

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

Tema propuesto: **Modelación y análisis de un sistema dinámico**

Objetivos: Establecer, analizar e interpretar un modelo matemático construido como un sistema dinámico.

Resumen: Un sistema dinámico es un modelo matemático que asume una variable independiente, generalmente asociada con el tiempo, y que puede describir el comportamiento de

- un fenómeno biológico como el crecimiento poblacional, la interacción entre especies en un ecosistema, el esparcimiento de una enfermedad, el crecimiento de un tumor, etc.,
- un fenómeno físico como la dinámica de un péndulo, la dinámica entre planetas bajo la atracción gravitacional, la difusión de un fluido en un medio poroso, la temperatura en espacios físicos, etc.,
- un fenómeno social como las relaciones afectivas, laborales o de otra índole entre personas, tendencias mercadológicas, etc.,
- un fenómeno en el ámbito financiero como la variación de un valor en la Bolsa de Valores, el crecimiento del PIB de una región, la dinámica entre la oferta y la demanda de un bien, etc.,
- un fenómeno químico como la reacción entre dos sustancias químicas, la variación en los productos de un reactor, etc.

En este proyecto el(los) alumno(s) desarrollará(n) un modelo como sistema dinámico a partir de sus propios intereses y lo analizará(n) usando herramientas teóricas y numéricas para obtener resultados que deberán ser interpretados en el contexto del modelo.

Para finalizar el Proyecto Terminal III, el alumno deberá entregar un escrito en forma de reporte (y de manera opcional, también en forma de artículo para ser enviado a una revista de divulgación o investigación para su posible publicación).

El Proyecto Terminal estará codirigido por tres investigadores, pero dependiendo de la evolución del tema abordado la codirección puede particularizarse con dos investigadores solamente.

Requisitos: UEA: Álgebra Lineal II, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II, Análisis I, Métodos Numéricos II.

Información de contacto: lfranco@cua.uam.mx
ebaez@cua.uam.mx
slinares@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s): Juan Gabriel Herrera Alva
Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: **Transformación digital de contenidos matemáticos mediados por la tecnología digital y por elementos teóricos de la educación matemática.**

Objetivos: Enriquecer y mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante la creación de material didáctico interactivo y digitalizado relacionando ideas teóricas de la investigación en educación matemática.

Resumen: La investigación en educación matemática ha brindado diversas estrategias y elementos teóricos para promover mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; sin embargo, estos elementos han sido poco utilizados en el terreno de la educación superior. Por ello, proponemos un proyecto que integre varios de estos elementos teóricos en el desarrollo de contenidos matemáticos interactivos y digitales.

El proyecto está dividido en tres etapas:

La primera es una etapa inductiva, en donde el estudiante recibirá información y entrenamiento respecto a la parte técnica (uso de plantillas o creación de sitios web, uso de Latex, uso del programa Descartes, Geogebra y JavaScript).

La segunda etapa es formativa, versa sobre el estudio en el área de la educación matemática. Aquí el estudiante revisará diversos artículos que le proporcionarán las herramientas teóricas necesarias para aplicarlas al desarrollo de los materiales didácticos.

Por último, la tercera etapa es de investigación. Aquí el estudiante diseñará su propuesta didáctica –elaboración del material–, e implementará su propuesta siguiendo las etapas de un protocolo de Se pretende recopilar las propuestas para promover su publicación en alguna revista de prestigio.

Requisitos: Primer nivel, Álgebra Superior I, Introducción al Cálculo, Cálculo I, II, III, Álgebra lineal I, Geometría, Programación Estructurada
Conocimientos y habilidades: Matemáticas básicas y nociones elementales de programación, buena comunicación, creativo, gusto para trabajar en equipo, interés por la enseñanza de las matemáticas, habilidades para la resolución de problemas.

Información de contacto: jherrera@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s): Alejandro Lara Caballero
Abel García Nájera

Tema propuesto: **Autenticación de archivos digitales: construcción de marcas de agua robustas mediante algoritmos bioinspirados**

Objetivo: Que el alumno implemente un algoritmo bioinspirado para la creación de marcas digitales robustas.

Resumen: Una marca de agua es información que se incluye en elementos digitales multimedia con el fin de proteger los derechos de autor. Los datos codificados permiten identificar la fuente, el creador, propietario, distribuidor o consumidor autorizado de un documento, obra musical o imagen. También pueden ser empleadas para detectar un documento, melodía o imagen que ha sido ilegalmente distribuida o modificada.

Entre las características deseables de estos elementos de seguridad, se encuentran su imperceptibilidad y resistencia a alteraciones como compresión y rotación. Debido a los criterios considerados para lograr marcas de agua robustas el problema puede ser complejo y los algoritmos tradicionales no ofrecen los mejores resultados. En este sentido, los algoritmos bioinspirados ofrecen una alternativa para generar estos mecanismos de protección.

En este proyecto se propone implementar un algoritmo bioinspirado que permita crear marcas de agua de forma que se preserve la autenticidad y resista algunos ataques comunes.

Requisitos: UEAS Acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Análisis y diseño de algoritmos, Procesamiento de imágenes (deseable). Conocimientos: Programación en C/C++, Python, Imágenes digitales. Habilidades: Análisis y diseños de algoritmos.

Información de contacto: Favor de enviar correo a alarac@cua.uam.mx y abelgarcian@cua.uam.mx para solicitar información y hacer cita.

Profesor(a, as, es) responsable(s): Alarcón Ramos Luis Ángel
Rojo Hernández Areli

Tema propuesto: **Control por voz de un pequeño carrito.**

Objetivos: Desarrollo de un sistema de procesamiento de voz, que permita controlar mediante comandos de voz, los movimientos de un pequeño carrito para que este se desplace de un punto origen a un destino determinado.

Resumen: La idea del presente proyecto es la de estudiar diversas técnicas de reconocimiento de palabras, a través del procesamiento de la voz, con la finalidad de implementar alguna técnica para controlar los movimientos de un auto. Para esto, se cuenta con un auto robótico, que posee diversos actuadores y sensores conectados a una tarjeta *Jetson Nano*, con lo cual se podrá realizar todo el procesamiento de voz requerido para la identificación y ejecución de órdenes. De esta manera, el usuario le indicará al auto, mediante comandos de voz, la ruta o camino que deberá seguir para, a partir de un punto dado, alcanzar un destino determinado.

Requisitos: Se requiere que el alumno haya cursado, al menos, la UEA de Microcontroladores y manejar o tener interés, en la programación en lenguajes de alto nivel como C, Python, entre otros y, en la programación de diversos dispositivos electrónicos.

Es deseable tener conocimientos de redes de computadoras y sistemas operativos. Tener conocimientos básicos o interés por aprender el manejo de: equipos de laboratorio (como son: generadores de funciones y osciloscopios), sensores, actuadores y dispositivos digitales/analógicos, entre otros.

Información de contacto: Se puede pedir información o, establecer una cita para platicar sobre el proyecto, a los correos:

lalarcon@cua.uam.mx

arojoh@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s):

Diego Antonio González Moreno- Mika Olsen

Tema propuesto:

Coloraciones Distinguidas

Objetivos:

Estudiar las coloraciones distinguidas y las principales propiedades que estas cumplen. Agregar condiciones a las coloraciones extendidas y extender este concepto a

Resumen:

Dada una gráfica G , una coloración de los vértices de G es *distinguida* si rompe todas las simetrías (no triviales) de G . Abajo mostramos dos coloraciones distinguidas de la trayectoria de longitud 4 y el ciclo de longitud 5.



El origen de las coloraciones distinguidas se debe a Albertson y Collins, que plantearon el siguiente acertijo matemático.

Tienes 6 llaves iguales en un llavero ¿cuál es el mínimo número de colores que necesitas para colorear las llaves de forma que puedas identificar a cada llave?

Observa, que este problema se resolver utilizando una coloración distinguida del ciclo con 6 vértices.

Una ventaja de participar en este proyecto es que abordarás un tema de investigación de frontera. Con los beneficios de poder presentar el trabajo en distintos eventos académicos.

Requisitos:

Teoría de Gráficas, Álgebra Moderna, Combinatoria.

Si te gusta la teoría de gráficas y el álgebra moderna, este proyecto te va a gustar mucho.

Información de contacto: dgonzalez@correo.cua.uam.mx

Profesores responsables: Roberto Bernal Jaquez- Diego Antonio González Moreno.

Tema propuesto: **Aplicaciones de la Teoría de las Gráficas y Machine Learning a la composición y análisis musical.**

Objetivos: Utilizar conceptos de Teoría de las Gráficas para modelar una canción y aplicar técnicas de Machine Learning para realizar un análisis del modelo obtenido. A partir de esta información, se aplicarán algoritmos para identificar patrones con el fin de hacer un análisis musical de la canción modelada. Con esta información, se utilizará la computadora para tomar decisiones en la composición de nuevas canciones con el estilo o inspiradas en la canción original.

Resumen: En este proyecto vamos a ver distintas maneras de utilizar la Teoría de las Gráficas para modelar una pieza musical a partir de su partitura (mapeo pieza musical a gráfica). Una vez modelada la pieza musical y tomando en cuenta las características estructurales de la misma, se utilizará Machine Learning para identificar y estudiar distintos parámetros y patrones que aparecen en las gráficas correspondientes. Con estos parámetros obtenidos se hará una clasificación de las canciones y de sus estilo. También, se utilizará Machine Learning para estudiar información masiva de datos con el fin de identificar patrones que nos permitan hacer predicciones para poder generar nuevas piezas musicales.

Una ventaja de participar en este proyecto terminal es que van a realizar un trabajo aplicado e interdisciplinario que incluye áreas como computación, teoría de las gráficas, machine learning y música. Si eres una melómana/o este proyecto te va a encantar.

Requisitos: Teoría de las Gráficas, Combinatoria, Álgebra Lineal, Probabilidad, Conceptos básicos de programación en Python o Julia.
Es recomendable (no necesario) tener conocimientos básicos de teoría musical.

Información contacto: rbernal@cua.uam.mx
dgonzalez@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s): Jorge Cervantes Ojeda
María del Carmen Gómez Fuentes

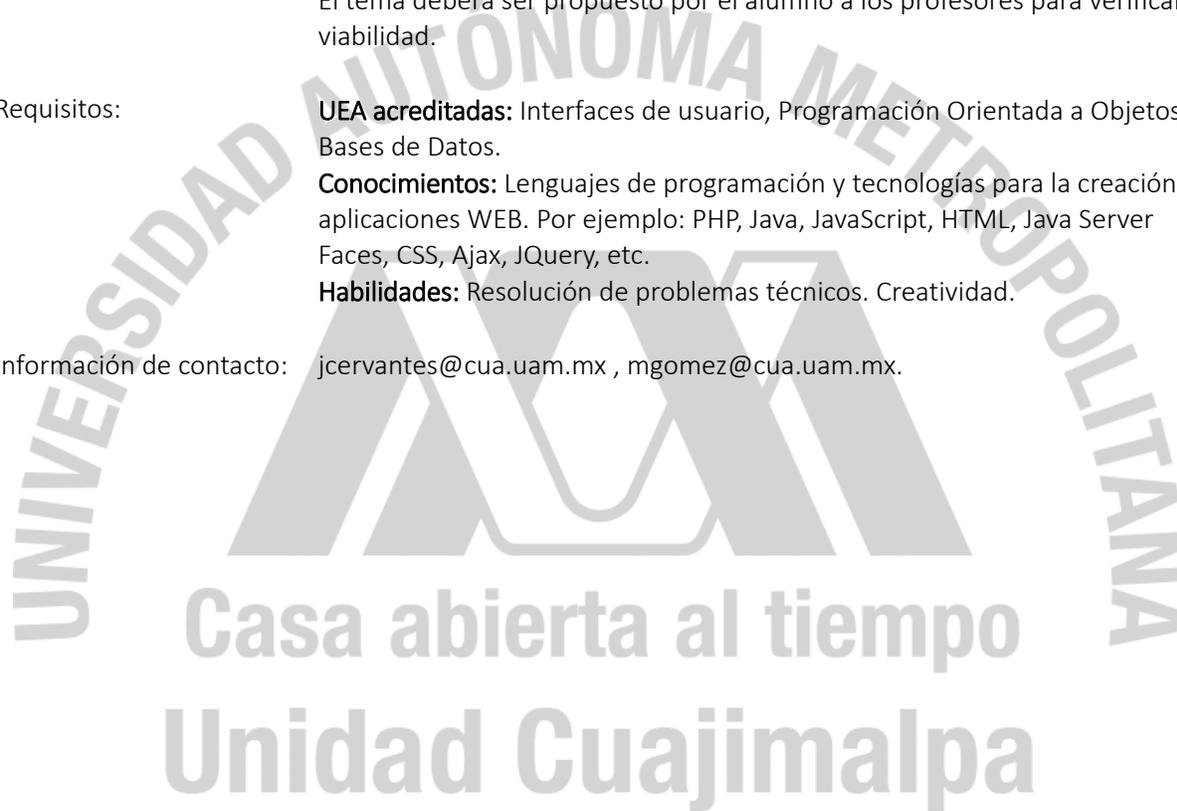
Tema propuesto: **Aplicación Web Abierta**

Objetivos: Que el alumno desarrolle una aplicación web con base de datos usando tecnologías de actualidad.

Resumen: El tema de la aplicación será propuesto por el alumno. Deberá ser una aplicación que represente un reto de implementación adecuado para demostrar la destreza del alumno en la solución de problemas técnicos. El tema deberá ser propuesto por el alumno a los profesores para verificar su viabilidad.

Requisitos: **UEA acreditadas:** Interfaces de usuario, Programación Orientada a Objetos, Bases de Datos.
Conocimientos: Lenguajes de programación y tecnologías para la creación de aplicaciones WEB. Por ejemplo: PHP, Java, JavaScript, HTML, Java Server Faces, CSS, Ajax, JQuery, etc.
Habilidades: Resolución de problemas técnicos. Creatividad.

Información de contacto: jcervantes@cua.uam.mx , mgomez@cua.uam.mx.



Profesor(a, as, es) responsable(s): Juan Manuel Romero Sanpedro

Tema propuesto: **Computación cuántica**

Objetivos: Entender los principios básicos y las herramientas de la Computación Cuántica para desarrollar un algoritmo que se pueda implementar en una computadora cuántica.

Resumen: En los últimos años se ha desarrollado la tecnología respecto a la construcción de una computadora cuántica de tal forma que en un futuro cercana esta tecnología se hará realidad. De forma paralela, diversos autores han desarrollado diferentes algoritmos que se podrían implementar en dichas computadoras. En particular se han desarrollado algoritmos relacionados con temas como redes neuronales cuánticas, criptografía cuántica, entre otros. Se ha mostrado que dichos algoritmos pueden ser más eficientes que los clásicos. En este proyecto terminal se espera que los estudiantes aprendan los conceptos básicos de la mecánica cuántica necesarios para entender los algoritmos de la computación cuántica y que al final se desarrolle un algoritmo que se aplicaría en dichas computadoras.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Álgebra Lineal I.
- Conocimientos: Gusto por explorar temas nuevos.
- Habilidades: Gusto por desarrollar algoritmos.

Información de contacto: jromero@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesor(a, as, es) responsable(s): Juan Manuel Romero Sanpedro

Tema propuesto: **Finanzas cuánticas**

Objetivos: Entender los principios básicos de la Mecánica Cuántica para aplicarlos al entendimiento y descripción de diversos fenómenos financieros.

Resumen: Recientemente se han empleado herramientas de la Mecánica Cuántica para entender diferentes fenómenos financieros, como la valuación de diferentes opciones y modelos de tasas de interés. De hecho, debido a la solides de sus predicciones, el término quant o quat trading se ha vuelto sinónimo de aplicación de herramientas sofisticadas de las matemáticas y la física para estudiar y predecir el comportamiento de diversa variables financieras. En este Proyecto Terminal se busca que el alumno entienda los fundamentos de la mecánica cuántica y los use para entender un fenómeno financiero real. Para ello se buscará que desde un inicio el alumno se familiarice con diversos fenómenos financieros y los aprenda a interpretar y comprenda la razón por la cual la mecánica cuántica es útil para tratar dichos fenómenos.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Ecuaciones Diferenciales Parciales.
- Conocimientos: Manejo de Excel.
- Habilidades: Gusto por estudiar fenómenos financieros reales.

Información de contacto: jromero@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesor(a, as, es) responsable(s): Juan Manuel Romero Sanpedro

Tema propuesto: **Modelación de señales eléctricas del cerebro.**

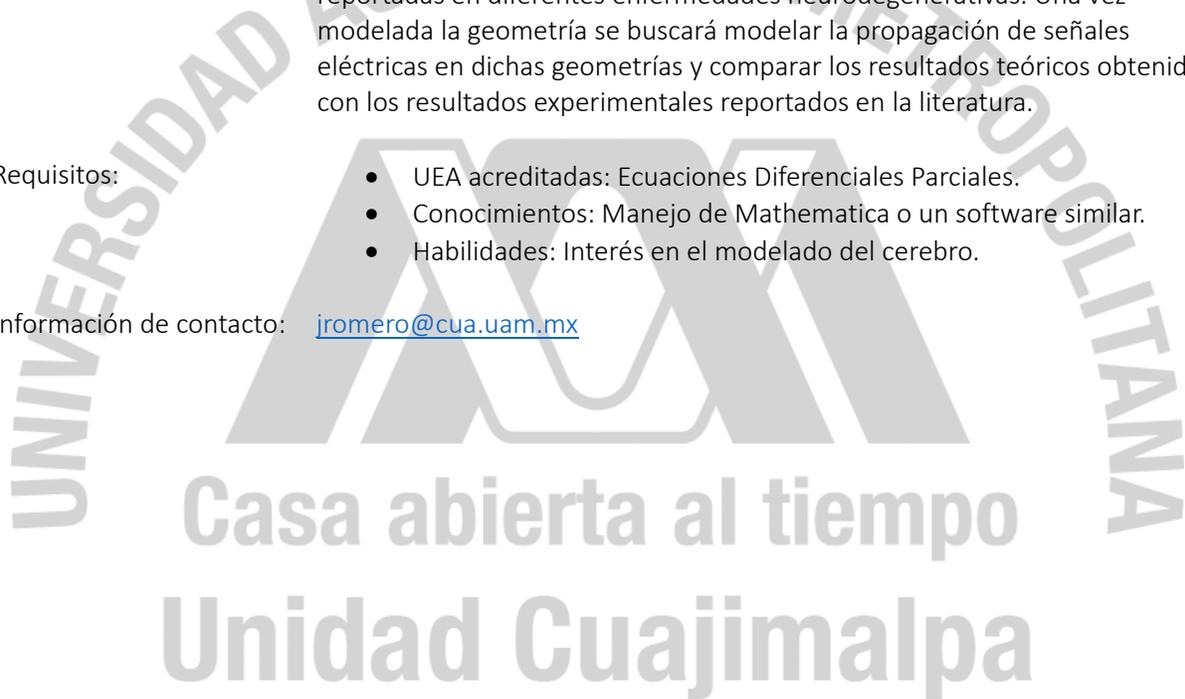
Objetivos: Entender y modelar diferentes elementos y señales eléctricas del cerebro.

Resumen: Recientemente estudios experimentales han mostrado que la geometría de diferentes componentes cerebrales como los axones, dendritas y espinas dendríticas es fundamental para desarrollar tareas como aprender. Así mismo la deformación de la geometría de esas componentes cerebrales está relacionado con diversas enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, Parkinson, Huntington, entre otras. En este Proyecto Terminal se busca modelar la geometría de dendritas, axones y espinas dendríticas reportadas en diferentes enfermedades neurodegenerativas. Una vez modelada la geometría se buscará modelar la propagación de señales eléctricas en dichas geometrías y comparar los resultados teóricos obtenidos con los resultados experimentales reportados en la literatura.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Ecuaciones Diferenciales Parciales.
- Conocimientos: Manejo de Mathematica o un software similar.
- Habilidades: Interés en el modelado del cerebro.

Información de contacto: jromero@cua.uam.mx



Profesor(a, as, es) responsable(s): Juan Manuel Romero Sanpedro

Tema propuesto: **Soluciones exactas en la Física-Matemática**

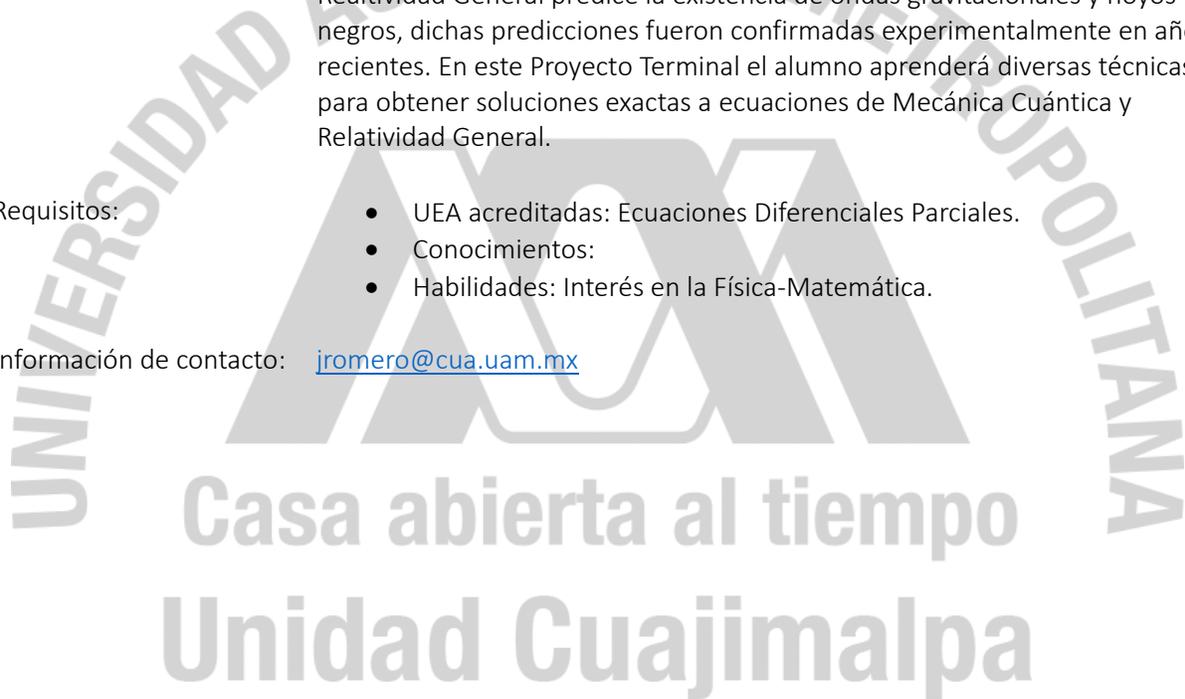
Objetivos: Encontrar soluciones exactas a ecuaciones diferenciales de la Mecánica Cuántica y/o la Relatividad General.

Resumen: En la Física encontrar soluciones exactas a diferentes ecuaciones ha sido importante para entender y predecir diferentes fenómenos naturales. Por ejemplo, Dirac encontró que las ecuaciones de la Mecánica Cuántica Relativista predice la existencia de partículas de antimateria, estas partículas fueron encontradas años después en rayos cósmicos que entran en la Tierra. De la misma forma, Albert Einstein y otros físicos se dieron cuenta que la Realidad General predice la existencia de ondas gravitacionales y hoyos negros, dichas predicciones fueron confirmadas experimentalmente en años recientes. En este Proyecto Terminal el alumno aprenderá diversas técnicas para obtener soluciones exactas a ecuaciones de Mecánica Cuántica y Relatividad General.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Ecuaciones Diferenciales Parciales.
- Conocimientos:
- Habilidades: Interés en la Física-Matemática.

Información de contacto: jromero@cua.uam.mx



Profesor(a, as, es) responsable(s): Dra. Elsa Báez Juárez
Dra. Diana Assaely León Velasco

Tema propuesto: **ESQUEMAS NUMÉRICOS PARA RESOLVER ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (EDO) Y ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES (EDP).**

Objetivos: Usar herramientas y métodos numéricos para resolver problemas matemáticos y de aplicación modelados mediante EDO y EDP.

Resumen: Los métodos numéricos constituyen una herramienta indispensable de las matemáticas aplicadas, de gran utilidad en diversas áreas de la ciencia y en otras de interés para la sociedad, en donde con mucha frecuencia surgen cantidad de problemas que son modelados matemáticamente mediante Ecuaciones Diferenciales, Ordinarias (EDO) o Parciales (EDP), ejemplos de ello son el crecimiento poblacional, la dinámica demográfica de especies antagónicas, la propagación de enfermedades, dinámica de fluidos, los flujos vehicular y peatonal, difusión de calor, dinámica de relaciones sociales, etc. En el presente proyecto se pretende modelar y/o resolver numéricamente algunos de estos problemas, aplicando para ello esquemas numéricos adecuados, algunos de los cuales se han aprendido en cursos de la licenciatura y otros nuevos que se investigarán y aplicarán, como los métodos Runge-Kutta y predictor-corrector para EDO y métodos de diferencias finitas o elemento finito para EDP.

Requisitos: Haber acreditado las UEA **Modelos I y Ecuaciones Diferenciales Parciales**. Interés por la implementación de algoritmos en 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 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 algún editor de texto, tales como Word o Latex).

Información de contacto: Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto:
ebaез@cua.uam.mx
dleon@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s): Dra. Elsa Báez Juárez
Dra. Diana Assaely León Velasco

Tema propuesto: **ESTUDIO NUMÉRICO DE PROBLEMAS DE CONTROL ÓPTIMO ASOCIADO A PROBLEMAS DE DIFUSIÓN.**

Objetivos: Resolver numéricamente problemas de optimización cuyas restricciones son ecuaciones de difusión

Resumen: Los problemas de control son muy comunes en las Ciencias e Ingeniería. Por ejemplo, cuando deseamos obtener la temperatura exacta (o muy cercana a un valor dado) de un sistema, de manera global o local en un momento dado. Un ejemplo común en Ingeniería Química, es el diseño de convertidores catalíticos en automóviles, cuando se producen las reacciones químicas queremos encaminar la “destrucción” en un tiempo dado (muy pequeño en la práctica) de los productos químicos contaminantes contenidos en los gases de escape.

En este trabajo abordaremos el estudio teórico y numérico de los problemas de control en ecuaciones diferenciales parciales de tipo parabólico.

En este proyecto, se pretende abordar el estudio teórico y numérico de los problemas de control de procesos de difusión, en una y dos dimensiones. Para lograr esto, empleamos una metodología que combina discretización del tiempo y del espacio, y un algoritmo de gradiente conjugado para la solución iterativa de una función objetivo penalizada, con el objeto de encontrar el control óptimo asociado.

Los tipos de problemas que se abordarán en este proyecto terminal son los de controlabilidad, es decir aquellos en donde el objetivo es llevar un sistema difusivo (modelado por ecuaciones diferenciales parciales) a un estado final deseado.

Requisitos: Haber acreditado las UEA **Modelos I** y **Ecuaciones Diferenciales Parciales, Métodos Numéricos I**. Interés por la implementación de algoritmos en algún lenguaje de programación o paquete de software matemático (Mathematica, Matlab).

Información de contacto: Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto:
ebaez@cua.uam.mx
dleon@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es)
responsable(s):

Dra. Elsa Báez Juárez
Dra. Diana Assaely León Velasco

Tema propuesto:

PROBLEMAS INVERSOS PARA EDO

Objetivos:

El presente proyecto tiene como propósito resolver problemas de aplicación que involucren problemas inversos en ecuaciones diferenciales ordinarias

Resumen:

Los problemas de control son muy comunes en las Ciencias e Ingeniería. Por ejemplo, cuando deseamos obtener la temperatura exacta (o muy cercana a un valor dado) de un sistema, de manera global o local en un momento dado. Un ejemplo común en Ingeniería Química, es el diseño de convertidores catalíticos en automóviles, cuando se producen las reacciones químicas queremos encaminar la “destrucción” en un tiempo dado (muy pequeño en la práctica) de los productos químicos contaminantes contenidos en los gases de escape.

Los problemas inversos usualmente son difíciles de definir. Sin embargo, todo matemático reconoce un problema inverso cuando lo ve. Por ejemplo, cuando uno es niño aprende el **problema directo** de multiplicación: dados dos números debemos encontrar su producto. El correspondiente **problema inverso** es encontrar un par de factores de un número dado. Notemos que, como en la mayoría de los problemas inversos, el problema de factorización no siempre tiene solución única. De hecho, tratar de imponer unicidad en la solución de este problema inverso, nos conduce a un mundo de posibilidades matemáticas.

Los problemas inversos han tenido una enorme influencia en el desarrollo de las ciencias naturales. Más aún, un gran número de problemas inversos “reales” en ciencia y tecnologías surgen en ecuaciones diferenciales ordinarias. Por mencionar algunos, problemas epidemiológicos, hidráulica, intercambio de calor, sistemas dinámicos, problemas econométricos y de finanzas, entre otros.

El proyecto consiste en resolver un problema inverso real que involucre EDO. Entre las herramientas matemáticas requeridas para el desarrollo de este proyecto resaltan los métodos de solución para ecuaciones diferenciales ordinarias lineales.

Requisitos:

Haber acreditado las UEA Modelos I y **Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Métodos Numéricos I**. Interés por la implementación de algoritmos en algún lenguaje de programación o paquete de software matemático (Mathematica, Matlab).

Información de contacto:

Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto:

ebaez@cua.uam.mx

dleon@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s): Dra. Diana Assaely León Velasco
Dr. Guillermo Chacón Acosta

Tema propuesto: **PROBLEMAS INVERSOS PARA PROBLEMAS MODELADOS CON EDP**

Objetivos: El presente proyecto tiene como propósito resolver problemas inversos que involucren problemas modelados con EDP

Resumen: Algunos avances en la ciencia y la tecnología han sido posibles gracias a la solución de problemas inversos, y por tanto, el campo de estos problemas es uno de los que han tenido un mayor crecimiento en matemáticas aplicadas e industriales. Algunos problemas involucran la determinación de las leyes físicas a través de observaciones indirectas, sensores remotos, astronomía, recuperación de imágenes, la reconstrucción de hechos pasados a través de la observación de la situación actual, entre otros. No obstante, el crecimiento en la investigación de los problemas inversos también se debe al desarrollo de computadoras más poderosas y a métodos numéricos más efectivos para la solución de los problemas asociados. Los problemas inversos están relacionados con la determinación de causas de un efecto observado o deseado. Más aún, los problemas inversos que involucran ecuaciones diferenciales parciales, son *extremadamente mal planteados* (ya que no existe dependencia continua de las soluciones respecto a los datos) sin importar que su problema directo no ocasione ningún problema. Por ejemplo, el problema de conductividad de calor con retroceso en el tiempo es extremadamente mal planteado, debido a que no existe reversibilidad en la ecuación de calor, es decir, distintos estados iniciales nos pueden llevar al mismo estado final. Para este proyecto consideraremos los problemas inversos lineales para las ecuaciones diferenciales parciales mencionadas a continuación: la ecuación de conductividad de calor, la ecuación de vibración, la ecuación de Laplace, y la ecuación de Poisson.

Requisitos: Haber acreditado las UEA **Modelos I** y **Ecuaciones Diferenciales Parciales**. Interés por la implementación de algoritmos en 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 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 algún editor de texto, tales como Word o Latex).

Información de contacto: Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto:
dleon@cua.uam.mx
gchacon@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s): Dra. Diana Assaely León Velasco
Dr. Guillermo Chacón Acosta

Tema propuesto: **PROBLEMAS DIFUSIVOS SOBRE SUPERFICIES**

Objetivos: El presente proyecto tiene como propósito estudiar soluciones teóricas y numéricas para ecuaciones de difusión donde el dominio son superficies suaves en \mathbb{R}^3 .

Resumen: Las ecuaciones de difusión se han usado ampliamente por décadas, estas se puede usar para generar patrones de Turing, para cuantificar los efectos de acorralamiento formado por proteínas de gran tamaño sobre la membrana celular, así como para cuantificar el transporte a lo largo de materiales porosos nanoestructurados como el suelo, las zeolitas y materiales artificiales. Por otro lado, los patrones sobre superficies están sumamente ligados a diversas estructuras fisiológicas como órganos y pelajes de diversos organismos vivos por lo que su entendimiento, a través de modificaciones a la metodología elemental de Turing, debe completarse aún en términos de su formación y principios termodinámicos que anticipen su existencia.

Se estudiará la forma de resolver diferentes modelos para la difusión superficial, cómo por ejemplo, la ecuación de calor, Fick-Jacobs, Fokker-Planck, entre otras. Además, se pretende realizar un estudio teórico-numéricos de estos modelos, así como programar diversos esquemas numéricos para la obtención de soluciones numéricas.

Requisitos: Haber acreditado las UEA **Modelos I** y **Ecuaciones Diferenciales Parciales, Métodos Numéricos I**. Interés por la implementación de algoritmos en algún lenguaje de programación o paquete de software matemático (Mathematica, Matlab).

Información de contacto: Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto:
dleon@cua.uam.mx
gchacon@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es)
responsable(s):

Dra. Diana Assaely León Velasco
Dr. Guillermo Chacón Acosta

Tema propuesto:

ESTUDIO NUMÉRICO DE PROBLEMAS DE CONTROL ÓPTIMO ASOCIADO A PROBLEMAS DE REACCIÓN-DIFUSIÓN.

Objetivos:

Resolver numéricamente problemas de optimización mono y/o multiobjetivo cuyas restricciones son ecuaciones de reacción-difusión

Resumen:

La teoría de control constituye una herramienta complementaria para resolver los problemas de optimización dinámica integrando la teoría del cálculo variacional y el principio de optimalidad. En este trabajo abordaremos el estudio teórico y numérico de los problemas de control asociados a problemas de reacción-difusión.

Un problema de control, a grandes rasgos, consiste de:

- Un procesos de entrada-salida (sistema de control).
- Observaciones de la salida del sistema controlado.
- Un objetivo que debe alcanzarse.

Donde el objetivo es buscar un control tal que:

- Minimice un criterio(s) o costo(s): control óptimo.
- Alcance un estado observable: problema de controlabilidad.
- Estabilice un sistema o un estado: problema de estabilización.

Se estudiará la forma de resolver un problema de optimización (problema de control) cuyas restricciones son ecuaciones de reacción-difusión. Así como programar diversos esquemas numéricos para la obtención de soluciones numéricas

Requisitos:

Haber acreditado las UEA Modelos I y **Ecuaciones Diferenciales Parciales, Métodos Numéricos I**. Interés por la implementación de algoritmos en algún lenguaje de programación o paquete de software matemático (Mathematica, Matlab).

Información de contacto:

Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto:

dleon@cua.uam.mx

gchacon@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es)
responsable(s):

Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto:

Algoritmos de ordenamiento en gráficas.

Objetivos:

Estudiar e implementar algoritmos de ordenamiento en ciertas familias de gráficas

Resumen:

Los algoritmos de ordenamiento son métodos para reorganizar una gran cantidad de elementos de acuerdo con una relación de orden, como de mayor a menor, o viceversa, o incluso en algún orden alfabético. El ejemplo más común que experimentamos todos los días es el ordenamiento de ropa u otros artículos en un sitio web, ya sea por el precio más bajo al más alto, por lista de popularidad o por algún otro orden.

Estos algoritmos, en general, toman una lista o arreglo de entrada, la procesan (es decir, realizan algunas operaciones en ella, como intercambiar elementos) y producen la lista ordenada.

¿Pero qué pasaría si en vez de querer ordenar los elementos de una lista quisieras ordenar los elementos de una red de acuerdo a un cierto criterio? Resulta que este proceso no es necesariamente trivial y depende del tipo de red que queremos ordenar

En este proyecto estudiaremos algunos de los algoritmos de ordenamiento conocidos para distintos tipos de redes y su analogía con las permutaciones de elementos

Requisitos:

UEA Estructura de datos no lineales, deseable tener conocimientos de teoría de gráficas y grupos de permutaciones.

Información de contacto:

Mandar un correo a jfresan@cua.uam.mx para mayor información.

Profesora responsable: Mika Olsen

Tema propuesto: **Alianzas en gráficas y sus aplicaciones**

Objetivos: El objetivo de este proyecto es conocer las propiedades matemáticas más importantes de las alianzas para poder revisar aplicaciones de alianzas en otras áreas del conocimiento.

Resumen: Una alianza es un pacto entre diferentes individuos, familias, estados o entidades, etc. Una de las alianzas más nombradas, últimamente, es la alianza defensiva del OTAN, pero las alianzas aparecen en muchas otras áreas del conocimiento. La palabra alianza viene del sufijo -anza (cualidad del que hace la acción) sobre el verbo "aliar".

El concepto de alianza se puede modelar con una gráfica, donde cada individuo es representado por un vértice y las adyacencias representan ciertas relaciones entre los individuos. La idea **intuitiva** de una alianza en teoría de las gráficas es un conjunto no vacío S que satisface que cualquier vértice de S tiene al menos tantos vecinos dentro S que fuera de S .

Hay diferentes tipos de alianzas y tiene una amplia variedad de aplicaciones en áreas como bioinformática, computación distribuida, comunidades web, redes sociales, clusters, negocios, etc.

Requisitos:

- UEA Combinatoria

Información de contacto: Mandar un correo a olsen@cua.uam.mx para mayor información.

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesora responsable: Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: **Detección de fraudes utilizando técnicas de redes**

Objetivos: Veremos algunas de las principales técnicas de análisis de redes y su aplicación a la detección de fraudes

Resumen: En la última década, el uso de las redes sociales ha aumentado muchísimo. Los usuarios de las redes sociales revelan cuáles son sus relaciones con otras personas. Como consecuencia, las redes sociales son un mapa (casi) perfecto de las relaciones que existen en el mundo real. Toda esta red interconectada de personas que se conocen es una fuente de información y conocimiento sumamente interesante en varias áreas de conocimiento, entre ellas la detección de fraudes. Un aspecto importante del fraude es su carácter social, esto significa que la probabilidad de que alguien cometa un fraude depende de las personas con las que se relaciona, un fenómeno que en las ciencias sociales se conoce como *culpabilidad por asociación*.

Piénsalo, si sabemos que cinco amigos de Julián son estafadores, ¿qué podríamos pensar de Julián? ¿Es probable que también sea un estafador? Si estos amigos son los únicos amigos de Julián, ¿es más probable que Julián sea influenciado para cometer fraude? ¿Y si Julián tiene otros 200, la influencia de los 5 estafadores será la misma?

En este proyecto veremos como la información que nos proporcionan las redes puede traducirse en características útiles y significativas de las personas. Analizaremos y extraeremos dichas características para enriquecer algunas técnicas de análisis de datos.

Requisitos:

- Deseable haber aprobado las UEA de Combinatoria, Probabilidad y Estructuras de Datos lineales

Información de contacto: Mandar un correo a jfresan@cua.uam.mx para mayor información.

Profesor responsable: Dr. Máximo Eduardo Sánchez Gutiérrez
Dr. Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: **Identificación de emociones evocadas por la comida usando expresiones faciales**

Objetivos:

- Preprocesar una multitud de videos para conformar una base de datos útil
- Extraer puntos de referencia facial de las imágenes/fotogramas

Utilizar algoritmos de Machine Learning para identificar el agrado o desagrado por la solución o alimento administrado

Resumen: Los humanos nos clasificamos en no catadores, catadores y súper-catadores según la intensidad con la que percibimos el sabor amargo que tiene el 6-n-propiltiouracilo (PROP), lo que podría estar relacionado con las preferencias alimentarias y la predisposición al riesgo de desarrollo de sobrepeso y obesidad. Se han propuesto diferentes metodologías para identificar la capacidad de percepción de la PROP buscando facilitar la aplicación de pruebas más rápidas y confiables aplicables a muestras de población más grandes. Recientemente los métodos de reconocimiento facial para la clasificación de las expresiones emocionales han despertado un interés creciente. En particular, la identificación de emociones en el rostro es importante para determinar la intensidad percibida de PROP y su relación con las respuestas obtenidas a través de instrumentos de calificación de intensidad (evaluaciones explícitas). En concreto, para este trabajo se utilizaron técnicas de reconocimiento facial para determinar el grado de intensidad percibida de PROP mediante técnicas de Machine Learning (ML) y Data Mining (DM) para el análisis de vídeo y extracción de puntos de referencia faciales para su posterior clasificación.

Requisitos: 4604090- Proyecto de Ingeniería de Software II
4600022- Análisis de Requerimientos

Deseable tener interés por:
4605007- Minería de Datos
4605010- Aprendizaje Automático
460057 - Procesamiento de Imágenes
460058 - Visión Computacional

Información de contacto: maximo.sanchez@uacm.edu.mx

Horario por convenir.

Se priorizará la interacción a distancia salvo petición del/de la estudiante

Profesor responsable: Dr. Máximo Eduardo Sánchez Gutiérrez
Dr. Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: **Videojuego para identificar y tratar deficiencias en la lateralidad**

Objetivos:

- Comprender las etapas laterales y los tipos de lateralidad
- Relacionar los tipos y etapas laterales con diferentes “niveles” en el videojuego
- Proponer un modelo de evaluación que permita identificar el grado de avance/mejora

Resumen: El fracaso escolar en los niveles educativos iniciales es un tema que preocupa a un alto porcentaje de la sociedad. Existen una multitud de causas que pueden inducir el fracaso escolar, entre ellas están los trastornos del aprendizaje. Éstos se observan en quienes fracasan de modo sistemático en una o varias asignaturas, a pesar de tener una inteligencia normal, recibir una estimulación adecuada y no presentar deficiencias emocionales, ni sensoriales significativas. Aunque determinar el origen de los problemas de aprendizaje está más allá de este proyecto, aquí se plantea abordar los trastornos en la lateralización pues se cree que las dificultades de aprendizaje pueden estar causadas por una lateralización del cerebro atípica o reducida. El establecimiento de una lateralidad bien definida implica que se puedan tener referentes corporales más claros, facilitando de este modo el dominio del esquema corporal y de este modo la orientación espacial que resulta tan importante en el desarrollo del aprendizaje de la lectoescritura y las matemáticas (pensemos en la dislexia y discalculia).

[Referencia: [liga 1](#) o [liga 2](#)]

Se proponen dos alternativas:

- i) desarrollo del videojuego donde la interacción se realiza mediante una cámara web (visión computacional/procesamiento de imágenes)
- ii) desarrollo del videojuego donde la interacción se realiza mediante un tapete/alfombra de baile (sistemas digitales/microcontroladores)

Requisitos: 4604090- Proyecto de Ingeniería de Software II
4600022- Análisis de Requerimientos

Deseable tener interés por:

4604040- Sistemas Digitales
4604042- Microcontroladores
460057 - Procesamiento de Imágenes
460058 - Visión Computacional

Información de contacto: maximo.sanchez@uacm.edu.mx

Horario por convenir.

Se priorizará la interacción a distancia salvo petición del/de la estudiante