sólidos en parques del área metropolitana de Nuevo León.

Actualmente existen diversas herramientas para la recolección de basura incluso los municipios cuentan con programas de mejora urbana y mantenimiento por parte de Servicios Públicos, sin embargo, los recursos son usados inadecuadamente debido a la falta de planeación de rutas.

La investigación propone desarrollar un modelo matemático que minimice la distancia total, ponderada con la medida de la actividad de los parques a los centros territoriales, sujeto a restricciones de compacidad, contigüidad, balance, tiempo, capacidad y recursos disponibles. Con lo anterior se pretende hacer un uso adecuado de equipo y personal, aumentar la cobertura del servicio, disminuir los costos del servicio y conservación y cuidado del medio ambiente.

**Título:** Lector agrícola bajo el concepto de internet de las cosas

*Hora 17:50-18:10*

**Autor:** Polo Lara, José Alberto

**Coautor:** Maria Vianey Suarez Guerra, Anna Yazmin Alonso Clemente

**Institución:** Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, División de Ingeniería Informática

**Resumen:** Un sistema agrícola capaz de detectar factores como pH, temperatura y humedad del suelo, mismo que permitirá medirlos con precisión buscando el correcto aprovechamiento de suelos fértiles en la región.

**Título:** Un método híbrido para el problema de asignación de horarios a empleados

*Hora 18:10-18:30*

**Autor:** Hernández Leandro, Norberto Alejandro

**Coautor:** Vincent André Lionel Boyer, María Angélica Salazar Aguilar, Louis-Martin Rousseau

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Resumen:** En este trabajo se presenta un método híbrido basado en relajación lagrangiana y gramáticas libres de contexto para el problema de asignación de horarios a empleados. Este problema consiste en asignar un conjunto actividades a empleados con el objetivo de cumplir, lo mejor posible, las demandas de cada actividad. En particular, se considera que los empleados tienen diferentes disponibilidades y habilidades. Así mismo, se muestra el desempeño del método propuesto con instancias de la literatura.

## CARTELES

### 1. Antonio García de la Parra, Rodrigo Palacios Saldaña

Universidad Anáhuac México Sur

**Título:** Infografía que recoge cuatro casos de implantación del BRT: Ciudad de México, Buenos Aires, Beijing y Estambul.

**Resumen:** Presentado en la topología de la red, sus características y la intermodalidad con otros medios de transporte público. De manera que se pueden observar factores tanto cualitativos como cuantitativos para ver el éxito del BRT y algunas deficiencias generadas o provocadas por su implantación.

### 2. Abel Rodríguez Franco

Instituto Tecnológico de la Laguna

**Título:** Interpretación 3D de la identidad de Euler.

**Resumen:** Encontrará una interpretación geométrica en tres dimensiones (3D) de las populares identidades de Euler. Se describirá cómo evoluciona en el tiempo el comportamiento de esta función. Además, se propondrá una analogía de este ente matemático con una representación física que incluye a un resorte

### 3. Carlos Montiel González

Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM, Unidad Morelia

**Título:** ¿Qué películas tienen más influencia?

**Resumen:** En este trabajo se presenta una comparación entre medidas de centralidad destacando la centralidad de vector propio utilizada comúnmente para el análisis de influencia en una red. Analizaremos una red de películas junto con sus respectivos directores e influencia en otras obras.

**4. Nancy Origel Salinas, Rodrigo Sebastián Cortez Madrigal**  
**Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM, Unidad Morelia**  
**Título: Aplicación del algoritmo de PageRank al ranking en el deporte.**

**Resumen:** En el deporte el equipo o jugador más fuerte no es siempre el ganador y la clasificación mediante puntajes o resultados de juegos no nos arroja resultados integrales sobre el desempeño del equipo o jugador a lo largo de una competencia. En este trabajo hablaremos de cómo se puede aplicar el algoritmo PageRank (Google) y el álgebra lineal para obtener resultados más reales acerca del desempeño de un equipo o un jugador.

**5. Mario Adrián Díaz Carillo, Daniel Valdovinos Fernández**  
**Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM, Unidad Morelia**  
**Título: Minería de texto usando Análisis Semántico Latente.**

**Resumen:** "El análisis semántico latente o LSA (por sus siglas en inglés) es una herramienta fundamentada en Álgebra Lineal que permite extraer información sobre una colección de textos - que pueden ir desde unas cuantas palabras hasta documentos completos - y que se usa en distintas áreas de investigación, como semántica, aprendizaje automático y psicología, entre otras. La mayor parte de los trabajos sobre LSA se centran en la recuperación de información (information retrieval) pero las aplicaciones que este análisis puede tener en la minería de texto son muchas y abarcan problemas tan complejos como la determinación de sinónimos y homónimos. En este trabajo describiremos las ideas principales detrás del LSA y hablaremos de algunas aplicaciones, especialmente en el contexto de tareas de aprendizaje automático en documentos."

**6. Alejandra Guadalupe Esquivel Guillen, Karen Jaquelin Reyes Flores, Jesús Armando Ortiz Peñafiel**  
**Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM, Unidad Morelia**  
**Título: Pleitos y eigenvalores: análisis de redes sociales usando álgebra lineal.**

**Resumen:** La identificación de comunidades en redes es un problema importante en los campos de investigación tan diversos como ecología, aprendizaje automático y sociología. En este trabajo describiremos la forma en que pueden utilizarse herramientas de Álgebra Lineal para identificar grupos en una red y mostraremos la implementación de un algoritmo en Python que utiliza las ideas descritas para analizar redes sociales.

**7. Ángel de Jesús Uriostegui**  
**Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM, Unidad Morelia**  
**Título: Relative neighbourhood graph.**

**Resumen:** "Una relative neighbourhood graph (RNG) de un conjunto de puntos es una noción geométrica introducida por Toussaint en 1980. Las RNG pertenecen a la familia de gráfica llamada gráfica de proximidad. El propósito original de Toussaint era relacionado con el problema de reconocer patrones, en particular el problema de organizar un conjunto de puntos en estructuras y formas globales. Se presenta un análisis de una propuesta de formación de una RNG basada en una aplicación de estas gráficas al sector de las telecomunicaciones. En específico, los elementos de la matriz de adyacencia de la gráfica están determinada en función del tiempo de transmisión de una señal que se propaga sobre la gráfica."



## **8. José Antonio Gallardo Monroy, Pablo Barrera Sánchez**

**Universidad Autónoma de Coahuila**

**Título: Bifurca 2016**

### **Resumen**

Algunos sistemas dinámicos discretos que dependen de un parámetro presentan bifurcaciones en cascada doble que da origen a un comportamiento caótico. Se presenta un sistema en MatLab para visualizar su comportamiento mediante diagramas de bifurcación y calcular una constante universal asociada al fenómeno encontrando ciclos súper estables.

Un diagrama de bifurcación tiene lugar en el plano cartesiano y sirve para ver qué pasa con la órbita dada una condición inicial al sistema; además de esta condición inicial se tiene un parámetro  $b$ , ese parámetro  $b$  se ubica en el eje X, comúnmente se da un número  $n$  de iteraciones para que el sistema se torne "predecible", es decir, si la órbita converge a un punto fijo o bien a un ciclo estable esto sea más evidente, después de dar ese número de iteraciones se grafican otras  $k$  iteraciones (los puntos  $(b, A(n+i))$  con  $i = 1:k$ ). Uno de los ejemplos más conocidos es la ecuación logística  $f_b(x) = bx(1-x)$ , se pretende usar el sistema en MatLab para estudiar otras funciones y ver que el fenómeno se presenta de manera similar y la constante universal hace su aparición.

## **9. Fernando Saldaña Jiménez**

**Universidad Autónoma de Coahuila**

**Título: Aprovechamiento de la geometría dinámica para enseñar conceptos matemáticos en las carreras de ingeniería**

### **Resumen**

Los bancos de alimentos han ganado terreno en la lucha contra el hambre debido a que trabajan directamente con los sectores de la población que se encuentran en pobreza extrema, tratando de redireccionarles productos aptos para consumo recuperados de la cadena alimentaria. Sin embargo, la demanda de los diferentes tipos de beneficiarios sobrepasa notoriamente la capacidad del banco de alimentos y surge la necesidad de determinar qué conjunto de beneficiarios serán servidos, así como las cantidades y los tipos de productos que les serán asignados. Dichas asignaciones se deben configurar respetando algunos requerimientos, tales como: nutrición balanceada, inventario de productos, presupuesto disponible, entre otros. En este trabajo se presenta un modelo de optimización, así como un procedimiento de solución basado en una heurística adaptativa. Se muestran los resultados obtenidos considerando un gran conjunto de instancias.