

Profesorado responsable:

Daniela Aguirre Guerrero / Guillermo Chacón Acosta
UAM-Cuajimalpa

Tema propuesto:

Estudio de la robustez de redes complejas a partir de su entropía.

Objetivos:

- Realizar un estudio del arte sobre las métricas de robustez de redes.
- Realizar un estudio de arte sobre las métricas de entropía de redes.
- Desarrollar un banco de pruebas en Python para la evaluación de métricas de robustez y entropía en redes sintéticas.
- Realizar un análisis de la relación entre métricas de robustez y entropía de redes complejas.

Resumen:

Una red compleja es un conjunto de elementos, también llamados nodos o vértices, conectados entre sí mediante enlaces o aristas. Las redes complejas permiten modelar sistemas complejos, es decir, sistemas compuestos por agentes independientes que interactúan sin ningún control central y que son capaces de exhibir un comportamiento sofisticado. Un ejemplo de sistema complejo es la red mundial de aeropuertos, en donde los nodos de la red representan aeropuertos y los enlaces de la red representan vuelos directos entre los aeropuertos.

El estudio de la robustez en redes complejas es fundamental para la predicción y atención de crisis en sistemas complejos. Pensemos en la red mundial de aeropuertos, el cierre simultáneo de ciertos aeropuertos podría ocasionar la saturación y colapso de otros aeropuertos e imposibilitar el traslado de pasajeros entre ciertas ciudades. Existe una gran variedad de métricas que permiten estimar la robustez de una red compleja y pueden clasificarse en métricas de conectividad y métricas de comunicación. Las métricas de conectividad consideran que una red es robusta si a pesar de la eliminación de ciertos nodos, la red aún mantiene un gran conjunto de nodos conectados. Por otro lado, las métricas de comunicación consideran que una red es robusta si a pesar de la eliminación de nodos, la mayoría de nodos de la red aún pueden comunicarse. Ambos tipos de métricas están basadas en la estructura de conexiones de la red. En este sentido, se ha utilizado el concepto entropía de red para medir el nivel de complejidad (heterogeneidad) en los patrones de conexiones de una red. Por lo que algunas investigaciones apuntan a que existe un estrecha relación entre la robustez de una red y su entropía.

En este proyecto terminal se estudiarán las principales métricas de robustez y de entropía de redes complejas, con el fin de identificar las posibles relaciones entre estos dos conceptos. El estudio incluirá un análisis formal de métricas robustez y entropía, así como el desarrollo de un banco de pruebas (en el lenguaje de programación Python) para la evaluación de las métricas analizadas en redes sintéticas.

Requisitos:

Probabilidad II
Álgebra lineal
Programación orientada a objetos

Información de contacto:

- Daniela Aguirre Guerrero, daguirre@cua.uam.mx
- Guillermo Chacón Acosta, gchacon@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:

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:

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.

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, álgebra y música. Si eres una melómana/o este proyecto te va a encantar.

Requisitos:

Teoría de las Gráficas, Combinatoria, Álgebra Moderna y Lineal, Conceptos de programación .

Es recomendable (no necesario) tener conocimientos básicos de teoría musical.

Información contacto: jcervantes@cua.uam.mx

dgonzalez@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Edwin Montes Orozco, Abel García Nájera
UAM Cuajimalpa, UAM Cuajimalpa

Tema propuesto: Análisis de resiliencia utilizando métricas de redes complejas y algoritmos de Inteligencia de Enjambre

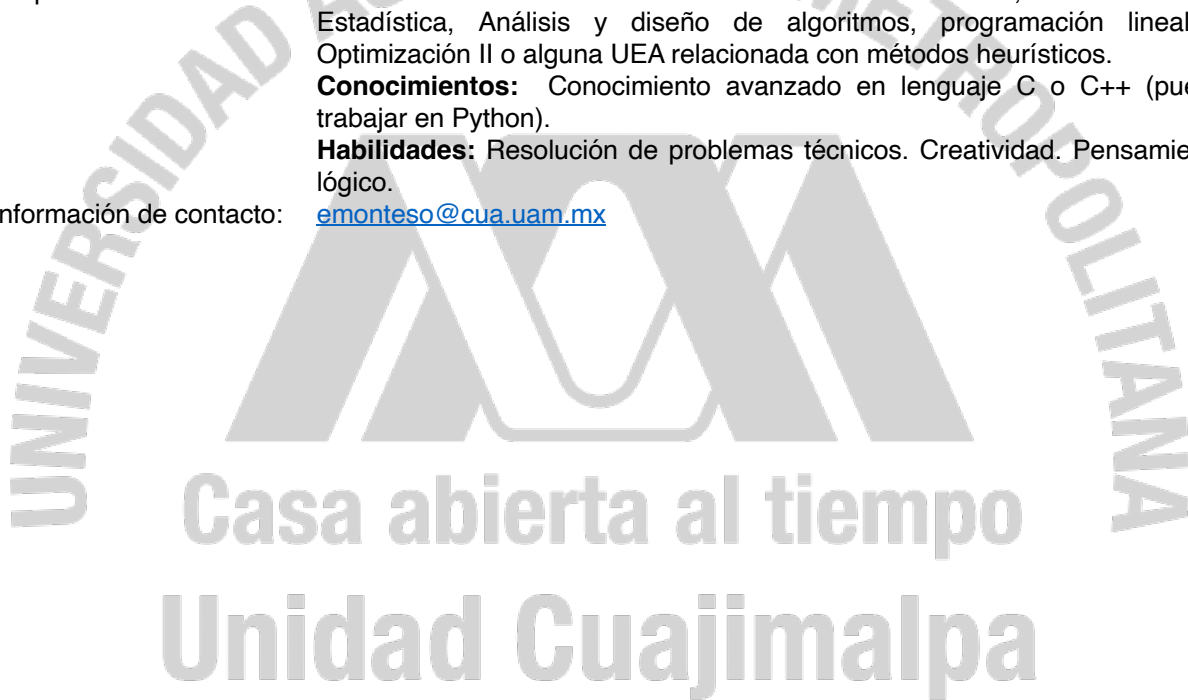
Objetivos:

- Desarrollar o adaptar algún modelo de optimización que represente la robustez en redes.
- Desarrollar al menos un algoritmo de inteligencia de enjambre para evaluar la robustez en redes ante ataques y perturbaciones.
- Analizar la capacidad de recuperación de la red mediante la eliminación de nodos clave.

Resumen: Este proyecto se enfocará en estudiar la robustez y resiliencia ante ataques y perturbaciones utilizando métricas de redes complejas y algoritmos de inteligencia de enjambre. Se desarrollarán modelos que representen la estructura de las redes y se aplicará al menos un algoritmo de inteligencia de enjambre para analizar la capacidad de recuperación de la red frente a diversos fallos o ataques.

Requisitos: **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.
Conocimientos: Conocimiento avanzado en lenguaje C o C++ (puede trabajar en Python).
Habilidades: Resolución de problemas técnicos. Creatividad. Pensamiento lógico.

Información de contacto: emonteso@cua.uam.mx



Profesorado responsable: Edwin Montes Orozco, Karen Miranda Campos
UAM Cuajimalpa, UAM Lerma

Tema propuesto: Análisis de la calidad de servicio en redes de Telecomunicaciones Utilizando Algoritmos de Enjambre de Partículas.

Objetivos:

- Diseñar algoritmos de enjambre de partículas que optimicen la calidad de servicio en redes de telecomunicaciones.
- Definir métricas de calidad de servicio relevantes y desarrollar funciones objetivo que las optimicen.
- Validar experimentalmente los algoritmos propuestos en entornos de red reales y comparar su desempeño con enfoques convencionales.

Resumen: En este proyecto, se busca adaptar algún algoritmo de enjambre de partículas para el análisis y la optimización de la calidad de servicio (QoS) en redes de telecomunicaciones. Se explorarán diferentes métricas de QoS, como la latencia, la pérdida de paquetes y el jitter, y se diseñarán algoritmos que ajusten dinámicamente los parámetros de la red para mejorar la experiencia del usuario. Los resultados se validarán mediante simulaciones y experimentos en entornos de red reales.

Requisitos:

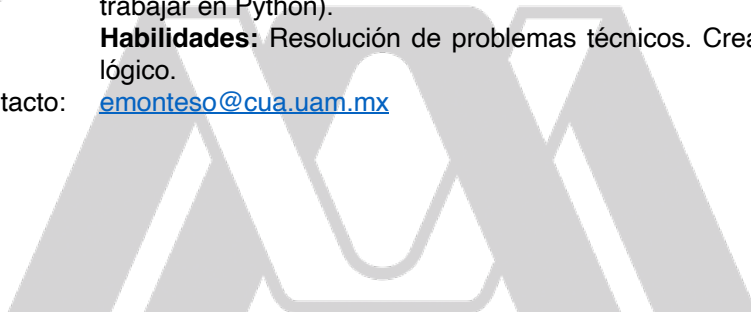
UEA acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Introducción a las redes de computadoras, Análisis y diseño de algoritmos, programación lineal u Optimización II o alguna UEA relacionada con métodos heurísticos.

Conocimientos: Conocimiento avanzado en lenguaje C o C++ (puede trabajar en Python).

Habilidades: Resolución de problemas técnicos. Creatividad. Pensamiento lógico.

Información de contacto: emonteso@cua.uam.mx

UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Edwin Montes Orozco, Abel García Nájera
UAM Cuajimalpa, UAM Cuajimalpa

Tema propuesto: Detección de comunidades traslapadas en redes sociales utilizando Algoritmos Evolutivos.

Objetivos:

- Investigar y desarrollar algoritmos evolutivos capaces de detectar comunidades traslapadas en redes sociales.
- Adaptar y aplicar técnicas de análisis de redes complejas para identificar comunidades traslapadas.
- Evaluar la precisión y escalabilidad de los algoritmos propuestos utilizando conjuntos de datos de redes sociales reales.

Resumen: Este proyecto se enfocará en el desarrollo de algoritmos evolutivos para la detección de comunidades traslapadas en redes sociales. Se investigarán técnicas que puedan identificar grupos de usuarios con intereses o comportamientos similares, teniendo en cuenta las interacciones entre los usuarios, incluso cuando estos pertenezcan a múltiples comunidades simultáneamente.

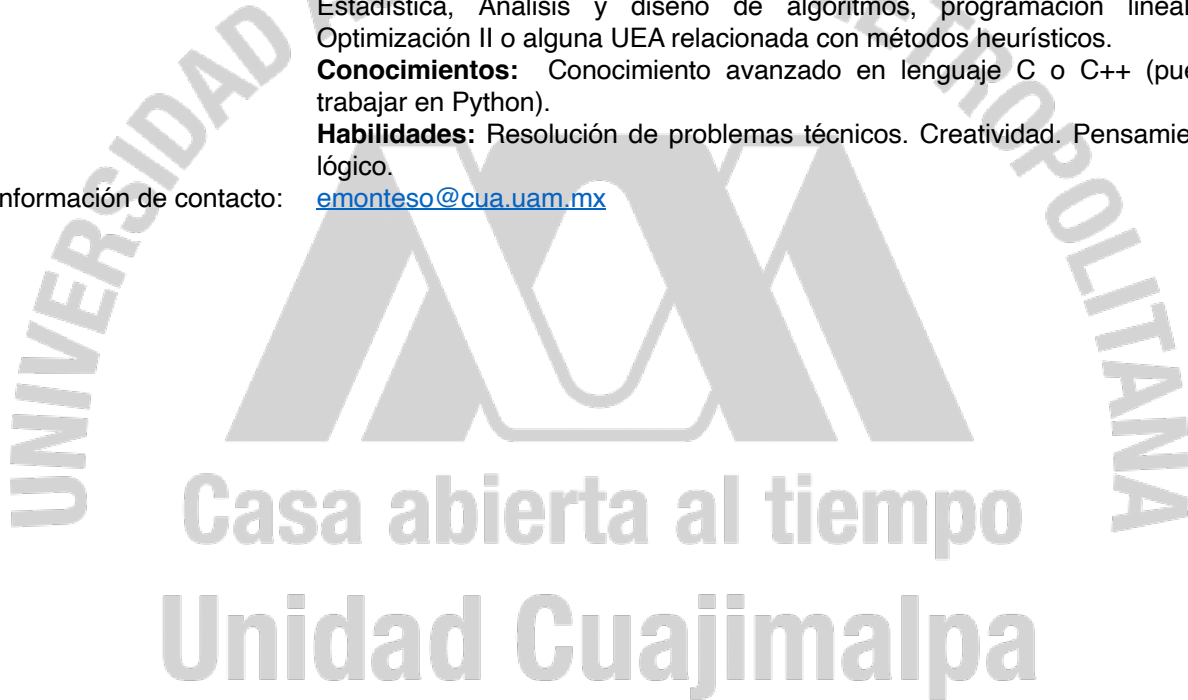
Requisitos:

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.

Conocimientos: Conocimiento avanzado en lenguaje C o C++ (puede trabajar en Python).

Habilidades: Resolución de problemas técnicos. Creatividad. Pensamiento lógico.

Información de contacto: emonteso@cua.uam.mx



Profesorado responsable: Edwin Montes Orozco, Karen Miranda Campos
UAM Cuajimalpa, UAM Lerma

Tema propuesto: Optimización de recursos en redes inalámbricas sensoriales utilizando Algoritmos Multiobjetivo y de Enjambre de Partículas.

Objetivos:

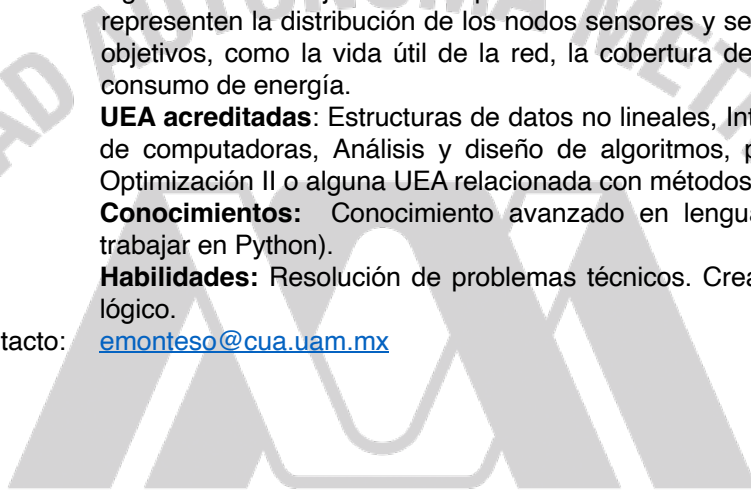
- Desarrollar o adaptar un modelo de optimización multiobjetivo que considere la distribución de nodos sensores, la vida útil de la red y el consumo de energía.
- Implementar algoritmos de enjambre de partículas adaptativos para encontrar soluciones óptimas o cercanas al óptimo para redes inalámbricas sensoriales.
- Evaluar la eficiencia y efectividad de los algoritmos propuestos mediante simulaciones y experimentos en entornos de red simulados y reales.

Resumen: En este proyecto, se abordará la optimización de recursos en redes inalámbricas sensoriales utilizando técnicas de optimización multiobjetivo y algoritmos de enjambre de partículas. Se desarrollarán modelos que representen la distribución de los nodos sensores y se optimizarán múltiples objetivos, como la vida útil de la red, la cobertura del área de interés y el consumo de energía.

Requisitos: **UEA acreditadas:** Estructuras de datos no lineales, Introducción a las redes de computadoras, Análisis y diseño de algoritmos, programación lineal u Optimización II o alguna UEA relacionada con métodos heurísticos.
Conocimientos: Conocimiento avanzado en lenguaje C o C++ (puede trabajar en Python).
Habilidades: Resolución de problemas técnicos. Creatividad. Pensamiento lógico.

Información de contacto: emonteso@cua.uam.mx

UNIVERSIDAD



QUERÉTARO
ESTADÍSTICA

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:
Tema propuesto:

Edwin Montes Orozco, Pedro Sobrevilla Moreno
UAM Cuajimalpa, UAM Cuajimalpa
Implementación y Evaluación de Algoritmos Criptográficos Basados en Tablas Hash

Objetivos:

- Investigar el papel y la relevancia de las funciones hash en el contexto de la criptografía moderna.
- Diseñar e implementar funciones criptográficas utilizando funciones hash asociadas a tablas hash, con énfasis en la generación de resúmenes únicos y seguridad de datos.
- Evaluar la seguridad y la resistencia a ataques de las funciones hash criptográficas implementadas, analizando su vulnerabilidad frente a técnicas de criptoanálisis.
- Desarrollar algoritmos de firmas digitales que hagan uso de tablas hash para garantizar la autenticidad y la integridad de mensajes y documentos.

Resumen:

El proyecto tiene como objetivo principal explorar la aplicación de tablas hash para técnicas criptográficas. Las tablas hash son estructuras de datos eficientes y con capacidad para generar resúmenes únicos y representativos de datos, y bajo ciertas condiciones pueden garantizar la integridad de la información. En este proyecto, se propone implementar diferentes funciones hash para su uso criptográfico y evaluar su seguridad y resistencia. Además se pretende implementar y evaluar algoritmos criptográficos que hagan uso de funciones criptográficas hash, tales como firmas digitales y esquemas de autenticación.

Requisitos:

UEA acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Introducción a las redes de computadoras, Álgebra Superior II, Álgebra lineal I, Probabilidad y estadística.

Conocimientos: Conocimiento avanzado en lenguaje C o C++ (puede trabajar en Python).

Habilidades: Resolución de problemas técnicos. Creatividad. Pensamiento lógico.

Información de contacto: emonteso@cua.uam.mx, psobrevilla@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:

Guillermo Chacón Acosta
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto:

Difusión en sistemas confinados

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 del 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

UNIVERSIDAD



PROFESORADO

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:

Guillermo Chacón Acosta
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto:

Difusión en superficies curvas dependientes del tiempo

Objetivos:

Se estudiarán soluciones a la ecuación de difusión sobre variedades curvas, en particular sobre variedades que tienen evolución temporal, comparándolas con casos conocidos.

Resumen:

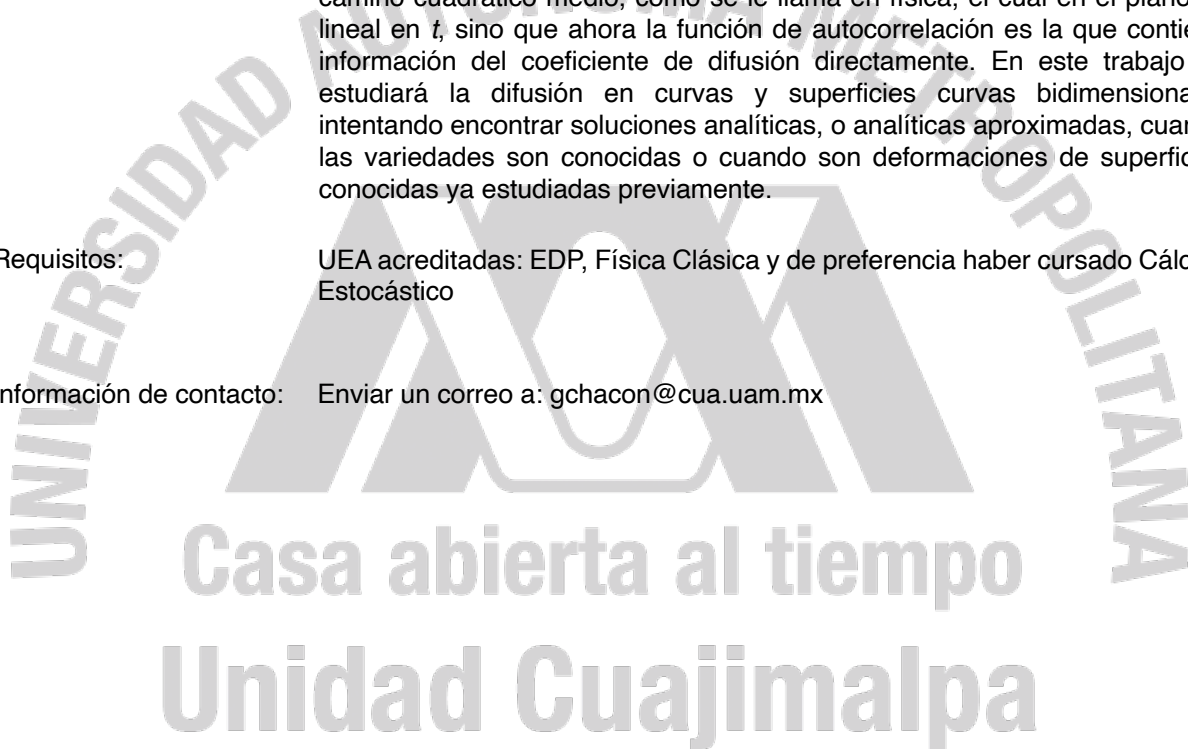
Se ha visto que cuando hay procesos de difusión que se llevan a cabo sobre variedades curvas (curvas unidimensionales encajadas en dos o más dimensiones, superficies encajadas en tres dimensiones, etc.), este se modifica en relación con su análogo en un espacio Euclidiano. Aquí el proceso de difusión 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



Profesorado
responsable:

Guillermo Chacón Acosta
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto:

Difusión superficial mediada por volumen

Objetivos:

Se estudiará el transporte anómalo por difusión superficial mediada por volumen en sus diferentes regímenes y para distintas superficies.

Resumen:

En medios biológicos el principal proceso de transporte es la difusión, tanto en el volumen como sobre superficies, es decir, difusión de partículas adsorbidas. Se ha visto que al combinar difusión en el volumen y en la superficie es posible aumentar las tasas de transferencia de masa ya que aparece una competencia entre flujos volumétricos y superficiales. La difusión superficial es responsable de la mayor parte del transporte de masa de algunos fluidos a través de medios porosos en algunos materiales. Se ha visto que el transporte superficial efectivo resultado de combinar ambos procesos es anómalo, a este proceso se le conoce como difusión superficial mediada por volumen. Se estudiará la forma en como obtener difusión superficial anómala a partir de difusión volumétrica estándar para diversas superficies y se intentará comparar con experimentos de alta precisión.

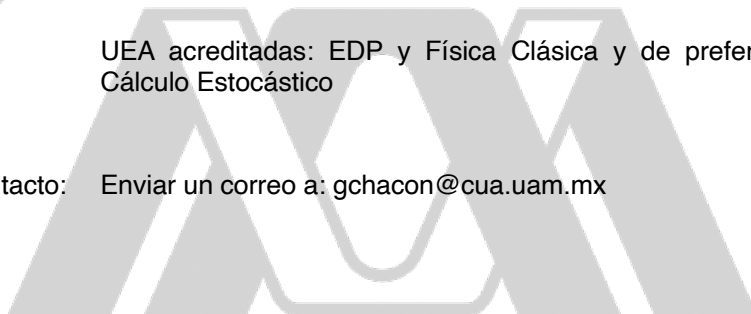
Requisitos:

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

Información de contacto:

Enviar un correo a: gchacon@cua.uam.mx

UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:

Guillermo Chacón Acosta
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto:

Difusión anómala y cálculo fraccionario

Objetivos:

Se estudiarán las propiedades matemáticas de los operadores diferenciales fraccionarios que aparecen en procesos súper y sub difusivos como vuelos de Lévy y modelos tipo-peine.

Resumen:

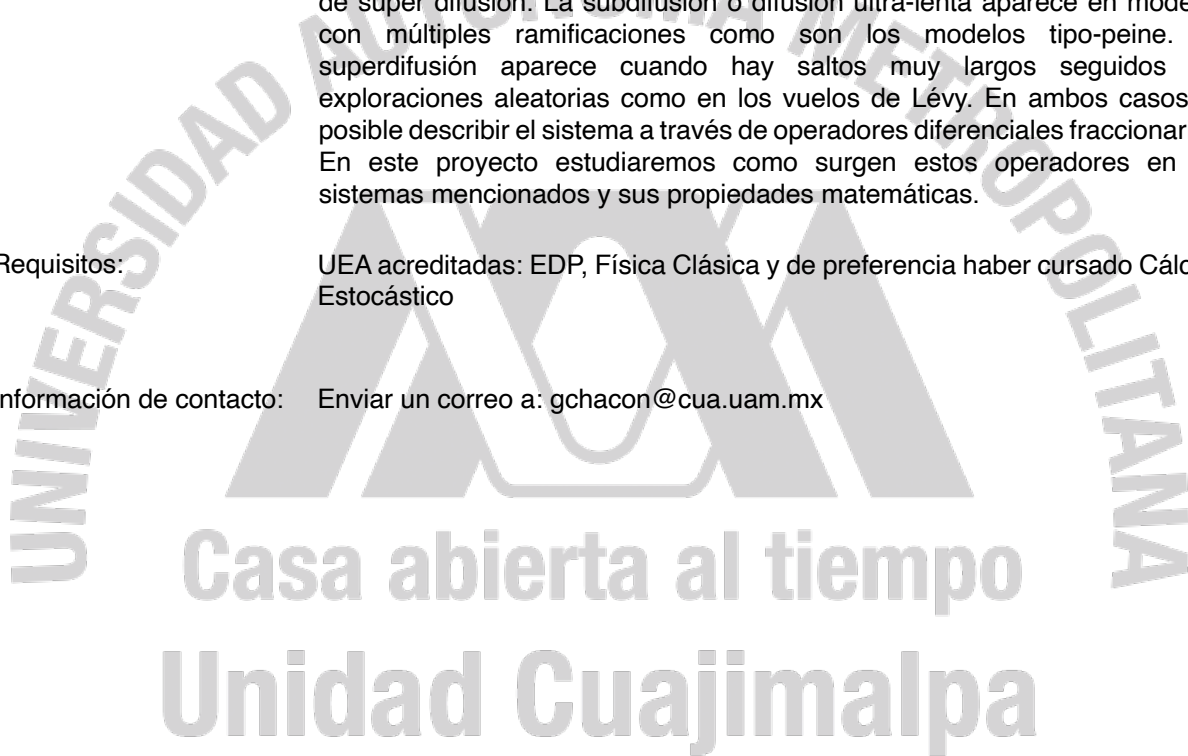
La difusión anómala aparece cuando el segundo momento, o el camino cuadrático medio, como se le llama en física, deja de ser lineal en t , y se vuelve una ley de potencias. Muchos sistemas presentan este tipo de comportamiento en el transporte. Si el exponente de t es menor que uno, se dice que se trata de subdifusión, mientras que si es mayor que uno se habla de súper difusión. La subdifusión o difusión ultra-lenta aparece en modelos con múltiples ramificaciones como son los modelos tipo-peine. La superdifusión aparece cuando hay saltos muy largos seguidos por exploraciones aleatorias como en los vuelos de Lévy. En ambos casos es posible describir el sistema a través de operadores diferenciales fraccionarios. En este proyecto estudiaremos como surgen estos operadores en los sistemas mencionados y sus propiedades matemáticas.

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
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto:

Reinicio estocástico y optimización de tiempos de primer arribo

Objetivos:

Se estudiará la influencia del reinicio estocástico en diversos procesos difusivos y de transporte, con diversas generalizaciones, y la posible optimización de los procesos de primer arribo utilizando como parámetro las tasas de reinicio.

Resumen:

El reinicio estocástico es un método que se ha utilizado para mejorar los procesos de búsqueda aleatoria. Por ejemplo, en la búsqueda de un objetivo dado a través de procesos brownianos, una forma de saber cuando se llega al objetivo es a través del cálculo del tiempo promedio de primer arribo. Si además del proceso difusivo se introduce un reinicio cada cierto tiempo aleatorio, se ha visto que el tiempo promedio de primer arribo depende de la tasa de reinicio y por tanto puede minimizarse como función de este parámetro. Esto puede ser de gran utilidad en diversos procesos físicos y aplicados. Por otra parte, para estudiar este mecanismo son necesarias herramientas como la transformada de Laplace y el planteamiento de la ecuación de renovación. En este proyecto queremos estudiar la influencia de diferentes tipos de reinicio aleatorio sobre el tiempo promedio de primer arribo en varios procesos de transporte.

Requisitos:

UEA acreditadas: EDP, Física Clásica y Cálculo Estocástico

Información de contacto:

Enviar un correo a: gchacon@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Guillermo Chacón Acosta
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto: Difusión biarmónica

Objetivos: Se estudiarán diferentes sistemas donde la aparición de un operador de cuarto orden en la ecuación de evolución de la distribución es importante para el transporte

Resumen: En ocasiones el término de segundo orden en la ecuación de difusión no es suficiente para capturar la dinámica correcta del proceso subyacente. Por ejemplo, cuando se consideran efectos de largo alcance, la primera corrección introduce una derivada de tercer orden al flujo. Sin embargo, hay un sinnúmero de razones por las cuales aparecen este tipo de términos que van desde efectos de persistencia, efectos inerciales, cambios aleatorios en la difusividad del sistema, propagación en medios elásticos, separación de fases, etc. Aunque su solución es complicada pueden encontrarse algunas soluciones estacionarias y también aplicando métodos semianalíticos. En este proyecto se quiere profundizar en las distintas fuentes que dan lugar a términos de cuarto orden, y sus características probabilísticas como los momentos que pueden obtenerse de ellas.

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

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

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Guillermo Chacón Acosta/A. Alejandro García Chung
UAM Cuajimalpa/ITESM

Tema propuesto: Influencia de la curvatura de red en los procesos de difusión en redes (e hiperredes) complejas

Objetivos: Se estudiará el papel que juega la curvatura de red en los procesos de transporte y difusión en redes e hiperredes complejas

Resumen: El estudio de los procesos de transporte aleatorio en redes complejas se ha aplicado en problemas de búsqueda y navegabilidad en redes, difusión de rumores e información, propagación de epidemias, tráfico vehicular, etc. Dentro del estudio de estas redes es posible definir la curvatura de la red la cual cuantifica las propiedades estructurales locales de las aristas, es decir, cómo y qué tan bien están conectadas, en el caso de las digráficas, codifican la entrada que reciben y la salida que producen. En este proyecto queremos estudiar la relación entre la medida de curvatura de la red, como el escalar de curvatura de Ricci y diversos procesos difusivos y caminatas aleatorias sobre redes e hiperredes con curvatura no trivial.

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

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


Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Guillermo Chacón Acosta
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto: Distribución relativista generalizada

Objetivos: Estudiar la función de distribución relativista generalizada para una partícula relativista difundiéndose en un espacio-tiempo cuántico modelado a través de difusión con operadores fraccionarios.

Resumen: En el marco de la relatividad especial la función de distribución de velocidades es conocida como la distribución de Jüttner y es una extensión de la distribución de velocidades de Maxwell con la diferencia de que considera que la máxima velocidad posible es la velocidad de la luz. Esta diferencia hace que la distribución se comporte como una distribución univaluada similar a la de Maxwell a temperaturas bajas y como una distribución bivaluada con valores cercanos a $\pm c$, para temperaturas muy altas. Es de interés como se generaliza esta distribución en el caso en que las partículas se muevan en un espacio-tiempo cuántico, lo cual se ha modelado en ciertos casos a través del uso de operadores fraccionarios. En este proyecto se pretende estudiar la distribución de Jüttner generalizada para cuando las partículas se mueven en geometrías discretas modelando la cuantización del espacio-tiempo.

Requisitos: UEA acreditadas: EDP, Física Clásica y de preferencia haber cursado Mecánica estadística.

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

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:

Guillermo Chacón Acosta/ Alma Rosa Méndez Rodríguez
UAM Cuajimalpa/ UAM 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 rasantes.

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 rasantes.

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

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:

Guillermo Chacón Acosta
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto:

Modelo de espacio-tiempo cuántico a través de procesos de difusión anómala

Objetivos:

Estudiar la difusión anómala con operadores diferenciales fraccionario como medio para probar la estructura del espacio-tiempo.

Resumen:

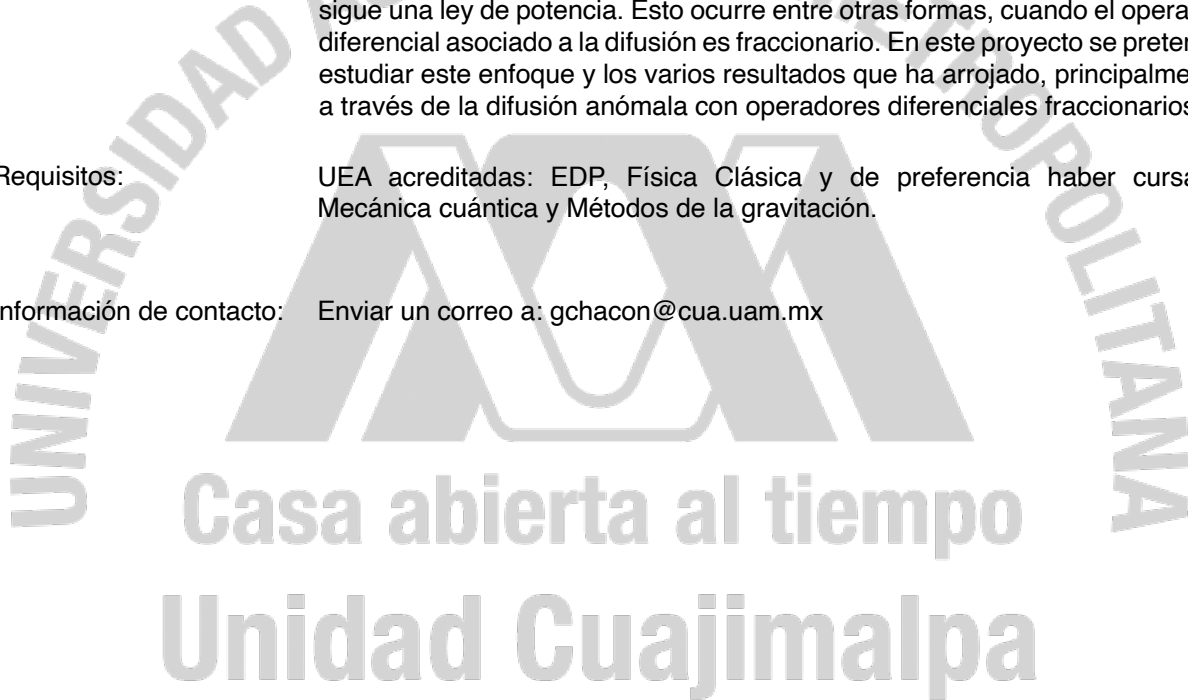
Existen muchos enfoques a la de gravedad cuántica, los cuales pretenden estudiar la naturaleza del espacio-tiempo a energías donde la mecánica cuántica es relevante. Muchos de estos enfoques concuerdan en que a una escala de longitud muy pequeña el espacio tiempo está cuantizado, lo cual implica que es discreto. Un enfoque en particular propone enviar partículas cuánticas y probar la estructura del espacio-tiempo por difusión y se encuentra que la respuesta es anómala. Es decir, el segundo momento, o el camino cuadrático medio, como se le llama en física, no es lineal en t , sino sigue una ley de potencia. Esto ocurre entre otras formas, cuando el operador diferencial asociado a la difusión es fraccionario. En este proyecto se pretende estudiar este enfoque y los varios resultados que ha arrojado, principalmente a través de la difusión anómala con operadores diferenciales fraccionarios.

Requisitos:

UEA acreditadas: EDP, Física Clásica y de preferencia haber cursado Mecánica cuántica y Métodos de la gravitación.

Información de contacto:

Enviar un correo a: gchacon@cua.uam.mx



- Profesorado responsable: Guillermo Chacón Acosta/ Héctor Hugo Hernández
UAM Cuajimalpa / Facultad de Ingeniería UACH
- Tema propuesto: Descripción semiclassical de la mecánica cuántica de sistemas confinados en superficies curvadas
- Objetivos: Estudiar los efectos del confinamiento en una superficie bidimensional curvada encajada en tres dimensiones, de las partículas cuánticas a través de la así llamada mecánica cuántica de momentos.
- Resumen: Existen varios enfoques semiclassicals en mecánica cuántica, así como métodos de aproximación para abordar problemas más complejos. Entre estos métodos se encuentra la llamada mecánica cuántica de momentos que consiste utilizar la descripción Hamiltoniana donde la función Hamiltoniana depende, además de las variables clásicas canónicas, de un conjunto nuevo de variables cuánticas que están definidas a través de los valores esperados de las dispersiones. Utilizando el álgebra de Poisson es posible encontrar las ecuaciones de movimiento correspondientes e intentar hallar su solución numérica. Este esquema puede pensarse de forma perturbativa e interpretar las trayectorias como modificaciones cuánticas de las trayectorias clásicas. En este proyecto se pretende estudiar este enfoque y los varios resultados que ha arrojado, principalmente en sistemas cuánticos confinados a superficies con curvatura, ya que esta induce potenciales geométricos en las ecuaciones de movimiento y resulta de interés para sistemas aplicados como el grafeno.
- Requisitos: UEA acreditadas: EDP, Física Clásica y haber cursado Mecánica cuántica y Mecánica Analítica
- Información de contacto: Enviar un correo a: gchacon@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Guillermo Chacón Acosta/ Elías Castellanos
UAM Cuajimalpa / ITESM

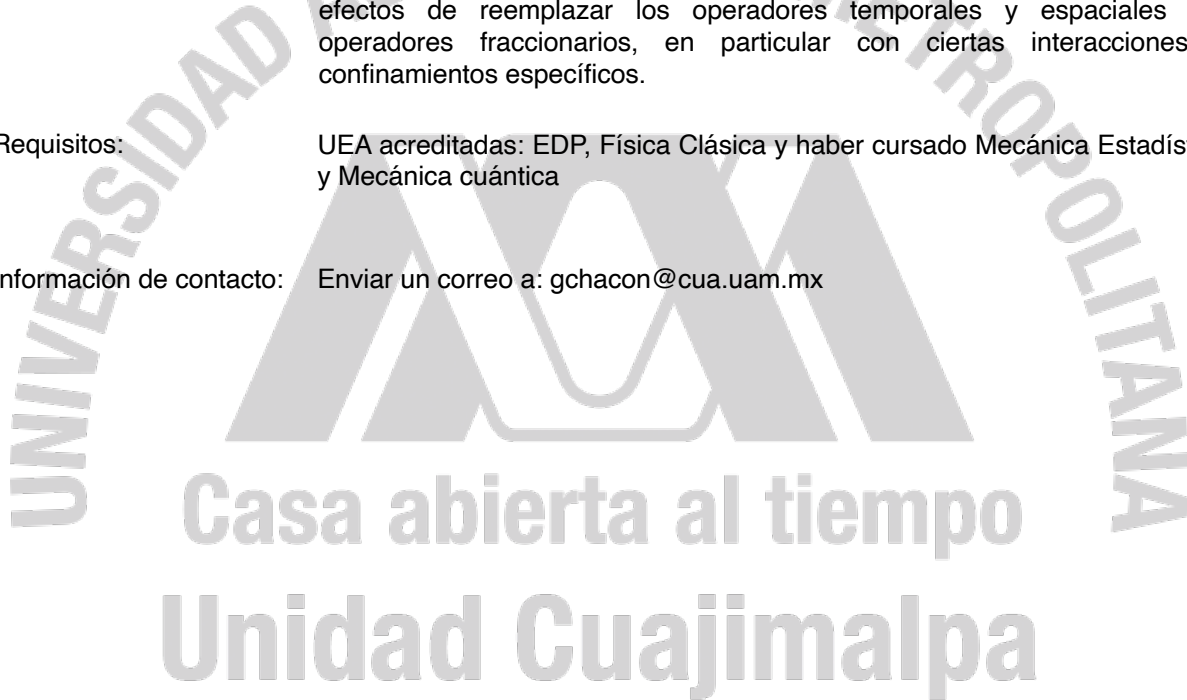
Tema propuesto: Estudio de la Condensación de Bose-Einstein con un parámetro fraccionario

Objetivos: Estudiar el modelo de Gross-Pitaevskii fraccionario para la condensación de Bose-Einstein con diferentes potenciales de confinamiento e interacción.

Resumen: El condensado de Bose-Einstein (BEC), que fue planteado teóricamente por primera vez por Bose y Einstein en 1924, se encontró experimentalmente hasta 1995, y en el 2000 los investigadores recibieron el premio nobel de Física. Las propiedades de un condensado de Bose-Einstein a temperatura cero están bien descritas por el parámetro de orden cuya evolución está gobernada por la ecuación de Gross-Pitaevskii (GP). La ecuación GP tiene una estructura no lineal y contiene tanto el potencial de interacción como el de confinamiento. En este proyecto se quiere analizar la naturaleza y posibles efectos de reemplazar los operadores temporales y espaciales por operadores fraccionarios, en particular con ciertas interacciones y confinamientos específicos.

Requisitos: UEA acreditadas: EDP, Física Clásica y haber cursado Mecánica Estadística y Mecánica cuántica

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



Profesorado responsable: Jorge Cervantes Ojeda y María del Carmen Gómez Fuentes Cuajimalpa

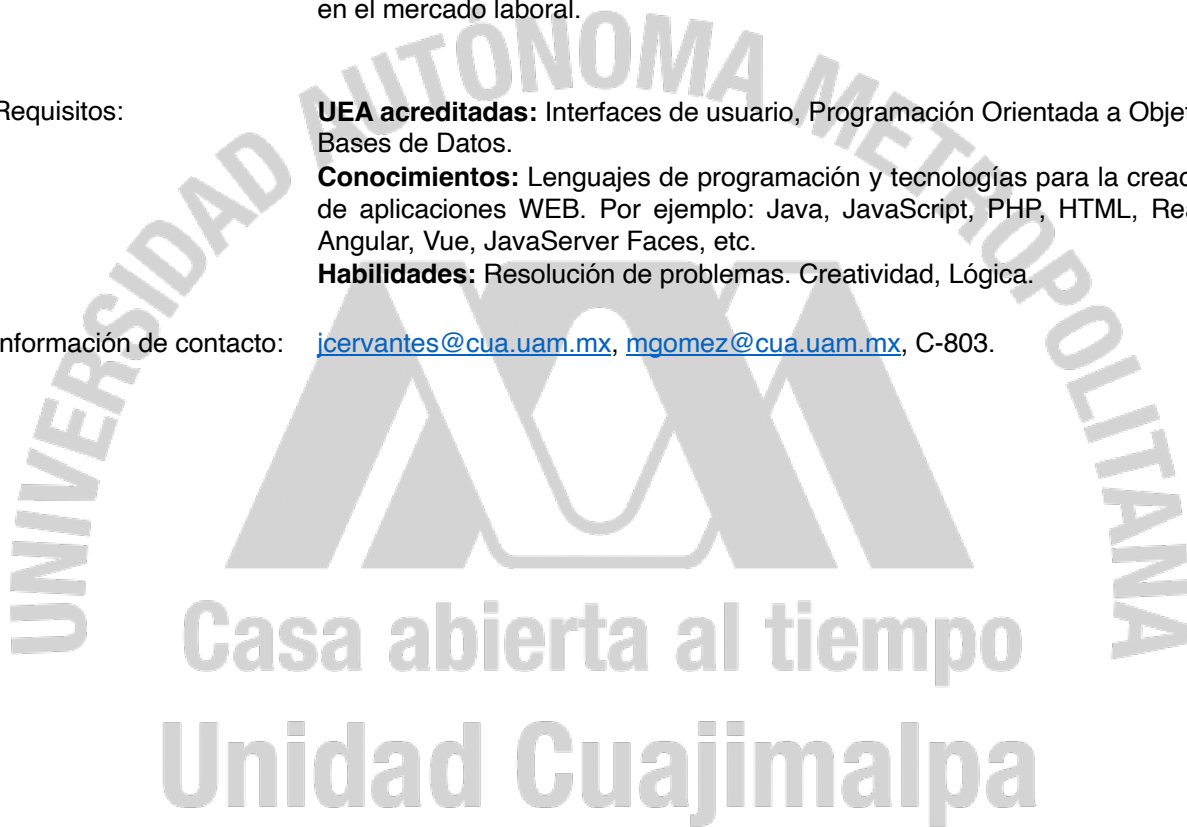
Tema propuesto: Aplicación web abierta

Objetivos: Desarrollar una aplicación web con base de datos usando tecnologías de actualidad.

Resumen: El alumno propondrá una aplicación web con acceso a base de datos. El tema y la tecnología a usar son libres. Deberá ser una aplicación que represente un reto de implementación adecuado para demostrar la destreza en el diseño de sistemas. Al terminar el proyecto, el alumno tendrá una experiencia valorable en el mercado laboral.

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: Java, JavaScript, PHP, HTML, React, Angular, Vue, JavaServer Faces, etc.
Habilidades: Resolución de problemas. Creatividad, Lógica.

Información de contacto: icervantes@cua.uam.mx, mgomez@cua.uam.mx, C-803.



Profesorado responsable: Julián Alberto Fresán Figueroa
Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: **Microaprendizaje como estrategia para el concepto de pendiente en el nivel medio superior**

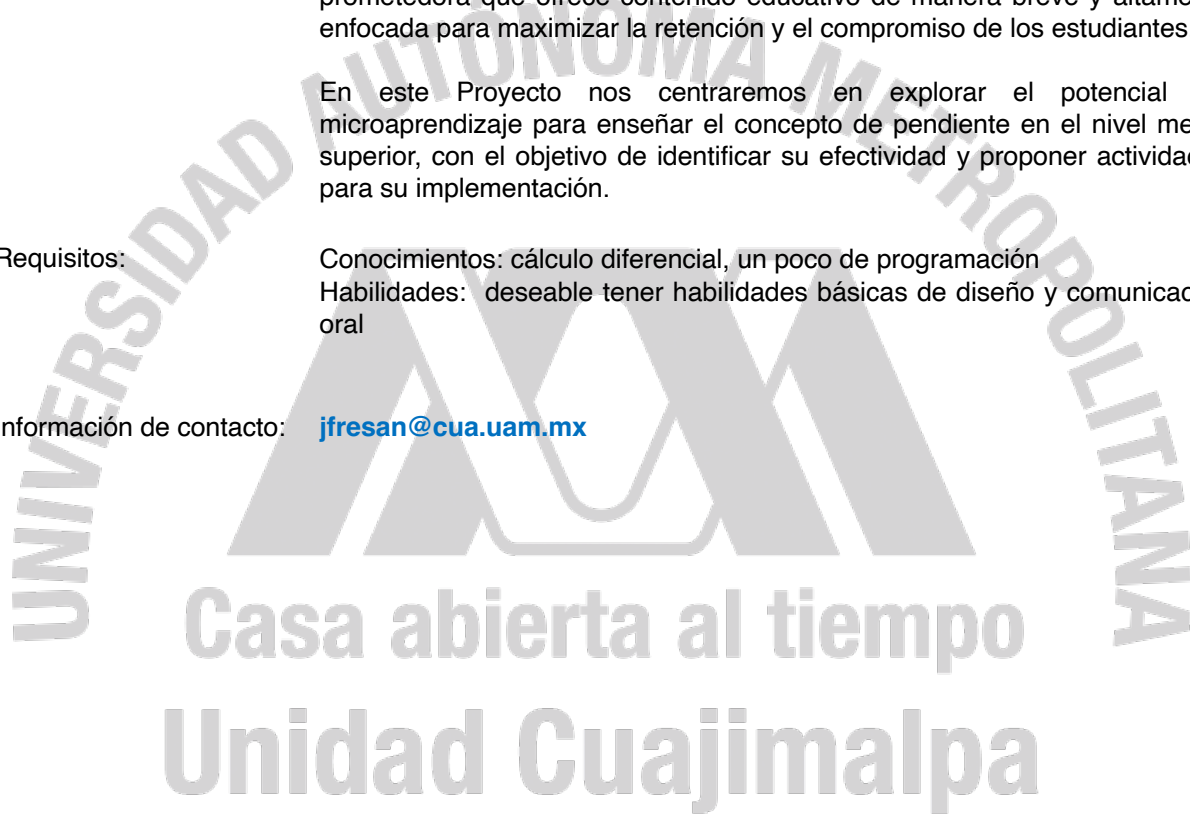
Objetivos: Diseñar microactividades para enseñar el concepto de pendiente en la educación superior.

Resumen: En el contexto educativo actual, la adopción de enfoques pedagógicos innovadores es esencial para mejorar la calidad y la efectividad del aprendizaje. El microaprendizaje ha surgido como una estrategia prometedora que ofrece contenido educativo de manera breve y altamente enfocada para maximizar la retención y el compromiso de los estudiantes.

En este Proyecto nos centraremos en explorar el potencial del microaprendizaje para enseñar el concepto de pendiente en el nivel medio superior, con el objetivo de identificar su efectividad y proponer actividades para su implementación.

Requisitos: Conocimientos: cálculo diferencial, un poco de programación
Habilidades: deseable tener habilidades básicas de diseño y comunicación oral

Información de contacto: jfresan@cua.uam.mx



Profesorado responsable: Julián Alberto Fresán Figueroa
Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: **Identificación de Indicadores Financieros eficientes Óptimos en ETFs con teoría de gráficas**

Objetivos: Modelar con técnicas de gráficas el problema de elección de los mejores indicadores financieros para evaluar el potencial de un ETF.

Resumen: Los Fondos Cotizados en Bolsa (ETFs, por sus siglas en inglés) han ganado popularidad como una opción para inversores de todos los niveles de experiencia. Los ETFs ofrecen una diversificación instantánea, liquidez y una exposición a una amplia gama de activos, desde acciones y bonos hasta materias primas y divisas.

Sin embargo, la proliferación de ETFs ha generado una avalancha de opciones disponibles en el mercado, lo que plantea el siguiente desafío ¿cómo seleccionar los ETFs más prometedores? La respuesta a esta pregunta crucial radica en la capacidad de identificar y utilizar los indicadores financieros más relevantes y eficaces para evaluar el desempeño y el potencial de crecimiento de estos vehículos de inversión.

En este proyecto se propone abordar este desafío haciendo un análisis de los indicadores financieros más influyentes en la evaluación de ETFs mediante técnicas de la teoría de gráficas, la cual ofrece un marco ideal para analizar relaciones entre los distintos indicadores financieros.

Requisitos: Conocimientos de teoría de gráficas, probabilidad, estadística y programación, y es deseable saber algo sobre redes neuronales.

Información de contacto: jfresan@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Julián Alberto Fresán Figueroa
Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: **Dinámica de la infección por VIH en los ganglios linfáticos: Un enfoque de teoría de gráficas.**

Objetivos: Modelar con técnicas de gráficas la dinámica de la infección del VIH en los ganglios linfáticos.

Resumen: Hay evidencia experimental que respalda que la mayoría de la infección (a nivel celular) por VIH ocurre en los ganglios linfáticos, donde las células T CD4+ susceptibles a la infección por VIH están densamente agrupadas. De hecho, solo alrededor del 2% de las células T se encuentran en la sangre. Un ganglio linfático tiene una estructura de malla con diferentes sitios o vacíos que son posibles sitios donde están las células.

Se ha sugerido que la propagación viral está determinada puramente por la geometría del ganglio linfático. Numerosos investigadores han interpretado la estructura de malla del ganglio linfático de manera diferente; por ejemplo, como una rejilla cuadrada o una sencilla rejilla cúbica tridimensional.

Es un conocimiento popular que las poblaciones virales solo pueden crecer infectando y utilizando la maquinaria y el metabolismo de una célula huésped para replicarse. En el ciclo del VIH, el virus entra en la célula a través de los receptores de esta. Esto es seguido por la liberación de la cápside del VIH en la célula, lo que a su vez activa la transcripción que culmina en la producción de una nueva cepa. La célula luego muere liberando la nueva cepa de viriones, todos los cuales se adhieren e infectan a las células vecinas. En este proyecto modelaremos esta dinámica considerando distintas estructuras de los ganglios linfáticos.

Requisitos: Conocimientos de teoría de gráficas, programación, y es deseable un poco de probabilidad.

Información de contacto: jfresan@cua.uam.mx

Profesorado responsable: Luis Franco Pérez
Julián Alberto Fresán Figueroa
Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: **Colorando órbitas de sistemas dinámicos.**

Objetivos: Estudiar la relación entre los sistemas dinámicos y la teoría de Ramsey.

Resumen: Imagina que coloreas los números enteros con k colores distintos, por ejemplo:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, ...

Por otro lado, considera un espacio X y una función $T: X \rightarrow X$, es decir, una función que asocia un punto en X a otro punto en X . Podemos repetir esta regla empezando con un punto p y así obtenemos $T(p)$, $T^2(p)$, $T^3(p)$, $T^4(p)$, $T^5(p)$, $T^6(p)$, $T^7(p)$, $T^8(p)$, $T^9(p)$, ... que llamamos órbita de p . Cuando coloreamos los puntos obtenidos por medio de la composición de T de acuerdo a la coloración con la que empezamos quedaría:

$T(p)$, $T^2(p)$, $T^3(p)$, $T^4(p)$, $T^5(p)$, $T^6(p)$, $T^7(p)$, $T^8(p)$, $T^9(p)$, $T^{10}(p)$, $T^{11}(p)$, $T^{12}(p)$, $T^{13}(p)$, $T^{14}(p)$, $T^{15}(p)$, ...

Y estaríamos coloreando los puntos del espacio X de una manera que puede parecer medio arbitraria. Sin embargo, en la Teoría de Ramsey hay teoremas que garantizan la existencia de patrones como sumas, progresiones aritméticas y otras estructuras monocromáticas al colorear los enteros de cualquier manera. En este Proyecto, veremos cómo se ven esos patrones al colorear las órbitas en el espacio X con una coloración de los enteros por medio de funciones T , y también pensaremos el problema inverso, es decir, las coloraciones de enteros que pueden surgir al colorear las órbitas en X de distintas maneras.

Requisitos: Conocimientos de combinatoria, ecuaciones diferenciales y sistemas dinámicos.

Información de contacto: lfranco@cua.uam.mx
jfresan@cua.uam.mx

- Profesorado responsable: Dra. Arelí Rojo Hernández y Dr. Luis Angel Alarcón Ramos.
Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas
- Tema propuesto: Sistema de Gestión de los Recursos de la Coordinación de Laboratorios de Cómputo de Docencia (CLCD).
- Objetivos: Desarrollar un sistema de gestión de recursos, que permita llevar el control del préstamo, el seguimiento de uso y el mantenimiento de los equipos de la CLCD.
- Resumen: La Coordinación de Laboratorios de Cómputo de Docencia (CLCD) de la DCNI, tiene a su cargo el mantenimiento y el buen uso de los laboratorios:
- Redes y Programación.
 - Fábrica de Software.
 - Matemáticas Aplicadas.
- Y también de los equipos electrónicos que se emplean en las diversas UEA que ahí se imparten. Se encarga de atender las necesidades y requerimientos de equipos/software y de, participar en la asignación de horarios de laboratorios de cómputo.
- Sin embargo, debido al creciente número de alumnos y al aumento de equipo electrónico, se hace necesario contar con un mecanismo de gestión que permita, entre otras cosas:
- a) Controlar el préstamo y devolución de equipo electrónico, como los son: laptops, sensores, tarjetas de experimentación, entre otros.
 - b) Llevar un control de uso de los equipos electrónicos, es decir, una bitácora que permita saber qué uso se les ha dado a los equipos.
 - c) Control de fallos y mantenimiento de equipos electrónicos, esto con la finalidad de reportar fallas o dar seguimiento al mantenimiento de los equipos.
- El Proyecto Terminal (PT) pretende que el estudiante se involucre en todo el ciclo de desarrollo de un sistema de gestión, desde la recolección de requerimientos hasta la implementación de este.
- Requisitos: Es importante que, al inicio del PT, el alumnado interesado sea regular y este cursando o ya haya cursado la UEA de Administración de Proyectos. Se espera que el participante cuente con conocimientos en herramientas de desarrollo y, un gusto por el desarrollo de sistemas.
- Información de contacto: Para más información, por favor solicite una cita a los correos: lar@cua.uam.mx o arojoh@cua.uam.mx.

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

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

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

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

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

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

Profesorado responsable: Alejandro Lara Caballero y Abel García Nájera

Tema propuesto: Generación de códigos QR visualmente atractivos y resistentes mediante algoritmos bioinspirados

Objetivos: Que el alumno implemente un algoritmo bioinspirado para la creación de códigos QR estilizados y robustos.

Resumen: Un código QR es un tipo de código de barras bidimensional que se considera la evolución del código de barras tradicional. A diferencia de este último, los códigos QR permiten almacenar una mayor cantidad de información, como mensajes de texto, correos electrónicos, números de teléfono, URL y más.

A pesar de sus ventajas, un código QR estándar solo contiene cuadrados blancos y negros, lo que lo hace poco atractivo en contextos de marketing, publicidad o artísticos. Para abordar esta limitación, existen propuestas en la literatura que sugieren incorporar elementos visuales como caras, letras o logotipos en el diseño del código.

Sin embargo, modificar manualmente la apariencia de los códigos QR resulta costoso y complejo, ya que los diseñadores deben verificar repetidamente que el resultado final sea legible por los escáneres. Por lo tanto, encontrar una forma automática y de bajo costo para lograr este objetivo se vuelve relevante.

Los algoritmos tradicionales no ofrecen los mejores resultados a la hora de crear códigos QR robustos y estéticos debido a la complejidad de los criterios que deben considerarse. En este sentido, los algoritmos bioinspirados se presentan como una alternativa prometedora para generar este tipo de códigos.

Este proyecto se centra en la implementación de un algoritmo bioinspirado que permita crear códigos QR visualmente atractivos y que puedan ser leídos por lectores de códigos QR estándar.

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.

Profesorado responsable: Dr. Arelí Rojo Hernández y Mtra. Alba Núñez Reyes
Unidad Cuajimalpa

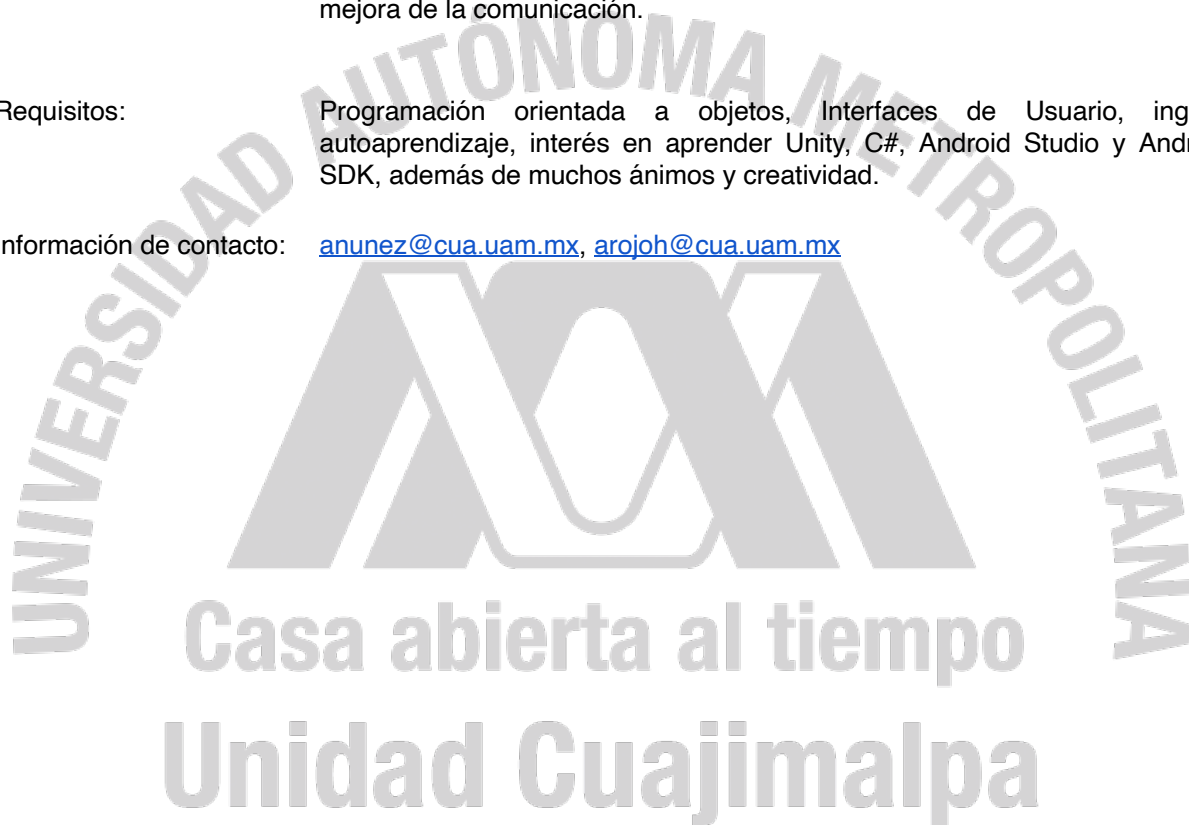
Tema propuesto: Diseño y desarrollo de videojuego para el aprendizaje basado en el juego

Objetivos: Diseñar, desarrollar y probar un videojuego que facilite el desarrollo de habilidades suaves.

Resumen: El proyecto consiste en diseñar, desarrollar y probar un videojuego que impulse el rendimiento del usuario. La temática y la mecánica del videojuego tendrán que estar enfocadas en temas de: liderazgo, toma de decisiones, optimización de la gestión del tiempo y las tareas, resolución de conflictos o mejora de la comunicación.

Requisitos: Programación orientada a objetos, Interfaces de Usuario, inglés, autoaprendizaje, interés en aprender Unity, C#, Android Studio y Android SDK, además de muchos ánimos y creatividad.

Información de contacto: anunez@cua.uam.mx, arojoh@cua.uam.mx



Profesorado responsable: Dr. Arelí Rojo Hernández y Mtra. Alba Núñez Reyes
Unidad Cuajimalpa

Tema propuesto: Implementación de sistema IoT para determinar si el lugar de estudio y/o trabajo cuenta con condiciones físicas y ambientales adecuadas para las personas.

Objetivos: Implementar un sistema, físico y digital, basado en el Internet de las Cosas, (IoT por sus siglas en inglés) para determinar si existen condiciones físicas y ambientales adecuadas para las personas

Resumen: El proyecto consiste en diseñar, desarrollar e implementar un sistema, físico y digital, basado en el Internet de las Cosas, (IoT por sus siglas en inglés) para determinar si existen condiciones físicas y ambientales adecuadas para las personas. El sistema estará centrado en el sensado del ambiente térmico, acústico, vibratorio, lumínico y de la calidad del ambiente interior, para generar un muestreo de datos, para su posterior tratamiento y consulta de tendencias del estado de los ambientes y condiciones físicas.

Requisitos: Programación orientada a objetos, Análisis de Requerimientos, programación en SQL y JAVA, inglés, autoaprendizaje, interés en aprender Python, electrónica básica, diseño de circuitos electrónicos, además de muchos ánimos y creatividad.

Información de contacto: anunez@cua.uam.mx, arojoh@cua.uam.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMPICO
OLITANA

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa