

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

Diego Antonio González Moreno - Mika Olsen

Tema propuesto:

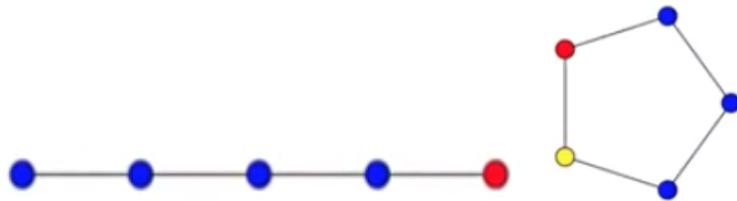
Coloraciones Distinguidas

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:	Jorge Cervantes Ojeda - Diego Antonio González Moreno.
Tema propuesto:	Desarrollo de una aplicación para explicar conceptos musicales mediante modelos matemáticos.
Objetivos:	Desarrollar un programa que proporcione una manera visualmente atractiva para analizar y entender distintos conceptos musicales.
Resumen:	<p>En este proyecto vamos a analizar distintos modelos matemáticos que se han desarrollado para explicar y entender conceptos musicales, para después desarrollar un programa que permita ver de una manera didáctica, atractiva e interactiva estos conceptos. Los modelos que se estudiarán están relacionados con la Teoría de las Gráficas, conceptos básicos de la Teoría de Grupos y Álgebra lineal.</p> <p>Una ventaja de participar en este proyecto terminal es que realizarán un trabajo aplicado e interdisciplinario que incluye áreas como computación, teoría de las gráficas, algebra y música. Si eres una melómana/o este proyecto te va a encantar.</p>
Requisitos:	<p>Teoría de las Gráficas, Combinatoria, Álgebra Moderna y Lineal, Conceptos de programación .</p> <p>Es recomendable (no necesario) tener conocimientos básicos de teoría musical.</p>
Información contacto:	<p>jcervantes@cua.uam.mx</p> <p>dgonzalez@cua.uam.mx</p>

Profesorado responsable:	Martin Celli, Depto. de Matemáticas de la UAM-Iztapalapa.
Tema propuesto:	Algunos problemas de optimización en geometría euclidiana y sus aplicaciones.
Objetivos:	Entender algunos resultados clásicos y recientes vinculados con el tema propuesto.
Resumen:	<p>Este proyecto consiste en estudiar funciones de la forma $A_1M^d+A_2M^d+\dots+A_NM^d$, donde A_1, A_2, \dots, A_N son puntos fijos y M es la variable. Los máximos y mínimos de tales funciones pueden describir posiciones de equilibrio en mecánica, electrostática, mecánica celeste, mecánica de fluidos, química... Variantes de estos problemas consisten en estudiar funciones análogas de varios puntos M_1, M_2, \dots, M_N.</p> <p>El alumno leerá varios artículos relacionados con este tema y el trabajo de investigación reciente del profesor responsable. Demostrará su comprensión de estos artículos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recopilando su contenido en un documento original, - redactando las demostraciones con todo detalle, - (en el último trimestre) resolviendo variantes de los problemas estudiados en los artículos. <p>El alumno expondrá sus avances en una reunión presencial o virtual.</p> <p>Las habilidades de razonamiento adquiridas en este proyecto, podrán ayudar al alumno en su vida laboral o en sus estudios de posgrado.</p>
Requisitos:	<p>Dominar las técnicas básicas de lecto-escritura.</p> <p>Dominar completamente el contenido de las UEAs siguientes, de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas: 4601114 Geometría, 4601093 Álgebra Lineal I, 4600065 Álgebra Lineal II, 4600071 Variable Compleja, 4601098 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I.</p> <p>Dominar la lógica matemática: ser capaz de comprobar la validez lógica de un razonamiento relacionado con las UEAs anteriores.</p> <p>Ser capaz de buscar, mediante pruebas y errores, la solución de un problema nuevo que no sea una aplicación directa de los teoremas vistos en clase.</p>
Información de contacto:	Correo electrónico del profesor responsable de este proyecto: cell@xanum.uam.mx

Profesorado responsable:	Martin Celli, Depto. de Matemáticas de la UAM-Iztapalapa.
Tema propuesto:	Propiedades de las ecuaciones diferenciales de Helmholtz en mecánica de fluidos incompresibles.
Objetivos:	Entender algunos resultados clásicos y recientes vinculados con el tema propuesto.
Resumen:	<p>Este proyecto consiste en estudiar algunas propiedades de las ecuaciones diferenciales de Helmholtz, cuyas soluciones son las posiciones de remolinos o vórtices interactuando en un fluido plano incompresible. Estas ecuaciones hamiltonianas sólo son integrables (sus soluciones se pueden expresar mediante fórmulas) en el caso de 2 o 3 vórtices. Tienen varios parecidos con las ecuaciones de Newton en mecánica celeste, que describen el movimiento de un sistema de planetas en interacción gravitacional.</p> <p>El alumno leerá varios artículos relacionados con este tema y el trabajo de investigación reciente del profesor responsable. Demostrará su comprensión de estos artículos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recopilando su contenido en un documento original, - redactando las demostraciones con todo detalle, - (en el último trimestre) resolviendo variantes de los problemas estudiados en los artículos. <p>El alumno expondrá sus avances en una reunión presencial o virtual.</p> <p>Las habilidades de razonamiento adquiridas en este proyecto, podrán ayudar al alumno en su vida laboral o en sus estudios de posgrado.</p>
Requisitos:	<p>Dominar las técnicas básicas de lecto-escritura.</p> <p>Dominar completamente el contenido de las UEAs siguientes, de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas: 4601114 Geometría, 4601093 Álgebra Lineal I, 4600065 Álgebra Lineal II, 4600071 Variable Compleja, 4601098 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I.</p> <p>Dominar la lógica matemática: ser capaz de comprobar la validez lógica de un razonamiento relacionado con las UEAs anteriores.</p> <p>Ser capaz de buscar, mediante pruebas y errores, la solución de un problema nuevo que no sea una aplicación directa de los teoremas vistos en clase.</p>
Información de contacto:	Correo electrónico del profesor responsable de este proyecto: cell@xanum.uam.mx

Profesorado responsable:	Luis Miguel Villegas Silva Unidad Iztapalapa
Tema propuesto:	El Problema de Whitehead
Objetivos:	<p>Que el alumno aprenda a revisar literatura y leer artículos de matemáticas; que aplique los conocimientos adquiridos en un problema concreto de matemáticas. Al finalizar el proyecto, el alumno deberá escribir una tesina sobre el tema propuesto. No se pretende que publique resultados originales. Durante el primer trimestre y medio, el alumno aprenderá todos los preliminares necesarios de álgebra y teoría de conjuntos para llevar a cabo el adecuado estudio de este problema durante el siguiente trimestre y medio.</p> <p>Este proyecto se llevará a cabo en estrecha colaboración con el profesor Héctor Gabriel Salazar Pedroza (hg.salazar@ugto.mx) del Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología de la Universidad de Guanajuato, quien participará activamente en todas las etapas de este proyecto (de manera remota cuando sea necesario).</p>
Resumen:	<p>Un grupo abeliano es libre si posee una base, es decir, cada elemento del grupo se puede expresar de manera única como una combinación lineal con coeficientes enteros de los elementos de la base. Determinar si un grupo abeliano dado es o no libre no siempre resulta ser una labor sencilla.</p> <p>Se conoce que si un grupo abeliano G satisface $\text{Ext}(G, H) = 0$ para cada grupo abeliano H, entonces G es libre, aunque verificar esto para cada grupo abeliano H suena bastante desalentador. En cambio, es sabido que si G es libre, entonces $\text{Ext}(G, \mathbb{Z}) = 0$, donde \mathbb{Z} es el grupo abeliano de los números enteros. En 1951, J.H.C. Whitehead propuso el problema de determinar si este hecho tiene un recíproco válido, es decir, ¿$\text{Ext}(G, \mathbb{Z}) = 0$ implica que G es libre? Esta pregunta se conoce como el problema de Whitehead para grupos abelianos. Whitehead pensó que, de obtener una respuesta afirmativa, se simplificaría la tarea de determinar si un grupo abeliano G es libre verificando únicamente si se cumple que $\text{Ext}(G, \mathbb{Z}) = 0$, en lugar de verificar que $\text{Ext}(G, H) = 0$ para cada grupo abeliano H.</p> <p>Por poco más de dos décadas, este problema de la teoría de grupos abelianos permaneció abierto, y cuando fue resuelto por S. Shelah en 1973, resultó ser el primer problema en esta materia para el cual no es posible demostrar su veracidad ni su falsedad en la teoría usual de conjuntos, ZFE. La solución dada por Shelah, que involucra el uso de métodos de teoría de conjuntos, causó una gran conmoción entre los especialistas en grupos abelianos. Este descubrimiento abrió nuevos horizontes para esta teoría, ya que algunas de las ideas más fructíferas y profundas en lo referente a métodos de teoría de conjuntos aplicados en álgebra tuvieron su origen en este problema.</p>
Requisitos:	UEA acreditadas: Álgebra Moderna, Lógica Matemática (no es indispensable).
Información de contacto:	Correo electrónico: lmvs@xanum.uam.mx , villegas63@gmail.com

Profesorado responsable:

Luis Miguel Villegas Silva
Unidad Iztapalapa

Tema propuesto:

Sistemas Expertos

Objetivos:

Que el alumno aprenda a revisar literatura; que aplique los conocimientos adquiridos en un problema concreto de matemáticas y programación. Al finalizar el proyecto, el alumno deberá escribir una tesina sobre el tema propuesto.

Durante los tres trimestres de duración del proyecto, el alumno aprenderá lo siguiente:

1. Lógica matemática (método de resolución).
2. PROLOG (y C++ en caso de no saberlo).
3. Construir un sistema experto con una interfaz amigable para los usuarios. El propósito del sistema experto será determinado en el segundo trimestre en conjunto con el alumno.

Este proyecto se llevará a cabo en estrecha colaboración con el profesor Héctor Gabriel Salazar Pedroza (hg.salazar@ugto.mx) del Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología de la Universidad de Guanajuato, quien participará activamente en todas las etapas de este proyecto (de manera remota cuando sea necesario).

Profesorado responsable:

Luis Miguel Villegas Silva
Unidad Iztapalapa

Tema propuesto:

Módulos de Jónsson e Independencia

Objetivos:

Que el alumno aprenda a revisar literatura y leer artículos de matemáticas; que aplique los conocimientos adquiridos en un problema concreto de matemáticas. Al finalizar el proyecto, el alumno deberá escribir una tesina sobre el tema propuesto. No se pretende que publique resultados originales. Durante el primer trimestre y medio, el alumno aprenderá todos los preliminares necesarios de álgebra y teoría de conjuntos para llevar a cabo el adecuado estudio de este tema durante el siguiente trimestre y medio. Este proyecto se llevará a cabo en estrecha colaboración con el profesor Héctor Gabriel Salazar Pedroza (hg.salazar@ugto.mx) del Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología de la Universidad de Guanajuato, quien participará activamente en todas las etapas de este proyecto (de manera remota cuando sea necesario).

Resumen:

Los números cardinales son empleados en el estudio de conjuntos infinitos de diversos tamaños (sí, hay infinitos más grandes que otros). El tamaño del conjunto \mathbb{N} de números naturales corresponde al infinito más pequeño (infinito numerable), que se representa con el símbolo \aleph_0 , el siguiente tamaño infinito es \aleph_1 , y el siguiente es \aleph_2 , y así sucesivamente. El conjunto \mathbb{Z} de los números enteros y el conjunto \mathbb{Q} de los números racionales también tienen tamaño \aleph_0 , mientras que al calcular el tamaño del conjunto \mathbb{R} de los números reales, por medio de las reglas de la aritmética cardinal, se determina que es 2^{\aleph_0} y que este cardinal es estrictamente mayor que \aleph_0 . ¿Pero qué tan mayor? ¿ 2^{\aleph_0} es igual a \aleph_1 , o a \aleph_2 , o a algún otro número cardinal mayor? En 1878, G. Cantor propuso que 2^{\aleph_0} debía ser igual a \aleph_1 , pero no pudo demostrarlo. Esta afirmación se conoce como la Hipótesis del Continuo y tuvieron que pasar varias décadas para que se descubriera que no es posible demostrar su veracidad ni su falsedad en la teoría usual de conjuntos, ZFE.

Ahora, un módulo de Jónsson es un módulo infinito M sobre un anillo R tal que todo R -submódulo propio de M es de tamaño menor que M . En este proyecto el alumno estudiará las principales características de los módulos de Jónsson, la clasificación los módulos de Jónsson numerables y lo que se conoce sobre los no numerables; después, estudiará qué sucede cuando el tamaño de un módulo de Jónsson es mayor que el tamaño del anillo sobre el que está definido, además de otras nociones relacionadas. Finalmente, se encontrará con algunos aspectos sobre módulos de Jónsson para los que no es posible demostrar su veracidad ni su falsedad en la teoría usual de conjuntos, esto debido que estarán íntimamente relacionados con una generalización de la Hipótesis del Continuo.

Requisitos:

UEA acreditadas: Álgebra Moderna, Lógica Matemática (no es indispensable).

Información de contacto:

Correo electrónico: lmvs@xanum.uam.mx, villegas63@gmail.com

Profesorado responsable:	Dr. Abel García Nájera (UAM Cuajimalpa), Dr. Edwin Montes Orozco (UAM Cuajimalpa)
Tema propuesto:	Inteligencia de enjambre para el Problema de Ruteo de Vehículos con Ventanas de Tiempo (VRP-TW) utilizando redes complejas temporales.
Objetivos:	Que el alumno desarrolle al menos un algoritmo basado en inteligencia de enjambre para resolver el VRP-TW mediante el enfoque de redes temporales
Resumen:	<p>Las redes temporales son empleadas para el modelado y resolución de problemas ya que permiten la representación de procesos y eventos que ocurren en el tiempo.</p> <p>Por otro lado, el VRPTW (Vehicle Routing Problem with Time Windows) es un problema de optimización combinatoria que implica encontrar rutas óptimas para un conjunto de vehículos que deben visitar un conjunto de clientes, cada uno de los cuales tiene una ventana de tiempo en la que se le puede atender. El objetivo es minimizar el costo total, que incluye el costo de viaje y el costo de espera.</p> <p>En el contexto del VRP-TW, las redes temporales se puede utilizar para representar las rutas de los vehículos y las ventanas de tiempo de los clientes.</p> <p>Con la ayuda de la red temporal, es posible modelar y resolver problemas VRP con diferentes restricciones como las restricciones de tiempo de los clientes. Por lo tanto, se pretende que el alumno implemente un algoritmo basado en inteligencia de enjambre considerando la temporalidad en la estructura de la representación de la red (grafo).</p>
Requisitos:	<p>UEA acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Probabilidad y Estadística, Análisis y diseño de algoritmos, programación lineal u Optimización II o alguna UEA relacionada con métodos heurísticos.</p> <p>Conocimientos: Conocimiento avanzado en lenguaje C o C++ (puede trabajar en Python).</p> <p>Habilidades: Resolución de problemas técnicos. Creatividad. Pensamiento lógico.</p>
Información de contacto:	emonteso@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Dr. Abel García Nájera (UAM Cuajimalpa), Dr. Edwin Montes Orozco (UAM Cuajimalpa)
Tema propuesto:	Inteligencia de enjambre para el Problema de Ruteo de Vehículos Dinámico utilizando redes complejas temporales.
Objetivos:	Que el alumno desarrolle al menos un algoritmo basado en inteligencia de enjambre para resolver el VRP Dinámico mediante el enfoque de redes temporales.
Resumen:	<p>El VRP (Vehicle Routing Problem) es un problema de optimización combinatoria que implica encontrar rutas óptimas para un conjunto de vehículos que deben visitar un conjunto de clientes, cada uno de los cuales tiene una demanda conocida. El objetivo es minimizar el costo total, que incluye el costo de viaje y el costo de tiempo de espera de los clientes.</p> <p>Entonces, el VRP dinámico es una variante del VRP en la que los pedidos o demandas se generan y procesan en tiempo real. Por otro lado, las redes temporales son empleadas para el modelado y resolución de problemas ya que permiten la representación de procesos y eventos que ocurren en el tiempo.</p> <p>Por lo tanto, se pretende que el alumno implemente un algoritmo basado en inteligencia de enjambre considerando la temporalidad en la estructura de la representación de la red (grafo) basada en las demandas y las ofertas en cada periodo de tiempo.</p>
Requisitos:	<p>UEA acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Probabilidad y Estadística, Análisis y diseño de algoritmos, programación lineal u Optimización II o alguna UEA relacionada con métodos heurísticos.</p> <p>Conocimientos: Conocimiento avanzado en lenguaje C o C++ (puede trabajar en Python).</p> <p>Habilidades: Resolución de problemas técnicos. Creatividad. Pensamiento lógico.</p>
Información de contacto:	emonteso@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Guillermo Chacón Acosta Unidad Cuajimalpa
Tema propuesto:	Difusión en confinamiento
Objetivos:	Se estudiarán los efectos del confinamiento sobre procesos de difusión en geometrías quasi-unidimensionales y bidimensionales.
Resumen:	Cuando un proceso de difusión está acotado usualmente el segundo momento, o el camino cuadrático medio, como se le llama en física, comienza siendo lineal en t , pero después de un régimen transitorio comienza un periodo de saturación donde se vuelve constante. Dependiendo el sistema específico y el tipo de confinamiento tanto el régimen transitorio como el de saturación pueden variar. Por ejemplo si es una dimensión efectiva y las partículas son grandes, aparecerá un régimen de difusión de fila única, si son partículas pequeñas dominarán las fuerzas entrópicas y a tiempos largos se verá difusión lineal pero con otra pendiente, e incluso pueden presentarse fenómenos de resonancia. En este proyecto se estudiará la difusión confinada en varios sistemas con diversas geometrías.
Requisitos:	UEA acreditadas: EDP, Física Clásica y de preferencia haber cursado Cálculo Estocástico
Información de contacto:	Enviar un correo a: gchacon@cua.uam.mx

Profesorado responsable: Guillermo Chacón Acosta
Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Difusión en variedades curvas

Objetivos: Se estudiarán soluciones a la ecuación de difusión sobre variedades curvas, en particular sobre variedades deformadas, comparándolas con casos conocidos.

Resumen: Se ha visto que cuando hay procesos de difusión que se llevan a cabo sobre variedades curvas (curvas unidimensionales encajadas en dos o más dimensiones, superficies encajadas en tres dimensiones, etc), este se modifica en relación con su análogo en un espacio Euclidiano. Aquí el proceso de difusión no se caracteriza únicamente por el segundo momento, o el camino cuadrático medio, como se le llama en física, el cual en el plano es lineal en t , sino que ahora la función de autocorrelación es la que contiene información del coeficiente de difusión directamente. En este trabajo se estudiará la difusión en curvas y superficies curvas bidimensionales intentando encontrar soluciones analíticas, o analíticas aproximadas, cuando las variedades son conocidas o cuando son deformaciones de superficies conocidas ya estudiadas previamente.

Requisitos: UEA acreditadas: EDP, Física Clásica y de preferencia haber cursado Cálculo Estocástico

Información de contacto: Enviar un correo a: gchacon@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s):	Dra. Diana Assaely León Velasco Dra. Elsa Báez Juárez
Tema propuesto:	SOLUCIÓN NUMÉRICA DE APLICACIONES A PROBLEMAS BIOLÓGICOS MODELADOS POR ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (EDO) Y/O ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES (EDP).
Objetivos:	En este proyecto se pretende estudiar herramientas y métodos numéricos para resolver problemas matemáticos y de aplicación a sistemas biológicos 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 EDO o EDP, en este proyecto se pretende modelar y dar solución a problemas biológicos, por ejemplo crecimiento poblacional, la dinámica demográfica de especies antagónicas, la propagación de enfermedades, crecimiento de tumores y su control óptimo, 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 Métodos Numéricos II y Ecuaciones Diferenciales Parciales . Interés para implementar algoritmos computacionales y en el manejo de algún paquete de software matemático (Mathematica, Matlab), así como interés en fortalecer la habilidad de comunicarse de manera clara (redactar las principales ideas y resultados obtenidos en algún editor de texto (LaTeX prioritariamente o Word).
Información de contacto:	Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto: ebaez@cua.uam.mx dleon@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Elsa Báez Juárez y Diana Assaely León Velasco Unidad Cuajimalpa
Tema propuesto:	Un modelo matemático para la epidemia de COVID-19
Objetivos:	Aplicar herramientas matemáticas, numéricas y computacionales a un modelo que describe la evolución de la epidemia de COVID-19 en una población.
Resumen:	En el presente trabajo se pretende analizar la evolución de la epidemia de COVID-19 en una población infectada con el coronavirus. Dado el impacto que esta enfermedad ha tenido actualmente en todo el mundo, se pretende partir de un modelo matemático basado en ecuaciones diferenciales, en donde uno de los aspectos más importantes será, entre otras cosas, determinar la estabilidad de sus puntos de equilibrio, particularmente de aquellos equilibrios que corresponden al caso de situaciones en que se extingue la enfermedad, y a partir de ellos tratar de determinar las condiciones que se deben cumplir para que la infección desaparezca. Por lo anterior, el alumno tendrá la oportunidad de aplicar los conocimientos y herramientas adquiridos en diversos cursos, así como fortalecer algunas habilidades necesarias para lograr el objetivo señalado.
Requisitos:	Haber acreditado las UEA Modelos I y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias . Interés por la implementación de algoritmos en algún lenguaje de programación o paquete de software matemático (Mathematica, Matlab). Tener conocimientos sobre solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones algebraicos. 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:	Para mayor información sobre el tema propuesto: ebaez@cua.uam.mx dleon@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Elsa Báez Juárez y Diana Assaely León Velasco Unidad Cuajimalpa
Tema propuesto:	Análisis de un modelo matemático para la dinámica de crecimiento de un tumor.
Objetivos:	Aplicar herramientas matemáticas, numéricas y computacionales para comprender el proceso de evolución de un tumor a partir de un modelo matemático.
Resumen:	En esta propuesta se tiene interés en analizar un modelo matemático que describe el proceso de evolución de un tumor, el cual puede o no involucrar algún tipo de terapia médica. El análisis puede involucrar resolver numéricamente el modelo matemático y/o utilizar otro tipo de herramientas matemáticas y/o computacionales para tratar de determinar algunos elementos indispensables para el estudio del problema, tales como los puntos de equilibrio del modelo y la estabilidad de los mismos, con objeto de determinar las condiciones teóricas para la erradicación del tumor. Dado que esta enfermedad es una de las principales causas de muerte en el mundo, es importante comprender la dinámica general del mismo y el posible efecto de algunas de las terapias existentes sobre el crecimiento del tumor. Durante el estudio del problema, el alumno tendrá la oportunidad de aplicar los conocimientos y herramientas adquiridos en diversos cursos, así como fortalecer algunas habilidades necesarias para lograr el objetivo señalado.
Requisitos:	Haber acreditado las UEA Modelos I y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias . Interés por la implementación de algoritmos en algún lenguaje de programación o paquete de software matemático (Mathematica, Matlab). Tener conocimientos sobre solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones algebraicos. 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:	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 Dra. Elsa Báez Juárez
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:	<p>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.</p> <p>En este trabajo abordaremos el estudio teórico y numérico de los problemas de control en ecuaciones diferenciales parciales de tipo parabólico.</p> <p>En este proyecto, se pretende abordar el estudio teórico 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.</p> <p>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.</p>
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 ebaez@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s):	Dra. Diana Assaely León Velasco Dra. Elsa Báez Juárez
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:	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
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:	<p>de Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto:</p> <p>dleon@cua.uam.mx ebaез@cua.uam.mx</p>

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

Tema propuesto: CONTROL EN LA FORMACIÓN DE AGREGADOS BACTERIANOS

Objetivos: El presente proyecto tiene como propósito controlar ciertas características de problemas bacterianos modelados por ecuaciones de difusión

Resumen: Las bacterias han desarrollado mecanismos de adaptación para migrar a lugares con mayores cantidades de nutrientes o mejores condiciones de supervivencia, tal es el caso de la quimiotaxia, que se produce cuando las bacterias detectan una sustancia específica y se desplazan hacia un lugar con mayor concentración de la misma. Hay varios modelos de este fenómeno, pero el más conocido es el de Keller-Segal, el cual plantea un sistema tipo-reacción difusión para la densidad de bacterias y la concentración química. En este proyecto se estudiarán las características generales de modelos de formación de colonias de bacterias, abordaremos el estudio teórico-numérico de problemas de control distribuido en procesos de difusión con el fin de controlar el crecimiento de bacterias según el modelo estudiado.

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: de 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):	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:	<p>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.</p> <p>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 <i>extremadamente mal planteados</i> (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.</p> <p>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.</p>
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:	de 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 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: de 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: de Programación de reuniones para mayor información sobre el Tema propuesto:
dleon@cua.uam.mx gchacon@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Alma Rosa Méndez Rodríguez/ Ana Laura García Perciante UAM Cuajimalpa
Tema propuesto:	Introducción al Método Lattice Boltzmann
Objetivos:	Entender cómo se construyen los modelos Lattice Boltzmann, introducir al estudiante al método numérico propuesto y realizar algunas simulaciones que encaminen al estudiante en la investigación de sistemas hidrodinámicos clásicos y relativistas..
Resumen:	En la última década del siglo pasado surgen los modelos conocidos como Lattice Boltzmann, que tienen su origen en la ecuación de Boltzmann. Este método numérico es increíblemente útil para la solución numérica de las ecuaciones de la hidrodinámica, en la magnetohidrodinámica, para fluidos multicomponente y multifásicos, gases relativistas, flujos peatonales y vehiculares, etcétera. La idea de este proyecto terminal es introducir al estudiante al método y generar algunas simulaciones sencillas para entenderlo y posteriormente poder abordar sistemas más complejos.
Requisitos:	Métodos Numéricos II, Cálculo IV (opcional), Mecánica estadística (opcional). Saber programar en cualquier lenguaje, tener interés en la física y en los métodos numéricos.
Información de contacto:	amendez@cua.uam.mx algarcia@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Ana Laura García Perciante/José Félix Salazar Rodríguez Unidad Académica: UAM-Cuajimalpa
Tema propuesto:	Formación de estructuras. El origen de todo lo que vemos en el Universo.
Objetivos:	Modelar una nube de gas como un fluido auto-gravitante. Estudiar la inestabilidad gravitacional clásica. Explorar modificaciones al criterio de Jeans.
Resumen:	El proyecto consiste en entender a fondo el mecanismo de formación de estructura en el Universo. Para tal propósito es indispensable ahondar en el tema de Cosmología Newtoniana enfocándonos en la ecuación de Poisson (junto con sus condiciones de frontera), así como sus soluciones. Así mismo es indispensable entender las ecuaciones que modelan a un fluido disipativo a través de las ecuaciones de Fourier-Navier-Stokes. Se persigue extender estas ideas a nivel relativista i.e. cosmología relativista, a nivel muy introductorio. La relevancia del proyecto reside en el esfuerzo que la comunidad científica ha realizado recientemente con los experimentos monumentales que ponen de manifiesto la importancia de contar con una teoría adecuada que describa el colapso. Este esfuerzo va de la mano con la parte numérica, en donde se ponen a prueba los modelos teóricos mediante simulaciones. El estudiante se apropiará de conocimiento crucial de física y matemáticas que le permitirá adaptarse a diferentes áreas del conocimiento a un nivel alto.
Requisitos:	Ecuaciones diferenciales parciales (obligatoria) Física clásica (obligatoria) Métodos matemáticos de la gravitación (opcional) Física estadística (opcional) Mecánica analítica (opcional)
Información de contacto:	ana.garcia.perciante@gmail.com jsalazar@cua.uam.mx Para más detalles e información se pueden poner en contacto en cualquier momento a través de los correos y serán atendidos a la brevedad.

Profesorado responsable:	Alma Rosa Méndez Rodríguez / Ana Laura García Perciante UAM Cuajimalpa
Tema propuesto:	Modelos cinéticos para tráfico vehicular y peatonal en presencia de fuerzas periódicas.
Objetivos:	<p>Proponer y analizar modelos para la dinámica vehicular y peatonal en una dimensión considerando fuerzas periódicas que puedan representar una respuesta relevante en la dinámica macroscópica del sistema.</p> <p>Los resultados serán aplicables a situaciones de relevancia como por ejemplo la afectación al flujo por la duración de los semáforos y los efectos de un sismo en el momento de la evacuación en un corredor.</p>
Resumen:	<p>Se modela el tráfico (vehicular y peatonal) como un gas, a través de la teoría cinética. Como resultado, las propiedades de interés resultan de considerar promedios sobre ciertas cantidades. La descripción microscópica toma en cuenta el comportamiento individual de los sujetos (peatones o vehículos) considerando tanto interacciones entre los integrantes del sistema así como la respuesta a la fuerza oscilatoria. A través de promedios estadísticos, los efectos a nivel individual se traducen en modificaciones a las ecuaciones macroscópicas que describen el flujo. El estudio de la respuesta de estas ecuaciones a perturbaciones lineales puede ser útil para predecir congestiones.</p> <p>La importancia del proyecto reside en su potencial para poder estimar tiempos necesarios para la evacuación en el escenario de una evacuación en un sismo. Para el caso del efecto de semáforos sería posible estimar la distancia media óptima entre los vehículos para minimizar la afectación al flujo.</p> <p>Participar en este proyecto dará al estudiante la oportunidad de aportar al conocimiento en un problema real y actual de relevancia nacional. Adicionalmente podrá aplicar sus conocimientos de estadística y ecuaciones diferenciales a problemas de frontera así como aprender los fundamentos y herramientas de la teoría cinética.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad y estadística • Ecuaciones diferenciales parciales • Mecánica estadística (opcional)
Información de contacto:	<p>amendez@correo.cua.uam.mx</p> <p>algarcia@correo.cua.uam.mx</p>

Profesorado responsable: Guillermo Chacón Acosta/José Félix Salazar Rodríguez
Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Expansiones de Hilbert y Chapman-Enskog para la hidrodinámica relativista

Objetivos: Estudiar desde una perspectiva fundamental como la teoría cinética relativista, recupera teorías de primer orden de termodinámica irreversible relativista como la teoría BDNK, a través de la serie de Hilbert y la serie de Chapman-Enskog.

Resumen: Desde el punto de vista de la teoría cinética, la hidrodinámica puede formularse en términos de perturbaciones alrededor del estado de equilibrio utilizando series en las derivadas de variables termodinámicas, como la temperatura, el potencial químico y la velocidad. En general, es posible proponer series con diferentes bases, lo que lleva a diferentes teorías hidrodinámicas. En particular, existen dos expansiones interesantes, la serie de Hilbert y la serie de Chapman y Enskog. La expansión de Hilbert recupera a primer orden las ecuaciones de Euler, pero no lo hace a segundo orden para las famosas ecuaciones de Navier-Stokes. En cambio, la expansión Chapman-Enskog sí recupera dichas ecuaciones. Uno de los problemas fundamentales de la teorías fuera del equilibrio, es que la velocidad de propagación de las perturbaciones es infinita lo cual contradice la relatividad espacial. Es reciente el desarrollo de un formalismo que remueve tales patologías en la teoría macroscópica, entre ellas la denominada teoría BDNK donde se ha utilizado de nuevo la expansión de Hilbert que parece adecuada para las teorías generales de primer orden. En este proyecto, consideramos el punto de vista cinético para estudiará la estructura de las dos series para entender su utilidad para las teorías relativistas de primer orden al momento de recuperar la correspondiente teoría macroscópica.

Requisitos: Ecuaciones Diferenciales parciales y Física Clásica. De preferencia que hayan cursado Mecánica estadística y Métodos Matemáticos.

Información de contacto: gchacon@cua.uam.mx
jsalazar@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Guillermo Chacón Acosta/ Alma Rosa Méndez Rodríguez Unidad Cuajimalpa
Tema propuesto:	Efectos post-newtonianos en la teoría cinética relativista
Objetivos:	Estudiar los efectos de los términos post-newtonianos en la teoría cinética en la distribución relativista y en la ecuación de Boltzmann relativista correspondiente, enfatizando las aproximaciones de tiempos de relajación y colisiones razantes.
Resumen:	Es bien sabido que las ecuaciones de la relatividad general se reducen a las de la gravedad newtoniana en el límite de velocidades bajas y campos débiles, sin embargo para algunos eventos como la precesión del perihelio de Mercurio, anomalías en satélites e incluso como componente de la materia oscura, es necesario ir más allá del límite newtoniano. Esto puede lograrse incluyendo las llamadas correcciones post-newtonianas a la física clásica. En el método post-newtoniano, las perturbaciones se realizan alrededor de un fondo de Minkowski en la métrica y en el tensor energía-momento, utilizando como parámetro de perturbación el inverso de la velocidad de la luz. Es importante considerar estas correcciones relativistas en la dinámica de galaxias y otros modelos astrofísicos mediante la teoría cinética, ya que pueden, por ejemplo, dar lugar a contribuciones al efecto de materia oscura. En este proyecto se estudiará los efectos de los parámetros post-newtonianos en la ecuación de Boltzmann relativista, las ecuaciones de transporte y las funciones de distribución, para varias aproximaciones como la de tiempos de relajación y colisiones razantes.
Requisitos:	Ecuaciones Diferenciales parciales y Física Clásica. De preferencia que hayan cursado Mecánica estadística y Métodos de la gravitación.
Información de contacto:	gchacon@cua.uam.mx amendez@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Dr. Adán Geovanni Medrano Chávez Unidad Cuajimalpa
Tema propuesto:	Programación y automatización de la configuración de dispositivos de red.
Objetivos:	Diseño, implementación y evaluación de programas que permitan la configuración remota de dispositivos de red.
Resumen:	<p>Tradicionalmente los conmutadores de red (Switches) y los encaminadores (routers) se configuran mediante comandos introducidos por medio de una CLI (command line interface). Estos comandos permiten definir el comportamiento de los protocolos y las reglas de acceso a la red, entre otras funcionalidades. El acceso a la CLI se consigue mediante una conexión directa por el puerto de la consola del dispositivo de la red o remotamente, a través del protocolo SSH. El introducir comandos en la CLI tiene la potencial desventaja de dejar la infraestructura de red inoperable. Esto debido a que un comando mal emitido puede deshabilitar los enlaces de red que conectan a un internet, por ejemplo, el apagar erróneamente una interfaz de red WAN harían que no se tenga acceso a la internet pública.</p> <p>Con el fin de tener resultados predecibles, es posible emplear herramientas de emulación y marcos de desarrollo como Nornir o Ansible, para desarrollar scripts que permitan modificar la configuración de los dispositivos de red esperando resultados deterministas. Además, mediante estos scripts es posible configurar infraestructuras de red compuestas por dispositivos de diferentes fabricantes, así como obtener datos de la red y generar estadísticas a partir de estos.</p> <p>En este proyecto es de particular interés generar scripts escritos en Python y Nornir que permitan administrar el núcleo de una internet privada compuesta por dispositivos de red heterogéneos y obtener datos que permitan generar estadísticas que sean visibles en un tablero (dashboard).</p>
Requisitos:	<p>UEA acreditadas: Programación orientada a objetos y redes de computadoras. Conocimientos básicos sobre: Terminal de comandos, Bash, Python, Cisco IOS, protocolos de la pila TCP/IP</p> <p>Habilidades: Aplicación de modelos y técnicas de diseño de software para redes de computadoras, comprensión de textos en inglés y habilidad de escritura en español.</p> <p>Actitudes: autoaprendizaje, perseverancia en la resolución de problemas, disciplina de trabajo.</p>
Información de contacto:	<p>ID Telegram. @Ryuuba.Oficina.C722 Horario de atención. De 12 a 14 horas, previa cita vía Telegram.</p>

Profesorado responsable:	Dr. Adán Geovanni Medrano Chávez Unidad Cuajimalpa
Tema propuesto:	Programación remota de sensores inalámbricos
Objetivos:	Diseñar, implementar y evaluar un sensor inalámbrico remotamente actualizable.
Resumen:	<p>La medición y el control sobre las variables físicas de nuestro entorno permite tomar decisiones inteligentes que nos beneficien en materia de salud, economía y educación. En la práctica, el monitoreo y control de la temperatura y la humedad permite la preservación del patrimonio cultural resguardado en un museo. En cuanto a la producción de bienes de primera necesidad, el monitoreo de estas mismas variables puede dar información que permita un posible aumento del rendimiento de los cultivos. Asimismo, el monitoreo del nivel de luminosidad puede emplearse para controlar un sistema de iluminación. Actualmente, se ha vuelto de interés el monitoreo de los niveles de CO₂ dentro de espacios confinados porque esta magnitud indica que el aire está viciado y que, por razones de salud, el espacio debe ventilarse, ya sea mediante algún mecanismo que favorezca la ventilación cruzada o a través del desalojo de las personas del área.</p> <p>El despliegue de un sistema de monitoreo y control de magnitudes físicas ambientales pensado para operar sobre un área extensa, depende del cumplimiento de una serie de requisitos que no se satisfacen fácilmente si se emplean nodos comerciales.</p> <p>En este proyecto es de particular interés poder actualizar el software de los nodos, ya sea para que estos reciban 1) actualizaciones que mejoren o reparen su funcionamiento o 2) cambien su funcionamiento razón de la modificación de sus parámetros de configuración.</p>
Requisitos:	<p>UEA acreditadas. Microcontroladores, Redes de Computadoras, Programación Orientada a Objetos.</p> <p>Conocimientos básicos sobre C/C++, Python, API de <i>sockets</i>, protocolos de comunicación, SQL, manejo de microcontroladores, sensores y actuadores.</p> <p>Habilidades. Diseñar soluciones de software apropiadas para microcontroladores, evaluación de sistemas de cómputo, comprensión de textos en inglés y habilidad de escritura en español.</p> <p>Actitudes. Autoaprendizaje, perseverancia en la resolución de problemas, disciplina de trabajo.</p>
Información de contacto:	<p>ID Telegram. @Ryuuba. Oficina.C722 Horario de atención. De 12 a 14 horas, previa cita vía Telegram.</p>

Profesorado responsable:	Mika Olsen Unidad Cuajimalpa, DMAS
Tema propuesto:	Jugando a Colorear
Objetivos:	Conocer y analizar diferentes aspectos teóricos de juegos de coloraciones en gráficas
Resumen:	<p>Las coloraciones en teoría de gráficas tienen su versión para juego de dos personas. Usualmente las dos personas se les nombra Alicia y Bob. Alicia y Bob tienen un conjunto de n colores y el objetivo de Alicia es colorear bien la gráfica mientras que Bob quiere evitar que Alicia pueda colorear bien la gráfica.</p> <p>El estudio de los juegos de coloraciones tiene varios objetivos: determinar el mínimo número de colores n para el cual Alicia tiene una estrategia ganadora, determinar la estrategia ganadora para Alicia en el caso de tener al menos n colores así como determinar la estrategia ganadora para Bob en el caso de tener a lo mas $n-1$ colores.</p> <p>La idea es analizar juego de coloraciones tanto clásicas como variaciones de las coloraciones clásicas.</p> <p>Para el desarrollo del proyecto se requiere mucha creatividad y gusto por los juegos, se contempla implementar algoritmos de coloraciones para facilitar el análisis de los juegos.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none">• UEA acreditadas: Combinatoria• Conocimientos básicos de algoritmos• Tener gusto por los juegos• Ser creativo
Información de contacto:	Para mayor información enviar un correo a: olsen@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Mika Olsen Unidad Cuajimalpa, DMAS
Tema propuesto:	Como afecta la geometría al Sudoku Squiggly.
Objetivos:	Analizar las Matemáticas atrás del juego Sudoku Squiggly.
Resumen:	<p>La versión clásica del juego sudoku se ha analizado desde el punto de vista matemático y computacional en diversos artículos científicos, de divulgación y tesis. En el Sudoku Squiggly los subconjuntos de 9 cuadritos (que deben contener todos los dígitos del 1 al 9) no son cuadrados de 3x3 sino formas conexas de 9 cuadritos. Hay diferentes diseños del tablero de en Sudoku Squiggly, puedes encontrar diferentes ejemplos en la liga https://www.dailysudoku.com/sudoku/play.shtml?today=1&type=squiggly . La idea es analizar como el cambio en el formato cambia las simetrías y las estrategias para la solución del juego Sudoku.</p> <p>En el desarrollo de este PT podrás incorporar temas de Matemáticas Discretas, Combinatoria y Álgebra Moderna así como aspectos computacionales para generalizar algunos resultados conocidos para el juego clásico de Sudoku al juego Sudoku Squiggly.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • UEA acreditadas: Combinatoria y Álgebra Moderna • Tener gusto por los juegos y por los retos.
Información de contacto:	Para mayor información enviar un correo a: olsen@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Alicia Montserrat Alvarado González, Mika Olsen Unidad Cuajimalpa, DMAS
Tema propuesto:	¿Qué determina con quien eliges trabajar? La red de colaboración de Matemáticas Discretas en México
Objetivos:	Construir la red de colaboraciones académicas del área de Matemáticas Discretas en México y estudiar diferentes parámetros de la red así como el afecto que tiene el género y los temas de interés de la profesora o el profesor y la universidad de adscripción entre otros.
Resumen:	<p>Entre las distintas áreas de matemáticas en México, la comunidad de Matemáticas Discretas es una de las mas balanceadas con respecto al género. Aún así, en un estudio reciente, basada en la participaciones en el Coloquio de Teoría de las Gráficas, Combinatoria y sus Aplicaciones, concluyeron que la participación de las mujeres es menor, hay temas que solo trabajan hombres y hay menos participación de las universidades de provincia y de universidades privadas. El estudio fue basado en las participaciones en un evento académico y no en las publicaciones, sabemos qué hay datos faltantes y que una participación en el evento puede estar relacionado o no con una o varias publicaciones.</p> <p>En este PT se busca formar una base de datos basado en las publicaciones tanto en revistas indexadas como en revistas no indexadas de prestigio, por ejemplo de ciertas universidades. La información que podría ser interesante es acerca del género, la universidad de adscripción, así como el tema de la publicación (palabras claves) y se puede determinar fácilmente el número de publicaciones en común entre diferentes participantes así como el promedio de participantes por artículo en general y según el tema, la proporción de participación en términos del género en general y según el tema. Una vez generada la base de datos, se genera la red y inicia el análisis de redes como centralidades, comunidades, características de la red, diferentes formas de visualizar la red y finalmente en términos de este análisis, contestar las preguntas planteadas.</p> <p>La alumna o el alumno tendrá la oportunidad de crear la red en base a las preguntas que quiere estudiar, experimentar la complejidad de construir una base de datos que sirva para contestar las preguntas planteadas y sobretodo el alcance y las limitaciones que tiene el análisis de redes. Además, este PT aportará un elemento importante en estudios de género y matemáticas.</p>
Requisitos:	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> • UEA acreditadas para alumnxs de LMA: Combinatoria y sería deseable una UEA optativa relacionada con gráficas o redes. • UEA acreditadas para alumnxs de LIC: Bases de Datos. • Querer conocer cómo afecta diferentes aspectos a las relaciones entre pares.
Información de contacto:	Para mayor información enviar un correo a: olsen@cua.uam.mx o a aalvarado@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s): Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: **Simulando la evolución**

Objetivos: El objetivo de este proyecto es abordar algunos de los conceptos más relevantes en la biología básica, particularmente relacionados con la genética y la evolución, mediante herramientas matemáticas y computacionales, para replicar resultados conocidos a través de la simulación de estos fenómenos.

Resumen: Cuando uno pregunta *¿Por qué?* En biología, la respuesta frecuentemente termina recayendo en la evolución. Sin embargo, los conceptos relacionados con la evolución no son del todo sencillos de entender. Por ello iremos lento y usaremos simulaciones y matemáticas para entender estos conceptos. Abordaremos conceptos como modelos de cajas, crecimiento exponencial, mutaciones, competencia, crecimiento logístico, selección natural, gen, altruismo, conflicto, entre otros

Requisitos: Conocimientos básicos de programación
Un poco de Combinatoria
Estadística descriptiva
Gusto por la biología (vista desde las matemáticas)

Información de contacto: jfresan@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s): Julián Alberto Fresán Figueroa

Tema propuesto: **Análisis de sistemas de voto**

Objetivos: El objetivo de este proyecto es analizar distintos sistemas de voto usados en el mundo, mediante herramientas matemáticas y computacionales, para determinar sus ventajas, desventajas y determinar estrategias que permitan su manipulabilidad.

Resumen: La democracia es una forma de organización social que atribuye la capacidad y legitimidad del poder a la ciudadanía. En una democracia y la toma de decisiones grupales suele ser estratégica y se lleva a cabo a través del voto. Si bien usar las matemáticas para estudiar a los seres humanos, su comportamiento y sus métodos para tomar decisiones es considerado como una revolución reciente, el estudio del voto y la elección social, que representa la raíz de esta revolución, ha sido llevado por muchos años. La pregunta básica de la elección social es como los grupos de individuos pueden tomar decisiones de la mejor manera reflejando la opinión de los miembros del grupo. Se busca encontrar buenos procedimientos que conviertan las preferencias individuales en un resultado elegido por todo el grupo.

Diversos métodos han surgido a través de la historia para resolver este problema. En este proyecto terminal utilizaremos herramientas matemáticas y de simulación para analizar estos métodos y determinar qué tan efectivos para hacer esta conversión.

Requisitos: Conocimientos básicos de programación
Conteo
Estadística descriptiva

Información de contacto: jfresan@cua.uam.mx

Profesor(a, as, es) responsable(s):	Julián Alberto Fresán Figueroa
Tema propuesto:	Gentrificación en la CDMX
Objetivos:	El objetivo de este proyecto es utilizar herramientas de la teoría de gráficas y algunas variables, como es el precio en vivienda por metro cuadrada, para analizar la dinámica de la gentrificación en la CDMX
Resumen:	<p>La gentrificación es un proceso por el cual un barrio o una zona urbana experimenta un cambio en su composición socioeconómica, donde los residentes originales son desplazados por personas de ingresos más altos. Este cambio a menudo se acompaña de una renovación urbana que incluye la construcción de viviendas nuevas, la remodelación de edificios antiguos y la mejora de las infraestructuras, lo que puede aumentar el valor de la propiedad y el costo de la vida en el área. Esto puede llevar a la expulsión de los residentes originales que no pueden pagar los nuevos precios y la pérdida de la cultura y la identidad del barrio.</p> <p>En este proyecto terminal utilizaremos herramientas de la teoría de gráficas para intentar modelar la dinámica de la gentrificación en la Ciudad de México.</p>
Requisitos:	Conocimientos básicos de programación Teoría de gráficas Deseable manejo de Excel o Bases de datos
Información de contacto:	jfresan@cua.uam.mx