

Profesorado responsable: Alma Rosa Méndez Rodríguez, Ana Laura García-Perciante  
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto: La ecuación de calor y la ecuación de Maxwell-Cattaneo

Objetivos: Obtener las ecuaciones constitutivas de Fourier y Maxwell-Cattaneo y explorar la solución numérica del sistema de EDPs resultante considerando una no linealidad particular en la conductividad térmica y en el tiempo de relajación que aparece en la generalización hiperbólica de la ley de Fourier,

Resumen: Entender de donde surge la Ley de Fourier y su generalización hiperbólica (ecuación de Maxwell-Cattaneo). Resolver numéricamente el sistema de EDPs, considerando primeramente que tanto la conductividad térmica como el tiempo de relajación son constantes y luego proponiendo a estos coeficientes como funciones de la temperatura. Esto conduce a un sistema no lineal que resolveremos con el esquema numérico propuesto en [1]. Adicionalmente veremos si es posible aplicar las mismas técnicas numéricas para acoplar al sistema la ecuación de Guyer-Krumhansl.

Requisitos: UEA acreditadas: Métodos numéricos I y II, EDO.

Información de contacto: Enviar un correo a: [amendez@cua.uam.mx](mailto:amendez@cua.uam.mx), [algarcia@cua.uam.mx](mailto:algarcia@cua.uam.mx)

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Gildardo Barrientos Sánchez  
Pedro Sobrevilla Moreno

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Aplicaciones de Teoría de Nudos

Objetivos:

- Emplear el método de cirugías de Dehn para la construcción de 3-variedades
- Analizar y clasificar las propiedades geométricas y topológicas de las curvas definidas las estructuras obtenidas mediante el método de Dehn
- Estudiar las aplicaciones de la teoría de nudos en diversas áreas del conocimiento: Biología, Química, Física y Ciencias Computacionales.

Resumen: La teoría de nudos, la rama más joven de la topología ha tenido un gran impacto en la ciencia gracias a su aplicaciones. Los nudos pueden estudiarse en distintas estructuras geométricas. Las cirugías de Dehn es un método para construir 3-variedades, en particular para obtener nudos con ciertas propiedades.

Requisitos: UEA acreditadas: Álgebra Moderna, Análisis Matemático, Geometría diferencial.

Conocimientos: Teoría de Grupos, curvas en el espacio, topología.

Habilidades: Iniciativa, creatividad y compromiso

Información de contacto: Correos electrónicos: gbarrientos@cua.uam.mx,  
psobrevilla@cua.uam.mx

Profesorado responsable: Gildardo Barrientos Sánchez  
Pedro Sobrevilla Moreno

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Modelos de Mortalidad en activos Financieros

Objetivos:

- Analizar las familias de modelos de longevidad.
- Clasificar aquellos que se ajusten a las necesidades de un modelo financiero.
- Aplicar la modelación predictiva de la mortalidad de una población en el rubro Financiero y Económico.

Resumen: Los modelos de predicción de mortalidad se emplean mayormente en aseguradoras para poder establecer los montos de las primas de seguros. No obstante, existen productos u objetos perecederos donde estos modelos se ajustan adecuadamente.

Requisitos: UEA acreditadas: Modelos Matemáticos I y II, optimización

Conocimientos: programación, análisis y álgebra lineal.

Habilidades: Iniciativa, creatividad y compromiso.

Información de contacto: Correos electrónicos: [gbarrientos@cua.uam.mx](mailto:gbarrientos@cua.uam.mx),  
[psobrevilla@cua.uam.mx](mailto:psobrevilla@cua.uam.mx)

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Gildardo Barrientos Sánchez  
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Modelos geométricos en Teoría del riesgo

Objetivos: Aplicar métodos de Geometría Diferencial y Teoría de campos en el análisis de datos económicos y financieros.

Resumen: Obtener modelos que representen Riesgo.  
Algunos modelos de redes de información, sociales y biológicas pueden explicarse estructuralmente mediante modelos hiperbólicos, donde la estructura geométrica influye en la difusión de los datos involucrados.

Requisitos: UEA acreditadas: Modelos Matemáticos I y II, Geometría diferencial, Temas selectos de Matemáticas Aplicadas I y II

Conocimientos: programación, geometría diferencial, álgebra lineal.

Habilidades: Iniciativa, creatividad y compromiso

Información de contacto: Correos electrónicos: [gbarrientos@cua.uam.mx](mailto:gbarrientos@cua.uam.mx),



Profesorado responsable: Gildardo Barrientos Sánchez  
Edwin Montes Orozco

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Optimización en Transporte Óptimo y su Aplicación en Geometría de la Información

Objetivos: Implementar algoritmos de transporte óptimo y evaluar su eficiencia en datos de imágenes o financieros.

Resumen: Este proyecto investigará los métodos de transporte óptimo y su relación con la geometría de la información, enfocándose en la minimización del costo de transporte entre distribuciones de probabilidad. Se analizarán aplicaciones en el procesamiento de imágenes o series temporales.

Requisitos: UEA acreditadas: No aplica.

Conocimientos: Optimización, programación en Python.

Habilidades: Análisis matemático, implementación de algoritmos.

Información de contacto: Correos electrónicos: gbarrientos@cua.uam.mx,  
emonteso@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Gildardo Barrientos Sánchez  
Edwin Montes Orozco

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Reducción de Dimensionalidad Basada en Geometría de la Información.

Objetivos: Desarrollar un modelo de reducción de dimensionalidad basado en técnicas de optimización geométrica y aplicarlo a conjuntos de datos de alta dimensión.

Resumen: Este proyecto explorará técnicas de reducción de dimensionalidad utilizando métodos de geometría diferencial y estadística en variedades diferenciables. Estas técnicas se aplicarán en problemas de clasificación o segmentación de datos de alta dimensión.

Requisitos: UEA acreditadas: No aplica.

Conocimientos: Geometría diferencial, análisis de datos.

Habilidades: Implementación en Python o Matlab, manejo de datos multidimensionales.

Información de contacto: Correos electrónicos: gbarrientos@cua.uam.mx,  
emonteso@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Gildardo Barrientos Sánchez  
Edwin Montes Orozco

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Optimización Estocástica en Finanzas: Modelos Basados en Procesos de Itô

Objetivos: Utilizar técnicas de optimización estocástica para la valoración de derivados financieros o la optimización de carteras.

Resumen: Este proyecto implementará y analizará modelos financieros basados en optimización estocástica usando ecuaciones diferenciales estocásticas (procesos de Itô). El proyecto se centrará en la optimización de precios de opciones o carteras de inversión.

Requisitos: UEA acreditadas: No aplica.

Conocimientos: Procesos Estocásticos, Finanzas cuantitativas, ecuaciones diferenciales estocásticas.

Habilidades: Programación en Python, modelos financieros.

Información de contacto: Correos electrónicos: gbarrientos@cua.uam.mx,  
emonteso@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Gildardo Barrientos Sánchez  
Edwin Montes Orozco

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Optimización Basada en la Geometría de Superficies  
para Análisis de Datos Complejos

Objetivos: Aplicar métodos de optimización geométrica para  
analizar formas complejas y desarrollar algoritmos que  
automaticen la segmentación o clasificación en datos  
estructurados.

Resumen: Este proyecto investigará cómo la optimización en  
superficies complejas, como variedades Riemannianas,  
puede mejorar el análisis de datos de alta complejidad,  
como los derivados de imágenes médicas o genómicas.

Requisitos: UEA acreditadas: No aplica.

Conocimientos: Geometría diferencial, optimización.

Habilidades: Programación en Python, análisis de datos  
estructurados.

Información de contacto: Correos electrónicos: gbarrientos@cua.uam.mx,  
emonteso@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: La gráfica de dibujos convexos de un ciclo

Objetivos: Estudiar las distintas maneras de dibujar un ciclo cuyos vértices están en posición convexa

Resumen: Las gráficas de objetos son gráficas cuyos vértices son cierta colección de objetos, usualmente combinatorios, y cuyas aristas están dadas por una transformación que manda un objeto en el otro. En este caso la grafica de dibujos convexos de un ciclo es una gráfica cuyos vértices son todos los dibujos del ciclo salvo isomorfismos y dos dibujos son adyacentes si puedo ir de uno a otro intercambiando dos vértices en el orden circular. El objetivo de este Proyecto Terminal es estudiar propiedades de esta gráfica, como la hamiltonicidad, el diámetro y la conexidad, entre otras propiedades que usualmente repercuten en la creación y buen funcionamiento de algoritmos heurísticos.

Requisitos: UEA acreditadas: Combinatoria, Álgebra Moderna  
Conocimientos: Teoría de gráficas, Teoría de grupos  
Habilidades: deseable habilidades de programación

Información de contacto: [jfresan@cua.uam.mx](mailto:jfresan@cua.uam.mx)

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: Redes de Hopfield

Objetivos: Analizar el uso de redes de Hopfield como modelos de memoria asociativa y optimización, estudiando su dinámica, limitaciones y posibles aplicaciones

Resumen: Las redes de Hopfield son un tipo de red neuronal recurrente utilizada principalmente como memoria asociativa y para resolver problemas de optimización. Su estructura es completamente conectada, con pesos simétricos y sin conexiones auto-recurrentes. La dinámica de la red se basa en un modelo energético, donde los estados de las neuronas evolucionan hasta alcanzar un mínimo local de una función de energía, lo que permite recuperar patrones almacenados a partir de entradas parciales o ruidosas.

Estas redes han sido aplicadas en reconocimiento de patrones, corrección de errores y problemas combinatorios. Sin embargo, presentan limitaciones, como una capacidad de almacenamiento reducida y la posibilidad de converger a mínimos locales no deseados. A pesar de ello, siguen siendo una herramienta relevante en inteligencia artificial y optimización, con variantes modernas que han mejorado su desempeño y escalabilidad.

Requisitos: UEA acreditadas: Probabilidad, Estructuras de datos no lineales, diseable Combinatoria

Conocimientos: Teoría de gráficas, Teoría de grupos

Habilidades: Programación en Python

Información de contacto: [jfresan@cua.uam.mx](mailto:jfresan@cua.uam.mx)

Profesorado responsable: Juan Angel Acosta Ceja  
Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: Detección de plagio en composiciones musicales mediante análisis de secuencias

- Objetivos:
- Desarrollar un sistema que analice composiciones musicales y detecte posibles casos de plagio mediante teoría de gráficas y aprendizaje automático.
  - Aplicar técnicas de análisis de secuencias para identificar patrones melódicos repetidos en diferentes piezas musicales.
  - Evaluar la precisión del modelo y establecer métricas de comparación.

Resumen: El plagio en la música es un problema recurrente en la industria, con numerosos casos legales sobre similitudes entre composiciones. Este proyecto propone el uso de **teoría de gráficas y análisis de secuencias** para la detección de plagio, identificando patrones repetidos en diferentes piezas musicales. Se aplicarán técnicas para analizar la estructura melódica y armónica de las canciones o piezas musicales. El sistema podría tener aplicaciones en plataformas de streaming, productores y organismos encargados de derechos de autor para facilitar la detección de copias no autorizadas.

- Requisitos:
- Acreditar UEA de **Combinatoria, Estructuras de Datos No Lineales**.
  - Conocimiento en **teoría de gráficas, análisis de secuencias y procesamiento de señales**.
  - Habilidades en **análisis de datos y machine learning**.

Información de contacto: [juan.angel.acosta@cua.uam.mx](mailto:juan.angel.acosta@cua.uam.mx)

Profesorado responsable: Juan Ángel Acosta Ceja  
Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: Síntesis de piezas musicales a partir de Teoría de Gráficas

- Objetivos:
- Representar la estructura de una composición musical mediante Teoría de Gráficas.
  - Identificar el conjunto mínimo de notas necesarias para sintetizar una pieza musical.
  - Desarrollar un algoritmo que genere música automáticamente basado en transiciones de notas.

Resumen: Este proyecto explora la relación entre la **Teoría de Gráficas y la composición musical**, modelando las notas y progresiones armónicas como una estructura de gráficas y digráficas. Se busca determinar **cuál es el conjunto mínimo de notas y transiciones necesarias para sintetizar una pieza musical**, con aplicaciones en la creación de música generativa y algoritmos de composición automática.

- Requisitos:
- Acreditar cursos de **Matemáticas Discretas, Teoría de Gráficas**
  - Conocimiento en **teoría de gráficas, análisis de secuencias**.
  - Habilidades en **análisis de datos y machine learning**.

Información de contacto: [juan.angel.acosta@cua.uam.mx](mailto:juan.angel.acosta@cua.uam.mx)

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Juan Ángel Acosta Ceja  
Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: Descifrado de contraseñas a partir del audio emitido por el teclado

- Objetivos:
- Crear una base de datos de sonidos generados por distintos tipos de teclados.
  - Desarrollar un modelo de aprendizaje automático que asocie sonidos con teclas específicas.
  - Evaluar la precisión del sistema en la reconstrucción de contraseñas basadas en audio.

Resumen: Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema capaz de **inferir contraseñas a partir del sonido de las teclas presionadas** en un teclado. Se capturarán audios con diferentes condiciones y se extraerán características acústicas (MFCCs, espectrogramas). Luego, se entrenará un modelo de machine learning (CNN, LSTM) para clasificar cada sonido y reconstruir posibles combinaciones de teclas. Este estudio tiene aplicaciones en **seguridad informática**.

- Requisitos:
- Conocimiento en **procesamiento de señales y aprendizaje automático**.
  - Experiencia en **Python**.
  - Habilidades en **manejo y análisis de audio**.

Información de contacto: [juan.angel.acosta@cua.uam.mx](mailto:juan.angel.acosta@cua.uam.mx)

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Juan Ángel Acosta Ceja  
Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: Análisis de la música con teoría de gráficas y su relación con la percepción humana

Objetivos:

- Modelar la estructura de la música mediante gráficas.
- Identificar características de la red que ayuden a clasificar emociones en la música.
- Correlacionar métricas de gráficas con la percepción emocional de los oyentes.

Resumen: Este estudio explora la relación entre la **estructura matemática de la música y la percepción humana**, utilizando Teoría de Gráficas para analizar las relaciones entre notas, acordes y ritmos. Se evaluará cómo ciertas configuraciones afectan la emoción que evoca una pieza musical, aplicando métricas de gráficas y clasificadores de emociones.

Requisitos:

- Conocimiento en **Teoría de Gráficas, análisis musical y modelos de emociones**.
- Programación en **Python**.
- Habilidades en **análisis de datos y modelado matemático**.

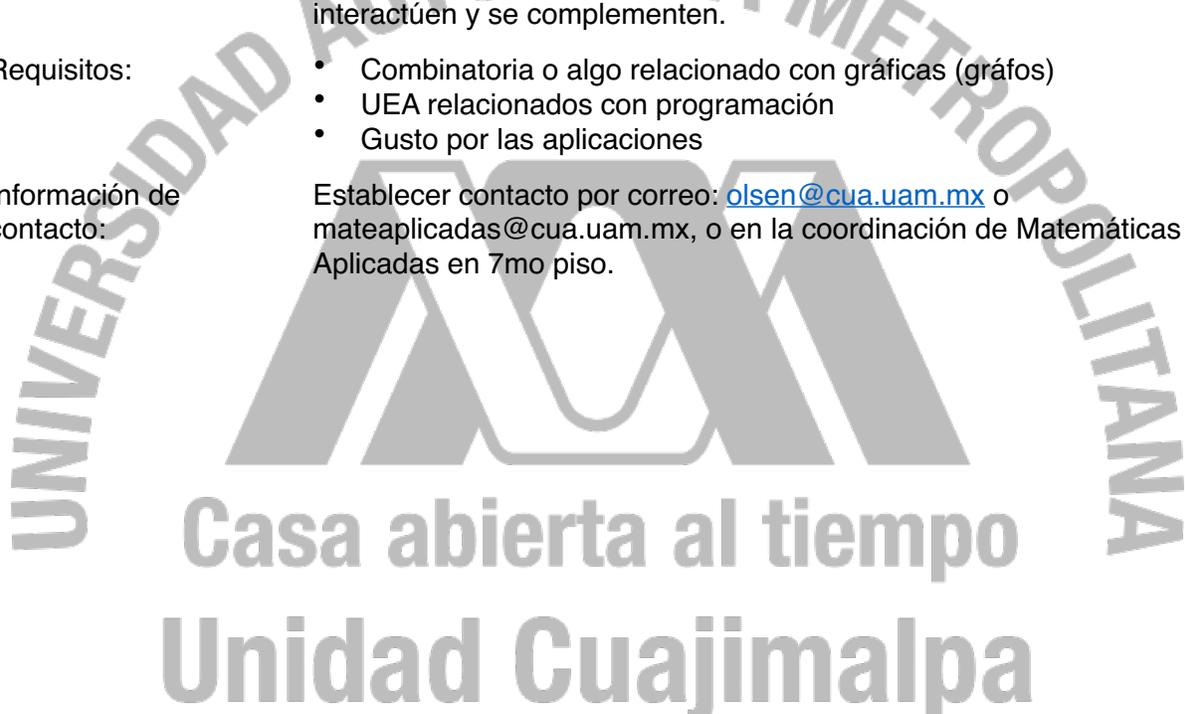
Información de contacto: [juan.angel.acosta@cua.uam.mx](mailto:juan.angel.acosta@cua.uam.mx)

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

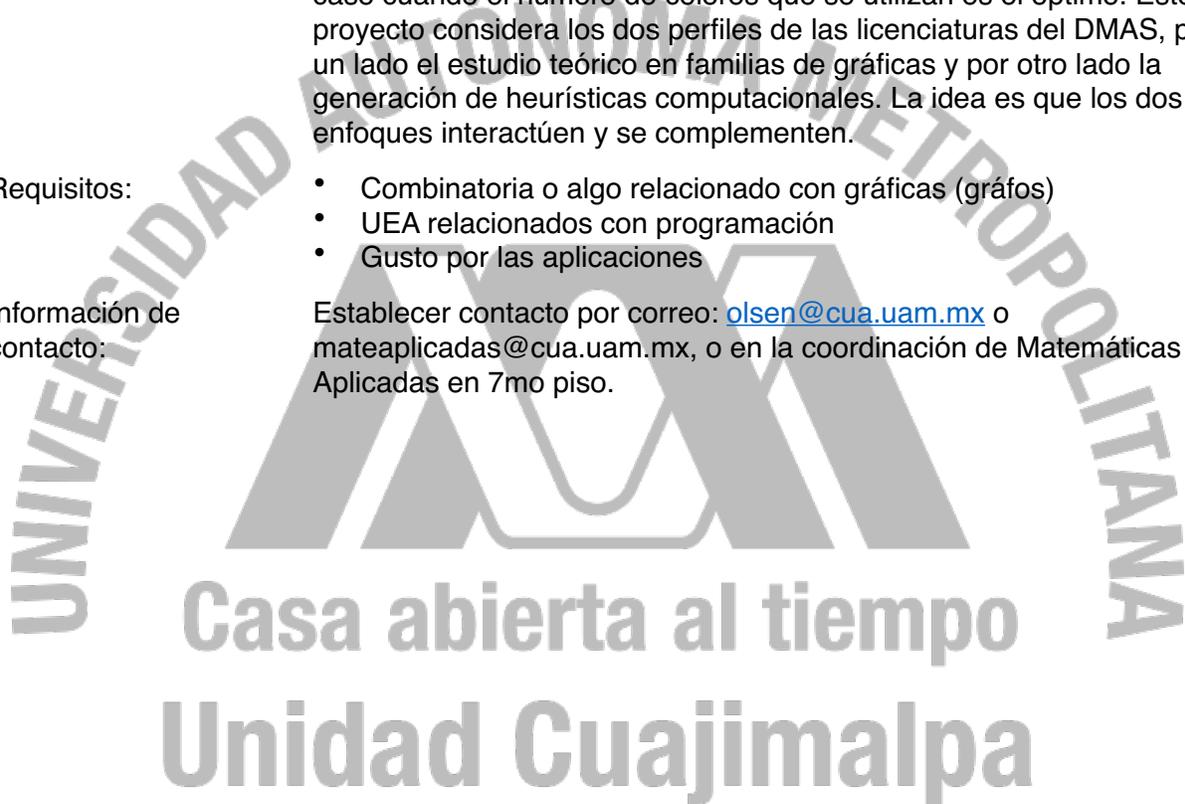
Profesorado responsable:	Mika Olsen UAM Cuajimalpa
Tema propuesto:	Coloraciones Arcoíris
Objetivos:	Estudiar coloraciones arcoíris en clases particulares de gráficas.
Resumen:	<p>En una gráfica con las aristas coloreadas decimos que una trayectoria es arcoíris si las aristas de la trayectoria no repiten color. Una coloración es arcoíris si hay una trayectoria arcoíris entre cualquier par de vértices. La conexidad arcoíris es el mínimo número de colores para el cual existe una coloración arcoíris y además de tener interés teórica por lo bonito que resulta trabajar con ella, esta invariante tiene aplicaciones en áreas como seguridad cibernética. Sin embargo, encontrar la conexidad arcoíris es un problema NP-Completo por lo que el estudio se ha centrado en estudiarla en familias de gráficas. La propuesta es usar heurísticas computacionales, como por ejemplo, algoritmos genéticos por lo que el proyecto considera los dos perfiles de las licenciaturas del DMAS, por un lado el estudio teórico en familias de gráficas y por otro lado la generación de heurísticas computacionales. La idea es que los dos enfoques interactúen y se complementen.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinatoria o algo relacionado con gráficas (gráfos)</li> <li>• UEA relacionados con programación (preferentemente algo de heurísticas)</li> <li>• Probabilidad y estadística</li> <li>• Gusto por las aplicaciones</li> </ul>
Información de contacto:	<p>Establecer contacto por correo: <a href="mailto:olsen@cua.uam.mx">olsen@cua.uam.mx</a> o <a href="mailto:mateaplicadas@cua.uam.mx">mateaplicadas@cua.uam.mx</a>, o en la coordinación de Matemáticas Aplicadas en 7mo piso.</p>

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:	Mika Olsen UAM Cuajimalpa
Tema propuesto:	Coloraciones Robustas
Objetivos:	Estudiar coloraciones robustas en clases particulares de gráficas y/o estudiar heurísticas para encontrar coloraciones robustas.
Resumen:	Una coloración robusta es aquel que minimiza la suma de los pesos sobre las aristas entre vértices del mismo color. Tiene muchas aplicaciones, pero encontrar el mínimo número de colores de una coloración robusta es un problema NP-Completo por lo que el estudio se ha centrado en heurísticas computacionales. Este proyecto considera los dos perfiles de las licenciaturas del DMAS, por un lado el estudio teórico en familias de gráficas y por otro lado la generación de heurísticas computacionales. La idea es que los dos enfoques interactúen y se complementen.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Combinatoria o algo relacionado con gráficas (gráfos)</li><li>• UEA relacionados con programación</li><li>• Gusto por las aplicaciones</li></ul>
Información de contacto:	Establecer contacto por correo: <a href="mailto:olsen@cua.uam.mx">olsen@cua.uam.mx</a> o <a href="mailto:mateaplicadas@cua.uam.mx">mateaplicadas@cua.uam.mx</a> , o en la coordinación de Matemáticas Aplicadas en 7mo piso.

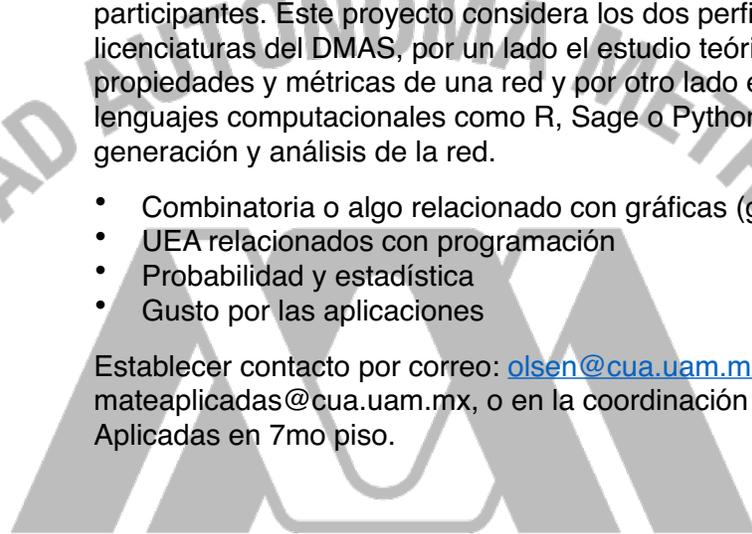


Profesorado responsable:	Mika Olsen/Narda Cordero UAM Cuajimalpa
Tema propuesto:	Recoloreando gráficas con el número óptimo de colores
Objetivos:	Estudiar que tan fácil/difícil cambiar una coloración de la gráfica a otra cuando el número de colores es muy cercana al óptimo.
Resumen:	Dada una coloración a veces se puede re colorear de uno en uno los vértices para obtener cualquier otra coloración. Un ejemplo muy sencillo en donde no es posible es los ciclos de longitud par con exactamente dos colores. Cuando se permiten muchos colores estas gráficas de recoloración son conexas, pero esto no (siempre) es el caso cuando el número de colores que se utilizan es el óptimo. Este proyecto considera los dos perfiles de las licenciaturas del DMAS, por un lado el estudio teórico en familias de gráficas y por otro lado la generación de heurísticas computacionales. La idea es que los dos enfoques interactúen y se complementen.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Combinatoria o algo relacionado con gráficas (gráfos)</li><li>• UEA relacionados con programación</li><li>• Gusto por las aplicaciones</li></ul>
Información de contacto:	Establecer contacto por correo: <a href="mailto:olsen@cua.uam.mx">olsen@cua.uam.mx</a> o <a href="mailto:mateaplicadas@cua.uam.mx">mateaplicadas@cua.uam.mx</a> , o en la coordinación de Matemáticas Aplicadas en 7mo piso.



Profesorado responsable:	Mika Olsen UAM Cuajimalpa
Tema propuesto:	Aplicación de redes a problemas sociales
Objetivos:	Estudiar las métricas y estructuras de redes que surgen en problemáticas sociales.
Resumen:	Mediante el análisis de una red, se puede evidenciar diferentes patrones y estructuras inherentes de la red, y esta información puede ser fundamental para toma de decisiones y soluciones de problemas. Por lo que es una herramienta muy poderosa en el análisis de problemáticas sociales. La problemática social puede ser alguno que le interesa al alumnado o puede ser uno que acordemos entre los participantes. Este proyecto considera los dos perfiles de las licenciaturas del DMAS, por un lado el estudio teórico de propiedades y métricas de una red y por otro lado el uso de lenguajes computacionales como R, Sage o Python para la generación y análisis de la red.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Combinatoria o algo relacionado con gráficas (gráfos)</li><li>• UEA relacionados con programación</li><li>• Probabilidad y estadística</li><li>• Gusto por las aplicaciones</li></ul>
Información de contacto:	Establecer contacto por correo: <a href="mailto:olsen@cua.uam.mx">olsen@cua.uam.mx</a> o <a href="mailto:mateaplicadas@cua.uam.mx">mateaplicadas@cua.uam.mx</a> , o en la coordinación de Matemáticas Aplicadas en 7mo piso.

UNIVERSIDAD



METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Ana Laura García Perciante, Alma Rosa Méndez Rodríguez, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Una nueva perspectiva sobre la ecuación de calor.

Objetivos: Explorar las diferentes representaciones para la ecuación de calor de un fluido disipativo no relativista y sus propiedades en el marco de las nuevas teorías hiperbólicas.

Resumen: La ecuación de calor siempre ha sido un dolor de cabeza para la física por no tener las características imprescindibles de ser un problema bien planteado y causal. En años recientes, han surgido propuestas interesantes y prometedoras en el marco de la hidrodinámica relativista que llevan a ecuaciones consistentes con los principios de la física para ciertos valores de los parámetros involucrados en las mismas. Sin embargo, no es claro qué implicaciones tienen estas nuevas descripciones en el límite clásico. En este proyecto se explorará dicho límite esperando lograr una perspectiva clara de la transición entre el caso no relativista y relativista. El estudiante entenderá a profundidad las ecuaciones de Navier-Stokes-Fourier y los retos que presentan. Explorará desde el punto de vista macroscópico las propiedades de transporte para sistemas fuera de equilibrio, poniendo énfasis en el problema matemático que plantean.

Requisitos: Cálculo IV  
Ecuaciones diferenciales parciales  
Física clásica

Contacto: [algarcia@cua.uam.mx](mailto:algarcia@cua.uam.mx), [amendez@cua.uam.mx](mailto:amendez@cua.uam.mx)

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Ana Laura García Perciante, Alma Rosa Méndez Rodríguez, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: El sexto problema de Hilbert a la luz de las teorías de BDNK.

Objetivos: Entender y explicar a profundidad las interpretaciones de las leyes de la física clásica como axiomas, en particular en el campo de la mecánica estadística, la teoría cinética y la hidrodinámica. Reinterpretar el programa de la axiomatización de estas teorías a la luz de las nuevas teorías de fluidos relativistas.

Resumen: En su sexto problema, D. Hilbert enuncia: “Las investigaciones sobre los fundamentos de la geometría sugieren el problema: tratar de la misma forma, por medio de axiomas, aquellas ciencias físicas en las cuales la matemática juega un papel importante actualmente; en primer lugar se encuentra la teoría de la probabilidad y la mecánica”. En este proyecto primeramente se estudiará a detalle este enunciado, sus implicaciones y se hará una revisión exhaustiva sobre los avances en el programa para abordarlo. En una segunda etapa se estudiarán las nuevas teorías de fluidos relativistas poniendo énfasis en el que cambio de paradigma que sugieren y se argumentará sobre su aporte a la resolución del sexto problema.

Requisitos: Ecuaciones diferenciales parciales.  
Física clásica.  
Mecánica estadística (deseable pero no imprescindible).  
Filosofía de la ciencia (deseable pero no imprescindible).

Contacto: [algarcia@cua.uam.mx](mailto:algarcia@cua.uam.mx), [amendez@cua.uam.mx](mailto:amendez@cua.uam.mx)

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Ana Laura García Perciante, Alma Rosa Méndez Rodríguez, Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: La aproximación de Chapman-Enskog en un marco arbitrario para el gas clásico.

Objetivos: Formular la teoría cinética para un gas fuera de equilibrio no relativista en un marco termodinámico arbitrario.

Resumen: Las variables de estado para un gas en equilibrio están bien definidas a partir de las leyes de la termodinámica. Sin embargo, fuera de equilibrio, existe cierta libertad en la elección de las variables que describen al sistema, lo cual lleva a diferentes representaciones para las relaciones entre flujos y fuerzas termodinámicas. Este tema es fuente de intensa investigación en la actualidad y ha arrojado resultados prometedores en el marco de la hidrodinámica relativista. En este proyecto se plantea abordar la contraparte clásica (no relativista, no cuántica) del problema desde el punto de vista de la teoría cinética relativista ya desarrollada.

Requisitos: Mecánica estadística  
Métodos matemáticos  
Análisis I

Contacto: [algarcia@cua.uam.mx](mailto:algarcia@cua.uam.mx), [amendez@cua.uam.mx](mailto:amendez@cua.uam.mx)

Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Alma Rosa Méndez Rodríguez, Ana Laura García-Perciante  
UAM Cuajimalpa

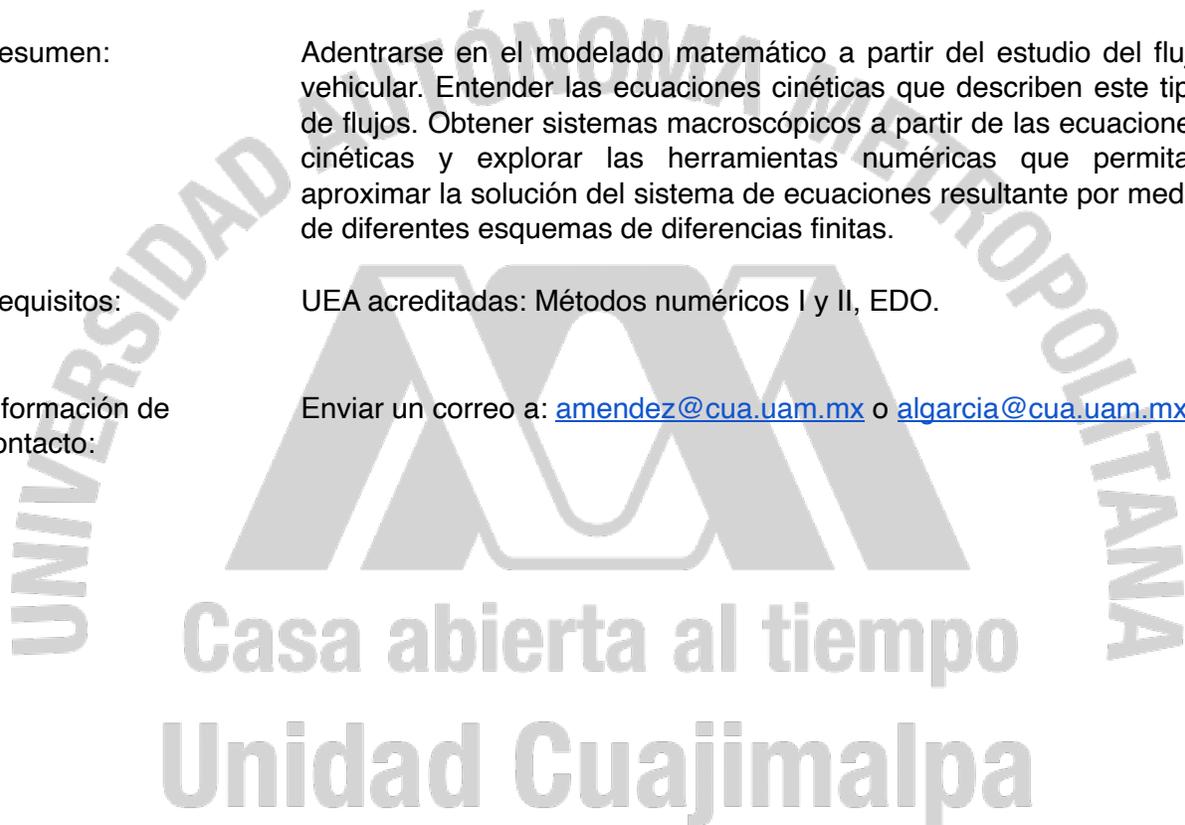
Tema propuesto: **Modelado matemático y solución numérica de problemas de flujo vehicular**

Objetivos: Estudiar las ecuaciones cinéticas del flujo vehicular, obtener modelos macroscópicos a partir de las mismas y resolver numéricamente estos sistemas.

Resumen: Adentrarse en el modelado matemático a partir del estudio del flujo vehicular. Entender las ecuaciones cinéticas que describen este tipo de flujos. Obtener sistemas macroscópicos a partir de las ecuaciones cinéticas y explorar las herramientas numéricas que permitan aproximar la solución del sistema de ecuaciones resultante por medio de diferentes esquemas de diferencias finitas.

Requisitos: UEA acreditadas: Métodos numéricos I y II, EDO.

Información de contacto: Enviar un correo a: [amendez@cua.uam.mx](mailto:amendez@cua.uam.mx) o [algarcia@cua.uam.mx](mailto:algarcia@cua.uam.mx)



Profesor(a, as, es) responsable(s): Dra. Elsa Báez Juárez

Tema propuesto: APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS Y COMPUTACIONALES PARA ATENDER PROBLEMAS ESPECÍFICOS RELACIONADOS CON LA PROGRAMACIÓN LINEAL.

Objetivos: Aplicar conceptos de la teoría matemática, así como herramientas matemáticas y computacionales, para extender, abordar y resolver problemas relacionados con la optimización lineal.

Resumen: El problema de optimizar (maximizar o minimizar) una función lineal que puede o no, estar sujeta a ciertas restricciones lineales es un asunto que atañe a la Programación Lineal. Entre las herramientas de que dispone ésta última, se encuentra el Método Simplex, el cual dio un impulso importante al desarrollo de la Programación Lineal debido, entre otras cosas, a que facilitó la resolución de problemas con más de dos variables, muchos de los cuales resultan de gran interés por su aplicación, particularmente en actividades económicas e industriales, tales como la optimización de recursos, asignación de tareas, por mencionar algunos. En el presente proyecto se propone utilizar algunos conceptos de la teoría matemática, entre otros del Álgebra Matricial y herramientas de matemáticas y computacionales, para extender, incursionar y resolver problemas muy relacionados con la programación lineal y que permitan comprender el funcionamiento de esquemas matemáticos más complejos, como por ejemplo el Método Dual Simplex, Método de puntos interiores de Karmarkar, Programación Lineal Entera y Modelos de Redes, así como la aplicación de éstos en problemas específicos de interés.

Requisitos: Haber acreditado las UEA **Modelos I**. Interés por las aplicaciones. Capacidad de abstracción y de autoaprendizaje. Iniciativa en el proceso de solución de problemas. Se pretende además fortalecer la habilidad del alumno para comunicarse de manera clara (se redactará un reporte final con las principales ideas y resultados que se obtengan sobre el tema propuesto en un editor de texto, como Word o Latex).

Información de contacto: Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto: [ebaez@cua.uam.mx](mailto:ebaez@cua.uam.mx)

Profesor(a, as, es) responsable(s): Dr. Luis Franco Pérez  
Dra. Elsa Báez Juárez  
Dr. Sergio Hernández Linares

---

Tema propuesto: ANÁLISIS Y MODELADO DE SISTEMAS DINÁMICOS ASOCIADOS A PROBLEMAS DE APLICACIÓN.

---

Objetivos: Estudio analítico, cualitativo y numérico de sistemas dinámicos asociados a problemas de aplicación.

---

Resumen: Un sistema dinámico puede definirse de manera general como un problema, fenómeno o situación que evoluciona en dependencia de de acuerdo con un parámetro independiente (comúnmente asociado con el tiempo). Los sistemas dinámicos surgen en muchas áreas del conocimiento, tales como física, economía, ingeniería, biología, sociología, medicina, entre otros. Dependiendo del contexto y/o de la naturaleza del problema, el sistema se define puede definirse a partir de ciertas leyes, conceptos o modelos previos. Algunos problemas específicos que pueden ser abordados como sistemas dinámicos en el Proyecto Terminal son:

- Dinámica de poblaciones: evolución de una población de alguna especie o la interacción en el tiempo entre varias especies (moscos, depredador-presa, huésped-parásito, simbiosis, plagas, etc.).
- Transmisión de enfermedades: modelo SIR y sus variantes (COVID, influenza, etc.), transmisión por vector (dengue, zika, chikungunya, etc.).
- Evolución de tumores: crecimiento de tumores cancerosos, interacción del tumor bajo alguna terapia (inmunológica, radioterapia, etc.).
- Dinámica de cuerpos celestes: evolución del movimiento de cuerpos planetarios, estrellas, cometas, satélites (soluciones especiales).
- Flujo de fluidos: transferencia de calor y dinámica de fluidos por convección natural.
- Dinámica de relaciones interpersonales: evolución de la interacción entre dos personas con algún tipo de apego (seguro, evitativo, ansioso, desorganizado, etc.).

El desarrollo del PT será realizado formalmente en codirección por dos de los profesores responsables de esta propuesta.

---

Requisitos: Haber acreditado las UEA **Modelos I y/o Ecuaciones Diferenciales Parciales**. Interés por las aplicaciones y el modelado matemático. Manejo de algún lenguaje de programación o paquete de software matemático (Mathematica, Matlab). Capacidad de abstracción y de autoaprendizaje, iniciativa en el proceso de solución de problemas. Se redactará un reporte final con las principales ideas

---

---

y resultados que se obtengan sobre el tema propuesto en el editor de texto Latex.

---

Información de contacto:

Programación de reuniones para mayor información sobre el tema propuesto:

[lfranco@cua.uam.mx](mailto:lfranco@cua.uam.mx)

[ebaez@cua.uam.mx](mailto:ebaez@cua.uam.mx)

[slinares@cua.uam.mx](mailto:slinares@cua.uam.mx)

---



Profesorado responsable: Ismael Ariel Robles Martínez  
Luis Angel Alarcón Ramos  
Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.

Tema propuesto: Monitoreo y control de variables físicas en Biorreactores.

Objetivos: Construir un sistema de monitoreo y control de variables físicas de biorreactores (concentrador), para su implementación en el control y seguimiento del crecimiento de organismos biológicos.

Resumen: Los biorreactores son sistemas con condiciones controladas que se emplean en el crecimiento de microorganismos, células vegetales o animales. En estos sistemas existen una gran cantidad de variables físicas que se pueden monitorear y controlar, por ejemplo, CO<sub>2</sub>, oxígeno, temperatura, pH, entre otras; además, las mediciones pueden tener diferentes características o requerimientos.

Para este proyecto ya se cuenta con avances, resultado de previos proyectos terminales. Se ha desarrollado una arquitectura que posee los siguientes elementos básicos (ver Figura 1):

- a) Concentrador de sensores. Dispositivo electrónico (hardware) que se encarga de los sensores y actuadores que miden y controlan. Este dispositivo también se encarga del envío de datos para su almacenamiento. Un biorreactor tendrá al menos un concentrador de sensores.
- b) *Broker* de mensajes (intermediario): Encargado de recibir los datos de todos los concentradores de sensores para su envío a una base de datos.
- c) Base de datos NoSQL. La encargada de almacenar los datos de los sensores para su posterior consulta y análisis. En este caso, por sus características, la base de datos es Mongo.
- d) Servidor de Reportes. Un sistema de visualización desde el cual los usuarios interesados podrán consultar los datos para su análisis.

El alumnado interesado podrá participar en alguno de los desarrollos antes descritos con la finalidad de completar todo el sistema de monitoreo y control de variables físicas. Es importante resaltar que, el sistema no solo permitiría monitorear biorreactores, sino también otros fenómenos en donde se instalen los concentradores de sensores.

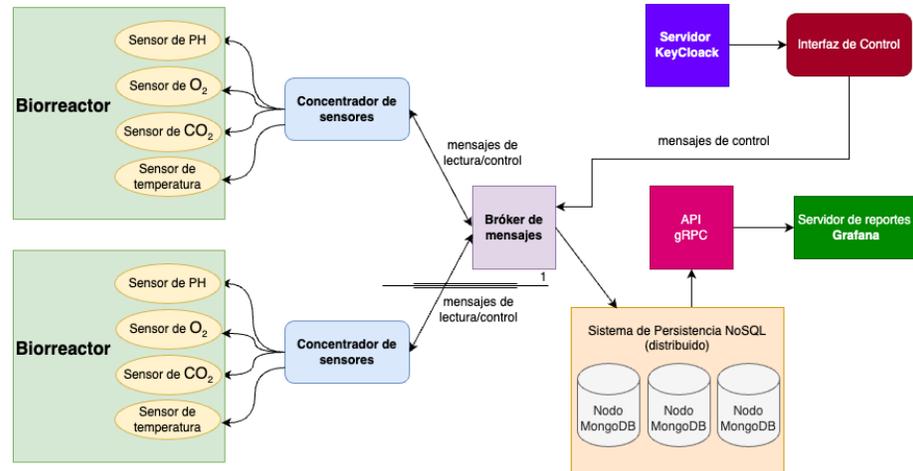


Figura 1. Arquitectura. Los concentradores envían las mediciones al bróker y este las enviará a una base de datos para su almacenamiento. Los datos almacenados pueden ser consultados de manera remota e incluso en tiempo real.

#### Requisitos:

Se recomienda que, las alumnas o los alumnos interesados hayan cursado las UEA de Microcontroladores, Análisis de Algoritmos y Proyecto de Ingeniería de Software II. Que posea conocimientos en la programación de microcontroladores empleando lenguajes como C, C++ Python, manejo y programación de bases de datos (en especial NoSQL) habilidades en el manejo de dispositivos electrónicos.

#### Información de contacto:

Interesad@ enviar un correo a [irobles@cua.uam.mx](mailto:irobles@cua.uam.mx) o [lar@cua.uam.mx](mailto:lar@cua.uam.mx). También, es posible asistir al cubículo C-722 con Ismael Robles o Luis Alarcón después de las 14 horas de miércoles a jueves.

Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Luis Angel Alarcón Ramos  
Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.

Tema propuesto: Red de dispositivos basada en LoRa.

Objetivos: *Caracterización e implementación de una red de dispositivos basada en LoRa.*

- Comprender el funcionamiento de la transmisión LoRa (*Long Range*).
- Estudio de algoritmos o mecanismos de descubrimiento de nodos.
- Implementación de una red de radios LoRa que descubrir la topología de la red.

Resumen: La tecnología de transmisión LoRa (*Long Range*) permite la transmisión de datos a grandes distancias y, a diferencia de otras tecnologías como Wifi que requieren de cierta infraestructura, la tecnología LoRa fue diseñada para su uso en dispositivos relacionados con IoT (*Internet of Things*), en donde una aplicación es la transmisión de datos provenientes de sensores empleando poca potencia. Si bien LoRa permite transmisión de datos a largas distancias, no tiene el mismo ancho de banda de Wifi, por lo que la cantidad de datos que se pueden transmitir en el tiempo es reducida.

En este proyecto, la idea será explotar la comunicación LoRa para implementar una red de dispositivos que se puedan “auto descubrirse” y con ello establecer la topología de red en la que están conectados.

Requisitos: Se recomienda que, la alumna o el alumno interesado haya cur las UEA de Introducción a las Redes de Computadoras y de Análisis de Algoritmos. Que posea conocimientos en la programación de microcontroladores empleando lenguajes como C, C++ o Python, y habilidades en el manejo de dispositivos electrónicos.

Información de contacto: Interesad@ enviar un correo a [lar@cua.uam.mx](mailto:lar@cua.uam.mx). También es posible asistir al cubículo C-722 con Luis Alarcón después de las 14 horas de miércoles a jueves.

Profesorado responsable: Antonio López Jaimes y Montserrat Alvarado González  
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto: Predicción de emociones mediante aprendizaje automático

Objetivos: Implementar un algoritmo de aprendizaje automático para predecir las emociones de un usuario al observar diseños (un robot, una canción, una bicicleta, etc.) en un entorno simulado.

Resumen: Tenemos un sistema que presenta al usuario diferentes robots con **ciertas características deseables** (rápidos, seguros, movimientos suaves). El sistema gradualmente le propone más diseños al usuario de acuerdo con sus **preferencias expresadas en términos de emociones** cuando este observa a los robots en una simulación.

En este sistema interactivo el usuario es cuestionado en varias rondas de preguntas para expresar sus preferencias hasta **tomar su decisión** final (su robot ideal). Sin embargo, es común que los usuarios se fatiguen en las últimas etapas del **proceso de toma de decisiones** y, por tanto, emiten información inconsistente.

Para contrarrestar este problema, es posible utilizar una técnica de aprendizaje automático alimentada con las respuestas del usuario para ajustarse y predecir sus preferencias (como cuando Spotify “aprende” nuestras preferencias y sabe si una canción nos gustará o no). De esta manera, durante el proceso de toma de decisiones, algunas rondas de preguntas las puede responder el algoritmo de aprendizaje y otras cuantas el usuario real.

Requisitos: Probabilidad y Estadística, Estructuras de Datos No Lineales  
Programación en Python o C++

Información de contacto: Antonio López Jaimes ([alopez@cua.uam.mx](mailto:alopez@cua.uam.mx)), oficina 723.  
Montserrat Alvarado González ([aalvarado@cua.uam.mx](mailto:aalvarado@cua.uam.mx)), oficina 806.

Profesorado responsable: Alejandro Lara Caballero y Abel García Nájera  
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto: Optimización de Portafolios de Inversión en Criptomonedas mediante Algoritmos Bioinspirados

Objetivos: Que el alumno implemente un algoritmo bioinspirado para la creación de un portafolio de inversión en criptomonedas.

Resumen: Las criptomonedas, como Bitcoin (BTC) y Ethereum (ETH), son monedas digitales que utilizan técnicas de criptografía para asegurar las transacciones. Operan de forma descentralizada mediante la tecnología blockchain, sin la supervisión de bancos centrales. Su uso ha experimentado un crecimiento significativo recientemente. Sin embargo, su naturaleza especulativa conlleva fluctuaciones de precio considerables, lo que demanda herramientas avanzadas para la gestión de riesgos y la optimización de portafolios de inversión.

Los métodos tradicionales presentan limitaciones en términos de usabilidad y variedad de soluciones, lo que restringe las decisiones de los inversores. En este contexto, los algoritmos bioinspirados, que imitan procesos naturales para resolver problemas de optimización, emergen como una alternativa prometedora.

Este proyecto propone el desarrollo de un algoritmo bioinspirado para optimizar la composición de portafolios de inversión en criptomonedas. El algoritmo buscará maximizar los beneficios de la inversión al tiempo que minimiza los riesgos. Su rendimiento se evaluará mediante métricas estándar y se comparará con otros algoritmos empleados en problemas similares.

Requisitos: UEAS Acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Análisis y diseño de algoritmos.  
Conocimientos: Programación en C/C++, Python.  
Habilidades: Análisis y diseños de algoritmos

Información de contacto: Favor de enviar correo a [alarac@cua.uam.mx](mailto:alarac@cua.uam.mx) y [agarcian@cua.uam.mx](mailto:agarcian@cua.uam.mx) para solicitar información y hacer cita.

Profesorado responsable: Dra. Daniela Aguirre Guerrero / Dr. Ismael Ariel Robles Martínez  
UAM-Cuajimalpa

Tema propuesto: Análisis comparativo del desempeño de redes neuronales artificiales implementadas en tarjetas FPGA.

Objetivos: Implementar diferentes arquitecturas de redes neuronales artificiales (ANN, por sus siglas en inglés) en modelos de tarjetas FPGA de distribuidores Intel y AMD.  
Implementar métodos optimización de ANN en hardware, tales como compresión, cuantización y paralelización.  
Medir el impacto que tienen los métodos de optimización mencionados en el desempeño y costo de las implementaciones de ANN en hardware.  
Realizar un análisis comparativo del desempeño de las distintas arquitecturas de ANN.

Resumen: El uso de ANN es fundamental en diversas industrias, entre las que destacan aquellas que requieren aplicaciones en tiempo real, tales como, la industria automotriz, en donde se aplican ANN en la detección de imágenes de tránsito para vehículos autónomos. Por otro lado, están la industria médica, en donde son comunes las aplicaciones para dispositivos portátiles, tales como, dispositivos médicos de ultrasonidos. En ambos casos, se requiere el diseño de procesadores dedicados que implementen ANN a nivel de hardware.  
En este Proyecto Terminal se propone realizar un análisis comparativo del desempeño de redes neuronales artificiales implementadas en *Field Programmable Gateway Array* (FPGA, por sus siglas en inglés). Las FPGA son dispositivos configurables que combinan procesamiento en paralelo con alta eficiencia energética. Para el proyecto se usarán FPGA Intel y AMD de alta gama. El análisis incluirá la evaluación de distintas arquitecturas de ANN, así como de métodos de optimización de procesadores. Se espera que la o el alumno obtenga conocimientos sólidos en la implementación y optimización de ANN para procesadores dedicados.

Requisitos: Programación Orientada a Objetos, Sistemas Digitales, Arquitectura de Computadoras.

Información de contacto: Dra. Daniela Aguirre Guerrero, [daguirre@cua.uam.mx](mailto:daguirre@cua.uam.mx)  
Dr. Ismael Ariel Robles Martínez, [irobles@cua.uam.mx](mailto:irobles@cua.uam.mx)

Profesorado responsable: Dra. Daniela Aguirre Guerrero / Dr. Ismael Ariel Robles Martínez  
UAM-Cuajimalpa

Tema propuesto: Sistema de almacenamiento, administración y análisis de datos masivos del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII).

Objetivos: Diseñar un módulo en Python para la obtención automatizada de datos bibliográficos de las bases de datos Google Scholar y Scopus.  
Diseñar e implementar una base de datos en PostgreSQL para el almacenamiento de datos del padrón del SNII.  
Diseñar una aplicación web de tipo REST para la administración y análisis de datos del SNII.

Resumen: En este Proyecto Terminal se propone el diseño de un “Sistema de almacenamiento, administración y análisis de datos masivos del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores”. El sistema consistirá en una aplicación web de tipo REST que se desarrollará en el lenguaje de programación Python usando las tecnologías FastAPI y SQLAlchemy. La base de datos del sistema se desarrollará en PostgreSQL. El sistema incluirá un módulo de obtención de datos bibliométricos de las bases de datos Google Scholar y Scopus, así como un módulo de análisis de datos. Se espera que la o el alumno obtenga conocimientos sólidos de tecnologías de vanguardia en el desarrollo de sistemas de almacenamiento masivo de datos.

Requisitos: Programación Orientada a Objetos, Bases de Datos.

Información de contacto: Dra. Daniela Aguirre Guerrero, [daguirre@cua.uam.mx](mailto:daguirre@cua.uam.mx)  
Dr. Ismael Ariel Robles Martínez, [irobles@cua.uam.mx](mailto:irobles@cua.uam.mx)

Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:

Dra. Daniela Aguirre Guerrero, UAM-Cuajimalpa

Tema propuesto:

Desarrollo de una biblioteca de programación de algoritmos de cómputo de trayectorias en gráficas Cayley de grupos automáticos.

Objetivos:

Desarrollar un módulo en lenguaje Python para la generación de gráficas tipo Cayley a partir de la presentación de su grupo algebraico.  
Desarrollar un módulo en lenguaje Python para la generación de estructuras automáticas de grupos automáticos.  
Desarrollo de un módulo en Python de algoritmos de cómputo de trayectorias en gráficas Cayley.

Resumen:

En este Proyecto Terminal se propone estudiar el problema del cálculo de trayectorias en gráficas de Cayley, el cual tiene aplicaciones en problemas de interconexión de redes complejas. En particular, se propone estudiar las gráficas de Cayley asociadas con grupos automáticos. Para estos grupos existe un conjunto finito de generadores y un lenguaje regular que codifica una forma "canónica" de escribir cada elemento del grupo. De modo que cada grupo automático tiene asociados un conjunto de autómatas que codifican la estructura de su gráfica de Cayley. Se sabe que estos autómatas pueden ser usados para diseñar algoritmos de baja complejidad para el cómputo de trayectorias. En este Proyecto Terminal se propone el desarrollo de una biblioteca de programación de algoritmos de cómputo de trayectorias en gráficas Cayley de grupos automáticos.

Requisitos:

Fundamentos de Programación.  
Deseable (pero no indispensable): Teoría de Grupos, Teoría de Autómatas.

Información de contacto:

Dra. Daniela Aguirre Guerrero, [daguirre@cua.uam.mx](mailto:daguirre@cua.uam.mx)

Profesorado responsable: Arelí Rojo Hernández  
Rogelio Ernesto García Chávez

UAM Cuajimalpa

Tema propuesto: Modelado y construcción de prototipos tecnológicos de bajo costo

- Objetivos:
1. Desarrollo de prototipos económicos: Crear prototipos tecnológicos funcionales y de bajo costo para prácticas y proyectos terminales de las licenciaturas del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.
  2. Modelado de los prototipos: Obtener modelos matemáticos que representen la dinámica de los prototipos construidos.
  3. Simulación numérica: Validar los modelos matemáticos de los prototipos utilizando herramientas computacionales.
  4. Colaboración interdisciplinaria: Fomentar la colaboración entre diferentes disciplinas para enriquecer el proceso de desarrollo y construcción de los prototipos.

Resumen: El proyecto terminal tiene como objetivo que las y los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en su formación profesional para el desarrollo de prototipos tecnológicos de bajo costo. Además, se busca que las y los estudiantes adquieran habilidades para expresar el comportamiento dinámico de estos prototipos a través de un modelo matemático. Asimismo, se espera que las y los estudiantes logren traducir el modelo obtenido a un lenguaje de programación de alto nivel y puedan validar su utilidad práctica.

Este proyecto es sumamente enriquecedor, ya que requiere la sinergia de diferentes disciplinas como sistemas dinámicos, teoría de control, electrónica y computación. Se pretende que las y los estudiantes puedan presentar su proyecto en diversos foros académicos.

Requisitos: UEA acreditadas: Álgebra Superior II, Cálculo II y Microcontroladores.  
Conocimientos: Se sugiere que el alumno tenga conocimientos básicos en sistemas dinámicos y fuertes bases en lógica de programación.

Habilidades: interés por el trabajo interdisciplinario, aptitudes en investigación y mucha creatividad.

Información de contacto: Enviar correo a [regarcia@cua.uam.mx](mailto:regarcia@cua.uam.mx) con copia para [dmas@cua.uam.mx](mailto:dmas@cua.uam.mx)