

Llistat de Treballs de Fi de Grau de Matemàtiques

Curs 2021/22

1) Treballs concertats amb estudiants:

Departament d'Anàlisi Matemàtica

1. Tutor: Rafael Crespo García
Título: Estudio de algunos operadores entre Espacios de Hilbert
Estudiante: Angela Illiano
Resumen: Se estudian las propiedades básicas de operadores entre espacios de Hilbert, con algunos de sus ejemplos.
Requisitos: Análisis matemático II y III
-

2. Tutor: Antonio Galbis
Título: El principio de incertidumbre
Estudiante: Miguel Francisco Barea Fernández
Resumen: El objetivo del trabajo es compilar algunos de los teoremas de análisis armónico que pueden interpretarse como versiones del principio de incertidumbre.

En matemáticas entendemos por principio de incertidumbre un meta-teorema que afirma que una función (no nula) y su transformada de Fourier no pueden ser simultáneamente pequeñas. Dependiendo del significado que demos al hecho de que una función sea pequeña se obtiene una gran variedad de resultados. Por ejemplo, podríamos identificar el tamaño de una función con su norma en algún espacio de tipo L_p en cuyo caso obtenemos lo que se denominan principios de incertidumbre cuantitativos, siendo el más conocido la desigualdad de Heisenberg(-Pauli-Weyl) que tiene sus orígenes en física. También podemos interpretar que una función es pequeña cuando su soporte cumple algunas restricciones, en cuyo caso obtendremos principios de incertidumbre de carácter cualitativo. Por ejemplo, Benedicks demostró que si una función y su transformada de Fourier se anulan fuera de un conjunto de medida finita entonces la función es nula. También se analizarán variantes que involucran representaciones de una función simultáneas en tiempo y frecuencia, como por ejemplo la transformada de Gabor, la distribución de Wigner o la función de ambigüedad.

Requisitos: Conocimientos básicos de análisis funcional y de Fourier.

3. Tutor: Jesús Garcia Falset
Títol: Oscil.lacions periòdiques de l'equació relativista del pèndol
Estudiant: Maria Martínez Mallench
Resum: Es provarà l'existència de solucions periòdiques per a l'equació

relativista del pèndol amb fricció.

Requisits: Àlgebra lineal, Anàlisi I, II, III.

4. Tutor: Manuel Maestre Vera

Títol: Fractales y Dinámica Compleja

Estudiante: Christian Núñez Grafe

Resumen: Se trata de una introducción a los fractales estudiando la dimensión de Hausdorff-Besicovitch y su relación con las dimensiones fractales usuales como la de semejanza y su valor concreto en ejemplos clásicos como la curva de Koch, La alfombra, el triángulo y el pentágono de Sierpinski o el Dragón de Heighway entre otros.

En una segunda parte se hará un estudio analítico complejo para probar resultados sobre el conjunto de Julia, probando, por ejemplo, que el conjunto de Julia es la clausura de sus puntos “repelling”, o el estudio de la geometría local del conjunto de Fatou. En particular, la caracterización de las componentes periódicas del conjunto de Fatou.

Requisitos: Un buen conocimiento del Análisis matemático y de la topología y un alumno muy motivado.

5. Tutor: Aníbal F. J. Moltó Martínez

Título: Conjuntos analíticos

Estudiante: María del Carmen Enguix Palomares

Resumen: Estudio de los conjuntos analíticos en teoría descriptiva.

Requisitos: Conocimientos del Grado de Matemáticas.

6. Tutor: Aníbal F. J. Moltó Martínez

Título: La integral de Bochner

Estudiante: Aitana Gomis Olcina

Resumen: Estudio de esta integral y de algunas de sus propiedades.

Requisitos: Además de conocimientos adquiridos en el Grado de Matemáticas, algunos correspondientes a integración respecto de una medida abstracta.

7. Tutor: Aníbal F. J. Moltó Martínez

Título: El principio variacional de Ekeland

Estudiante: Andreu Martorell Garcés

Resumen: Estudio de este principio y de alguna de sus aplicaciones.

Requisitos: Conocimientos adquiridos en el Grado de Matemáticas.

8. Tutor: Salvador Moll

Títol: Funcions de variació fitada

Estudiant: Joan Serrano Roig

Resum: Les funcions de variació fitada foren introduïdes per C. Jordan l'any 1881 en l'estudi de la convergència de sèries de Fourier. Des d'aleshores, han jugat un paper fonamental en diversos camps de l'Anàlisi: des de les sèries de Fourier, el Càlcul de Variacions, la Teoria Geomètrica de la Mesura o les

Equacions en Derivades Parcials. En aquest treball definirem les funcions de variació fitada i les seues propietats. El treball podrà completar-se en alguna de les següents línies:

- Teorema fonamental del càlcul per a la integral de Lebesgue
- Teoria Geomètrica de la Mesura: conjunts de perímetre finit.

Requisits:

9. Tutor: Salvador Moll

Títol: Càlcul de variacions. El problema isoperimètric

Estudiant: Mario Alcaide Catalán

Resum: El problema isoperimètric es remonta a l'època de la Grècia antiga. Consisteix en trobar, entre les corbes de perímetre fix, aquella que tanque la figura amb l'àrea més gran. Aquest problema tan aparentment senzill, no va ser resolt fins l'any 1838 per Steiner amb mètodes purament geomètrics. En aquest treball s'estudiarà i resoldrà el problema amb mètodes analítics. El treball suposarà una introducció al càlcul de variacions i podrà completar-se en alguna o diverses de les següents línies:

- 1) Altres problemes clàssics en el càlcul de variacions. Superfícies mínimes.
- 2) El problema isoperimètric en varietats de Riemann.
- 3) Autovalors del laplacà i tambors.
- 4) Alguns problemes variacionals en processament d'imatges

Requisits:

10. Tutora: Pilar Rueda

Título: La propiedad de aproximación

Estudiante: M^a Pilar Moya Martínez

Resumen: Entre las funciones más sencillas figuran las aplicaciones lineales cuya imagen tiene dimensión finita: son los llamados operadores de rango finito. Es por ello que una de las propiedades fundamentales del Análisis Funcional es la propiedad de aproximación, que establece cuándo la función identidad de un espacio se puede aproximar uniformemente en los conjuntos compactos por operadores de rango finito. La propuesta de trabajo es realizar una recopilación de los resultados más relevantes relativos a dicha propiedad que han surgido hasta nuestros días.

Requisitos: Los prerrequisitos para la elaboración del trabajo son los contenidos de las asignaturas de Análisis Matemático.

11.- Tutor: Pilar Rueda

Títol: Espacios de aplicaciones Lipschitz

Estudiant: Javier RIOS CERDAN

Resum: El núcleo del Análisis Funcional es el estudio de aplicaciones y espacios de aplicaciones. Por ejemplo, el espacio $C(K)$ de funciones continuas definidas en un espacio compacto K , o los espacios de funciones integrables Lebesgue. Sin embargo, hay otros espacios poco tratados en los libros de Análisis Funcional básicos, como son los espacios de funciones Lipschitz definidas entre espacios métricos. Cuando el rango es un espacio de Banach,

el espacio de aplicaciones Lipschitz adquiere muy buenas propiedades estrechamente relacionadas con espacios de funciones lineales entre espacios de Banach. Este trabajo pretende establecer dichas propiedades y desarrollar la teoría básica correspondiente a los espacios de funciones Lipschitz con el objetivo de elaborar un material de iniciación al estudio de dichos espacios.

Requisits: Los prerrequisitos para la elaboración del trabajo son los contenidos de las asignaturas de Análisis Matemático y Topología.

12.- Tutor: Salvador Moll Cebolla

Títol: Introducció a la teoria del transport òptim

Estudiant: Adrián ALCAIDE ARAS

Resum: L'any 1781 G. Monge proposà el següent problema de transport òptim: suposem que tenim una distribució de sorra donada i volem moure-la a una nova configuració prescrita. Com que desplaçar la sorra té un cost, volem minimitzar eixe cost. Aquest problema d'optimització (existència de minimitzant, caracterització del mateix) va estar completament obert fins els anys 1940 amb el treball de L. Kantorovich, qui va repensar el problema i va introduir un nou marc de referencia per poder estudiar i donar solució al mateix. Recentment, aquest problema ha obtingut molta popularitat degut a les seues múltiples aplicacions a altres camps de la ciència, des de l'economia o logística fins a processament d'imatges, entre d'altres.

En aquest treball estudiarem el problema de transport òptim de masses des de un punt de vista matemàtic actual.

Requisits:

Departament d'Astronomia i Astrofísica

1. **Tutor:** Joan Ferrando Bargues

Títol: Hidrodinàmica de fluids perfectes

Estudiant: Andrea de la Cruz Herrán

Resum: Comprensió dels conceptes bàsics de cinemàtica newtoniana de fluids, i de les equacions fonamentals de la hidrodinàmica newtoniana de fluids perfectes

Requisits: Haver cursat les assignatures dels tres primers cursos del grau

2. **Tutor:** Juan Antonio Morales Lladosa

Títol: Models matemàtics per a sistemes de dos i tres cossos en gravitació newtoniana.

Estudiant: Raquel JULIA ROS

Resum: L'alumnat de Matemàtiques ha estudiat, a nivell de primer curs, els sistemes conservatius unidimensionals i el camp de forces central en l'assignatura de Física del grau. La present proposta de TFG pretén ampliar els coneixements assolits mitjançant les eines matemàtiques adquirides al llarg del grau en les assignatures d'Àlgebra, Equacions Diferencials Ordinàries i Anàlisi Vectorial. S'estudiarà: (i) Les equacions del moviment per al sistema aïllat de dos cossos en interacció gravitatòria. (ii) El moviment d'una partícula prova en

el camp creat per dos cossos amb la restricció cinemàtica que garanteix l'existència d'una integral primera (constant de Jacobi). (iii) L'existència, caràcter i estabilitat dels punts estacionaris (òrbites de Lagrange) del sistema dinàmic que descriu el punt anterior (problema restringit de tres cossos).

Requisits: Haver aprovat totes les assignatures dels dos primers cursos del grau.

3.- Tutor: Iván Martí Vidal

Títol: Estudio de los sesgos en la calibración de fases interferométricas en Astronomía

Estudiant: Alicia ALEGRE SOLIS

Resum: Las técnicas de interferometría astronómica están experimentando una nueva edad dorada. Desde los detectores de ondas gravitacionales (LIGO/VIRGO) a los telescopios VLBI capaces de reconstruir imágenes de las inmediaciones de agujeros negros supermasivos (EHT). En el caso de interferómetros como el EHT, buena parte de la reconstrucción de las imágenes depende de la correcta calibración de las fases interferométricas. Hoy en día, la técnica comúnmente usada para calibrar estas fases es el llamado "ajuste de franjas", cuyos resultados no están libres de sesgos relacionados con el modelo de ajuste. En esta TFG, se harán distintas simulaciones de observaciones con del EHT del agujero negro en la galaxia M87 y se estudiará cómo la reconstrucción de la imagen puede depender de los detalles del ajuste de franjas. Se espera que el alumno elabore un modelo simplificado de los estadísticos relacionados con el ajuste de franjas para el caso concreto del EHT y los aplique para entender los resultados de las simulaciones. Como punto final, el alumno comparará sus resultados con la calibración de las observaciones reales del EHT.

Requisits: conocimientos de estadística (Principio de Máxima Verosimilitud, ajuste por mínimos cuadrados, variables aleatorias, etc.) y de programación (p. ej., Python o C/C++).

Requisits:

4.- Tutor: Joan Ferrando BARGUES

Títol: Estudi qualitatiu del moviment de partícules en la mètrica de Schwarzschild i de l'evolució del models de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker.

Estudiant: Sergio BENEDITO MIÑANA

Resum: Comprensió de les nocions bàsiques de la teoria de la Relativitat General i de les solucions de Schwarzschild i FLRW. Repàs de la teoria dels sistemes conservatius unidimensionals. Aplicació a l'estudi de les geodèsiques en l'espai-temps de Schwarzschild, i al comportament del factor d'escala en el univers de FLRW.

Requisits: Coneixement bàsics de geometría i d'equacions diferencials.

Departament d'Estadística i Investigació Operativa

1. Tutor/a: Ramón Álvarez-Valdés Olaguíbel

Títol: Modelos y algoritmos para problema de distribución a clientes finales (*last-mile delivery*)

Estudiant: Ricardo Ferrer Esplugues

Resum: *Last-mile delivery*, es decir la distribución de productos a clientes finales en áreas urbanas, es un problema de gran interés, debido al volumen creciente, sobre todo por el auge del comercio electrónico, y las cuestiones de sostenibilidad que plantea. Los avances tecnológicos (vehículos autónomos, drones...) permiten nuevas formas de abordarlo, en las que diversos medios de transporte colaboran para hacer la distribución eficiente y sostenible.

En este trabajo se analizarán alternativas de resolución de estos nuevos problemas de distribución, realizando la pertinente búsqueda bibliográfica, la revisión de los trabajos publicados en el tema, y abordando el problema, tanto desde el punto de vista de los modelos como de algoritmos heurísticos y metaheurísticos que puedan proporcionar buenas soluciones en tiempos de computación adecuados.

Requisits: Ninguno

2. Tutor/a: Ramón Álvarez-Valdés Olaguíbel

Títol: Modelos y algoritmos para el problema de rutas por arcos utilizando drones

Estudiant: Ana Guillem Gurrera

Resum: La utilización de drones abre nuevas oportunidades en la resolución de los problemas clásicos de rutas por arcos, en los que las calles a limpiar o los oleoductos a inspeccionar debían recorrerse mediante vehículos que se movían a lo largo de las aristas de un grafo. Los drones no han de recorrer necesariamente cada arista desde su inicio a su fin, lo que los hace más flexibles, pero esto crea nuevos problemas de optimización muy diferentes de los estudiados hasta ahora.

En este trabajo se analizarán los problemas de rutas de vehículos utilizando drones, realizando la pertinente búsqueda bibliográfica, la revisión de los trabajos publicados en el tema, y abordando el problema, tanto desde el punto de vista de los modelos como de algoritmos heurísticos y metaheurísticos que puedan proporcionar buenas soluciones en tiempos de computación adecuados.

Requisits: Ninguno

3. Tutor/a: Ramón Álvarez-Valdés Olaguíbel

Títol: Modelos y algoritmos para la planificación de rutas de vehículos utilizando drones

Estudiant: Laura Sánchez Haarhaus

Resum: La utilización de drones abre nuevas oportunidades en la distribución de productos a clientes. Los drones ofrecen ventajas, como evitar problemas de tráfico y ofrecer un servicio rápido y económico, pero tienen limitaciones en cuanto a su radio de acción y capacidad de carga, y su uso crea problemas de seguridad que se han de resolver. El problema de rutas de vehículos con drones es una extensión del problema clásico de rutas de vehículos con capacidades en el que camiones y drones se combinan en la distribución de los productos.

En este trabajo se analizarán los problemas de rutas de vehículo utilizando drones, realizando la pertinente búsqueda bibliográfica, la revisión de los trabajos publicados en el tema, y abordando el problema, tanto desde el punto de vista de los modelos como de algoritmos heurísticos y metaheurísticos que puedan proporcionar buenas soluciones en tiempos de computación adecuados.

Requisits: Ninguno

4. Tutores: Trinidad Casasús Estellés 50 % (Departament de Matemàtiques per a l'Economia i l'Empresa) i Carmen Armero i Cervera 50 % (Departament d'Estadística i I.O.).

Títol: Anàlisi estadística de dades de consum domèstic.

Estudianta: Núria Herrera Marín.

Resum: Aquest treball analitza, des del punt de vista estadístic, un banc de dades que conté informació detallada de compres, presencials i en línia, de les i dels clients d'una cadena de supermercats de la ciutat de València des del 1 d'abril de 2015 fins al 30 d'abril de 2018. L'objectiu d'aquest estudi és detectar patrons específics de les vendes en línia i presencials segons gènere, edat, seqüència temporal, tipus, contingut i import de les compres realitzades i ubicació geogràfica, tant de botigues com de clients, mitjançant models d'inferència estadística.

Requisits: Cap

5. Tutora: Carmen Armero i Cervera (Departament d'Estadística i Investigació Operativa).

Títol: Models lineals per a dades de COVID en la Comunitat Valenciana.

Estudianta: Carmen Zarzo Baixauli

Resum: La Conselleria de Sanitat Universal i Salut pública de la Generalitat Valenciana disposa d'un portal de dades de COVID-19 amb informació pública i temporal de l'evolució de la pandèmia (número de PCR positius, incidències i incidències acumulades, hospitalitzacions, persones ingressades en UCI i defuncions per grup d'edat i gènere, etc.) a la Comunitat Valenciana. En aquest treball es presenta una anàlisi transversal d'aquestes dades en diferents fases de la pandèmia per a estudiar patrons d'associació entre aquestes variables a través de models de regressió múltiple i d'anàlisi de la variància.

Requisits: Cap

6. **Tutor:** José Manuel Belenguer Ribera

Títol: Resolució heurística del Problema de Rutes de Vehícles a partir de solucions del Problema del Viatjant.

Estudianta: Raquel Rubio Garcia

Resum: En aquest treball estudiarem com obtindre bones solucions del Problema de Rutes de Vehícles (VRP) a partir d'un tour gegant, això és, una solució del Problema del Viatjant (TSP). La partició òptima d'aquest tour, respectant l'ordre dels vèrtexs en ell, pot fer-se calculant el camí més curt entres dos vèrtexs d'un graf.

Requisits: Cap

7. **Tutor:** José Manuel Belenguer Ribera

Títol: Un algoritme constructiu aleatoritzat per al Problema de Rutes de Vehícles.

Estudianta: Yaiza Muñoz Requena

Resum: Els algorismes constructius permeten obtenir solucions possibles d'un problema d'optimització. Si el procediment de construcció s'aleatoritza, podem obtenir un gran nombre de solucions possibles. En aquest treball, aplicarem aquesta tècnica de resolució heurística al Problema de Rutes de Vehícles (VRP).

Requisits: Cap

8. **Tutor:** Rubén Campoy García

Títol: El problema de agrupamiento de suma mínima de cuadrados

Estudianta: Lorena Fernández Henarejos

Resum: El análisis de conglomerados o agrupamientos (clustering, en inglés) busca particionar un conjunto finito de puntos en grupos disjuntos homogéneos y/o bien separados. En este trabajo nos centraremos en el agrupamiento de suma mínima de cuadrados, donde cada grupo se identifica con su centroide y cada punto se clasifica en el grupo del centroide más cercano. Desarrollaremos su formulación matemática y revisaremos algoritmos numéricos existentes para su resolución. Finalmente, implementaremos alguno de estos métodos para resolver un problema con datos reales.

Requisits: Cap

9. **Tutor:** Rubén Campoy García

Títol: Introducción al aprendizaje supervisado: máquinas de vector soporte

Estudianta: Nicole Estefanía Escobar Pinos

Resum: Las máquinas de vector soporte son una de las herramientas básicas del aprendizaje supervisado. Dado un conjunto de individuos de entrenamiento, etiquetados en dos clases, las máquinas de vector soporte construyen un hiperplano de separación entre las clases, de acuerdo a un criterio de optimización, que se utiliza posteriormente para clasificar nuevos individuos. En este trabajo introduciremos el problema mediante su formulación matemática, revisaremos algoritmos para su resolución, y lo aplicaremos a un problema de clasificación con datos reales.

Requisits: Cap

10. **Tutor:** David V. Conesa Guillén

Títol: Modelos estadísticos para la caracterización temporal de indicadores

Estudianta: Miriam Signes Salva

Resum: En este trabajo utilizaremos métodos para analizar el comportamiento de los indicadores tráficos, herramientas ideales para la gestión pesquera ya que proporcionan información sobre el estado del ecosistema a lo largo del tiempo. En concreto, utilizaremos tres aproximaciones para abordar dicho comportamiento temporal a largo plazo. La primera serán los métodos de suavizado kernel, que nos permitirán tener una visión mejor

que la que aportan los métodos de regresión polinomial ponderada local. Pero además, como la forma de una función de densidad puede mantenerse sin cambios a lo largo del tiempo, utilizaremos los kernels estocásticos para modelizar las transiciones entre instantes de las distribuciones de probabilidad de los indicadores. De esta manera, utilizando sus correspondientes distribuciones ergódicas podremos caracterizar las tendencias de los años pasados y ver cómo serían los indicadores en el futuro bajo las tendencias actuales.

Requisits: Tener aprobada Estadística Matemática

11. Tutora: Ana Corberán Vallet

Títol: Comparación de modelos compartimentales deterministas y estocásticos en el análisis del VSR.

Estudianta: Naiara Barrios Íñiguez

Resum: El virus sincicial respiratorio (VSR) es un virus muy común que causa infecciones en las vías respiratorias y en los pulmones en bebés y niños pequeños. En este trabajo analizamos casos semanales de VSR en niños menores de dos años en la Comunidad Valenciana mediante modelos compartimentales deterministas, que son ampliamente utilizados en el análisis temporal de datos relacionados con la incidencia de enfermedades infecciosas. Mostramos además la mejora obtenida en los resultados cuando utilizamos un modelo homólogo estocástico.

Requisits: Cap

12. Tutora: Ana Corberán Vallet

Títol: Análisis estadístico de la evolución temporal del COVID-19 en España.

Estudianta: Paula Escamilla Carrasco

Resum: En este trabajo se revisarán e implementarán, utilizando el software R, distintos modelos estadísticos que nos permitan explicar la evolución temporal del COVID-19 en España. Como modelo de referencia, se implementará un modelo compartimental determinista, ya que estos modelos son ampliamente utilizados en el análisis temporal de datos relacionados con la incidencia de enfermedades infecciosas.

Requisits: Cap

13. Juan Francisco Correcher Valls

Títol: Desarrollo de un algoritmo heurístico para un problema de optimización combinatoria

Estudianta: Irene Sala Hernández

Resum: En este trabajo se planteará y desarrollará un algoritmo heurístico para resolver un problema de optimización combinatoria de interés en la actualidad. Con objeto de evaluar la eficacia y eficiencia del algoritmo propuesto se llevarán a cabo experimentos computacionales sobre conjuntos de problemas realistas.

Requisits: Cap

14. Tutor: Juan Francisco Correcher Valls

Títol: Estudio de un algoritmo heurístico para un problema de selección de carteras

Estudiant: Marcos Piquer Socuéllamos

Resum: En este trabajo se estudiará el problema de optimización de la selección de carteras en el ámbito financiero y se aplicará un algoritmo heurístico para obtener soluciones aceptables en tiempos reducidos. La eficacia y eficiencia del algoritmo se evaluarán en experimentos computacionales sobre conjuntos de datos existentes.

Requisits: Cap

15. Tutor: Juan Francisco Correcher Valls (50%), Enric Cosme Llópez (50%) (Dept. de Matemàtiques, Àrea d'àlgebra)

Títol: Bases de dades distribuïdes per blocs (blockchain)

Estudianta: Irene Barrera Bernad

Resum: Estudiarem les bases de dades distribuïdes per blocs protegides amb sistemes criptogràfics.

Requisits: Matemàtica bàsica, informàtica, estructures algebraiques

TAMBÉ EN ÀLGEBRA

16. Tutora: Anabel Forte Deltell

Títol: La estadística y la ciencia de datos en el mundo empresarial

Estudianta: María Herrero Silvestre

Resum: En los últimos años, la forma de abordar los problemas empresariales ha cambiado radicalmente ante la posibilidad de recabar datos de prácticamente cualquier proceso. Esto ha cambiado la forma en la que las empresas se enfrentan a la gestión de sus stocks, de sus ventas e incluso de su seguridad. En este trabajo profundizaremos en las metodologías que permiten llevar a cabo estos cambios.

Requisits: Cap

17. Tutora: Anabel Forte Deltell 50 % y Emilia López Iñesta 50 % (D. Dic. Matemática)

Títol: Educación y cultura estadística en el alumnado universitario.

Estudianta: Judit Vilar Crespo

Resum: La actual situación de pandemia ha dejado patente la importancia del periodismo de datos y de la metodología estadística en la investigación. Pero ¿es capaz la población de entender los gráficos y las magnitudes con las que nos bombardea la prensa a diario? En concreto, en este trabajo, nos centraremos en estudiar cual es la percepción y la capacidad de comprensión del alumnado universitario de diferentes ámbitos, a través del diseño y el análisis de encuestas.

Requisits: Cap

18. Tutora: Adina Iftimi y Alvaro Briz

Títol: Análisis de procesos puntuales para la caracterización de la distribución espacial de los casos de COVID-19 en el área de salud del

Hospital General

Estudiante: Paula Badia Adrian

Resum: Un patrón de puntos espaciales es un conjunto de datos que proporciona las localizaciones espaciales observadas de eventos. La distribución espacial de los puntos es el principal objetivo del análisis. El interés en los métodos para analizar datos de patrones de puntos espaciales se está expandiendo rápidamente en muchos campos de la ciencia, en ecología, geociencia, astronomía, econometría e investigación del crimen, y en particular en epidemiología. Una tarea importante es identificar tendencias espaciales en la densidad de puntos. Un enfoque tradicional de los datos de patrones de puntos espaciales es calcular un estadístico resumen que pretende capturar una característica importante del patrón. Estudiaremos diferentes estadísticos de resumen que puedan darnos información útil para describir el patrón de puntos. Aplicaremos este tipo de análisis para describir el patrón puntual de los casos registrados en el Hospital General de Valencia durante los primeros meses de la pandemia COVID-19.

Requisits: Cap

19. Tutora: Adina Iftimi y Alvaro Briz

Títol: Análisis del patrón espacial de datos en rejilla de los casos de COVID-19 en el área de salud del Hospital General

Estudiant: Javier Riera Garrido

Resum: La estadística espacial tiene como objetivo la exploración, descripción, visualización y análisis de los datos teniendo en cuenta su distribución en el espacio. La estadística espacial se distingue por el uso de las localizaciones geográficas de los datos en las especificaciones de los modelos propuestos. Las observaciones no son independientes, se supone que existe una dependencia espacial. Los datos en rejilla son observaciones procedentes de un proceso aleatorio, observadas sobre una colección contable de regiones espaciales, regular o irregularmente distribuidas, complementados con una estructura de vecindad, información sobre las regiones vecinas. El objetivo del análisis de datos en rejilla es descubrir el patrón espacial existente en los datos y descubrir los determinantes de ese patrón. Utilizaremos técnicas de representación geográfica de datos para visualizar la estructura espacial de los casos de COVID-19, registrados durante los primeros meses de la pandemia, en la zona de salud del Hospital General y analizaremos las distintas zonas de concentración de casos.

Requisits: Cap

20. Tutor/a: Carmen Iñiguez

Títol: Identificación de ventanas críticas en el embarazo en relación con la exposición a contaminantes atmosféricos

Estudiant: Gloria María Segura Cruz

Resum: La Teoría de la Probabilidad es la disciplina matemática que formaliza conceptos relacionados con el azar. El uso de sus axiomas conduce a conclusiones coherentes con la experimentación práctica, por lo que permite la modelización de procesos complejos con incertidumbre. La simulación de datos basada en las leyes y teoremas de convergencia provistas por la teoría de probabilidad es una herramienta poderosa que permite estudiar la

incertidumbre en multitud de ámbitos de la ciencia y la vida. En este trabajo revisarán algunas técnicas de simulación como Metrópolis-Hastings o Gibbs sampling, para su aplicación en el estudio de ventanas críticas de exposición en el ámbito de la epidemiología ambiental. Concretamente se diseñará un procedimiento para la identificación de fracciones del embarazo en las que el feto pudiera ser especialmente vulnerable a la exposición materna a contaminación atmosférica, en relación con su peso al nacimiento. Los datos de trabajo se basarán en los obtenidos en un estudio de cohortes prospectivo con información completa de más de 700 embarazos, realizado en Valencia.

Requisits: Cap

21. Tutor/a: Carmen Iñiguez

Títol: El modelo dlnm y su aplicación en un estudio de contaminación atmosférica y salud

Estudiant: Víctor Nieto Tello

Resum: El análisis de series de tiempo es una técnica que involucra el estudio de individuos o grupos observados en momentos sucesivos en el tiempo. Este tipo de análisis permite estudiar la relación potencialmente causal entre diferentes variables que cambian en el tiempo y que se relacionan entre sí. El diseño de series temporales de unidad diaria y agregadas a nivel de ciudad es un diseño ampliamente utilizado en epidemiología ambiental para examinar los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud y el método de análisis estadístico más utilizado es la regresión de Poisson. Ahora bien, el estudio de series temporales mediante el uso de modelos de regresión entraña el reto de controlar adecuadamente la tendencia y la estacionalidad, así como el posible desfase temporal entre la ocurrencia de la exposición y del efecto en salud que se desea evaluar. En este trabajo se pretende estudiar el modelo llamado de retardos distribuidos no lineales, o por sus siglas: modelo dlnm como herramienta para analizar el efecto posiblemente retardado y no lineal de la exposición a contaminación atmosférica. El trabajo se desarrollará en el ámbito concreto del estudio de los efectos de la intrusión de polvo sahariano y material particulado sobre la salud de la población en Canarias.

Requisits: Cap

22. Tutora: María Teresa León Mendoza

Títol: Determinación del tamaño muestral.

Estudiant: Edgar Salom Jiménez

Resum: Antes de llevar a cabo cualquier estudio experimental es necesario determinar el número mínimo de observaciones de las que se debe disponer para que el procedimiento estadístico que se va a utilizar detecte las diferencias que se esperan detectar o estime el efecto con la precisión deseada. Es el problema de la determinación del tamaño muestral.

En este trabajo estudiaremos dicho problema en diferentes casos: comparación de medias, comparación de proporciones, etc.

Requisits: Cap

23. Tutora: María Teresa León Mendoza

Títol: Una introducción al metanálisis.

Estudiant: Guillem Vidal Mollà

Resum: El metanálisis es la combinación estadística de resultados de dos o más estudios separados. Las posibles ventajas de los metanálisis incluyen una mejora en la precisión, la capacidad de responder preguntas no planteadas por estudios individuales y la oportunidad de resolver controversias que surjan de afirmaciones contradictorias. Es importante tener en cuenta el tipo de datos que resultan de la medición de un resultado en un estudio individual y elegir medidas de efecto adecuadas para comparar los grupos de intervención. En este trabajo nos centraremos en datos categóricos dicotómicos.

Requisits: Cap

24. Tutora: Anna Martínez Gavara

Títol: Metaheurístics per al problema d'ubicació d'instal·lacions desagradables

Estudiant: Aldo Arceredillo Zanón

Resum: El problema "obnoxious p-median" consisteix a seleccionar un subconjunt de p instal·lacions d'un determinat conjunt de possibles ubicacions, de manera que la suma de les distàncies entre cada client i la seva instal·lació més propera es maximitza. El problema és NP-dur i es pot formular com un programa lineal enter. S'estudiaran tècniques metaheurístiques per a poder resoldre aquest problema.

Requisits: Cap

25. Tutora: Anna Martínez Gavara

Títol: Optimització multiobjectiu. Resolució utilitzant fulles de càlcul.

Estudianta: Paula Herrera Máñez

Resum: En aquest treball considerem la resolució de problemes de programació lineal amb més d'una funció objectiu, anomenada optimització multiobjectiu. Aquest tipus de problemes són típics en totes aquelles aplicacions on es busca minimitzar el cost i maximitzar el benefici. S'estudiaran els conceptes bàsics, es modelitaran alguns models i es resoldran mitjançant fulls de càlcul.

Requisits: Cap

26. Tutor: Francisco Montes Suay

Títol: Associació temporal entre el virus de la grip el virus respiratori sincitial (VRS).

Estudianta: Andrea Enrique Ortega

Resum: Els epidemiòlegs coincideixen que hi ha una relació temporal entre les ones epidèmiques d'infeccions pel virus respiratori sincitial (VRS) i la grip. El treball que proposem tracta de confirmar aquesta sospita emprant dades de totes dues infeccions al País Valencià al llarg del període comprès entre la setmana 40 de l'any 2010 a la setmana 8 de l'any 2014.

27. Tutor: Francisco Montes Suay

Títol: *Gauss i la deducció de la funció de densitat de la Normal*

Estudianta: Andreea G. Petica

Resum: És ben sabut que la funció de densitat de una variable aleatoria Normal té una forma molt característica, que és coneguda com la campana de Gauss. Sempre contem en classe que Gauss la va “descobrir” en fer l’histograma de les mesures dels errors que observava en les òrbites dels planetes. Però dit això, escrivim a la pissarra la fórmula i no en parlem més. El TFG que es proposa contarà una mica la història i les passes que Gauss hagué de donar per a obtenir-la.

28. Tutora: Ana Navarro Quiles

Títol: Modelos de crecimiento poblacional con incertidumbre. Una aplicación al uso de TIC en los hogares españoles.

Estudianta: Miryam Gabilondo Echuaka

Resum: Los modelos de crecimiento poblacional resultan fundamentales para el estudio de la dinámica de poblaciones. En este trabajo, analizaremos diferentes modelos de crecimiento desde un punto de vista estadístico. Aplicando técnicas clásicas, determinaremos la primera función de densidad probabilidad de la solución de la ecuación diferencial que describe dicho modelo. Se completará el trabajo mediante una aplicación de los resultados teóricos obtenidos al análisis del uso de TIC en los hogares españoles.

Requisits:

29. Tutora: Ana Navarro Quiles

Títol: Análisis estadístico del modelo epidemiológico SIS.

Estudianta: Clara Lizarraga Ríos

Resum: Los modelos epidemiológicos resultan fundamentales para el estudio de la dinámica y de la distribución de enfermedades virales en una población. En este trabajo, analizaremos el modelo epidemiológico SIS desde un punto de vista estadístico. El objetivo principal es la obtención de una expresión cerrada para la primera función de densidad probabilidad de la solución del sistema de ecuaciones diferenciales que describen dicho modelo. A partir de ella, procederemos al cálculo de diversas cantidades de interés, como son la media, la varianza y, por tanto, intervalos de confianza. Finalizaremos el trabajo mediante una aplicación de los resultados teóricos obtenidos a datos reales.

Requisits:

30. **Tutor:** Francisco José Santonja Gómez

Títol: Estadística para la Epidemiología Genética

Estudianta: Teresa Vera Bordonau

Resum: La epidemiología genética estudia la manera en que los factores de riesgo presentes en el medio ambiente interactúan con la constitución genética de una población determinada. Se puede decir que la epidemiología genética es la disciplina que estudia la interacción entre los factores genéticos y los ambientales, profundizando así en el origen de enfermedades. En este trabajo, se estudiará la metodología estadística que se

utiliza en epidemiología genética. Se pondrá especial énfasis en los estudios de agregación familiar, de segregación, de ligamento y de asociación. Se describirán los objetivos de la epidemiología genética y su metodología, empleando ejemplos concretos tomados de la literatura científica reciente.

31. Tutor: Rafael Martí Cunquero

Títol: Problemes d'optimització en la indústria ferroviària

Estudiant: Ana Chirivella Juan

Resum:

Requisits: Haver superat l'assignatura de Programació Matemàtica

32. Tutor: Guillermo Ayala Gallego

Títol: Expresión diferencial con datos RNA-Seq

Estudiant: Carlos Roselló Colás

Resum:

Requisits:

33. Tutor: Ana Navarro Quiles

Títol: Análisis estadístico del modelo epidemiológico SI y aplicaciones

Estudiant: Alessandra Vergara Gómez

Resum: Los modelos epidemiológicos resultan fundamentales para el estudio de la dinámica y de la distribución de enfermedades virales en una población. En particular, el modelo SI, como el modelo más simple, permite describir enfermedades en las que la infección es de por vida. En este trabajo, analizaremos el modelo epidemiológico SI desde un punto de vista estadístico. Aplicando técnicas clásicas, determinaremos la primera función de densidad probabilidad de la solución del sistema de ecuaciones diferenciales que describen dicho modelo. A partir de ella, procederemos al cálculo de diversas cantidades de interés, como son la media, la varianza y, por tanto, intervalos de confianza. Finalizaremos el trabajo mediante una aplicación de los resultados teóricos obtenidos a datos reales.

Requisits:

34.- Tutor: María Teresa León Mendoza

Títol: Un estudio estadístico sobre la igualdad entre mujeres y hombres en hábitos sociales.

Estudiant: Teresa Benito Ferrer

Resum: La integración de la perspectiva de género en la programación de la docencia y aprendizaje de las asignaturas de grado, en cumplimiento de las exigencias previstas por la ley, parece más fácil de cumplir en unos grados que en otros.

En el grado de Matemáticas, posiblemente sea en las asignaturas de Estadística en las que mejor se pueda incorporar esta perspectiva.

El Instituto Nacional de Estadística (INE) y los institutos autonómicos permiten descargar informes sobre diversos temas (de economía, ciencia y tecnología, etc) pero también micro datos que se pueden analizar.

En este TFG descargaremos datos relacionados con la igualdad de mujeres

y hombres y los analizaremos con diferentes técnicas estadísticas la mayoría estudiadas durante el grado desde un punto de vista más teórico. Utilizaremos R para el análisis de los datos.

Requisits:

35.- Tutor: Anabel Forte Deltell

Títol: Matemáticas y estadística en la crisis del COVID-19

Estudiant: Ana Rus Saiz Charco

Resum: La crisis generada por el COVID-19 se ha convertido en una oportunidad para que toda la comunidad matemática y estadística pueda mostrar la importancia de sus métodos a la hora de tratar con situaciones reales.

Durante este periodo se ha producido una gran avalancha de datos que han sido analizados desde diferentes puntos de vista. Desde la descriptiva más básica a los más complejos modelos basados en ecuaciones diferenciales pasando por modelos estadísticos que pretenden explicar la incertidumbre del proceso.

En este trabajo se realizará una revisión de los principales métodos utilizados tratando de comprender su utilidad y su adecuación al tipo de datos estudiados.

Requisits:

36.- Tutor: David Conesa Guillén (junto con Emili Tortosa-Ausina, Universitat Jaume I)

Títol: Análisis de la renta de los municipios españoles

Estudiant: Javier Gisbert Mariscal

Resum: En este trabajo utilizaremos técnicas estadísticas de modelos lineales para el análisis de los datos de la renta de las ciudades españolas. En concreto, a partir de los datos ofrecidos en:

<https://aecr.org/es/la-desigual-distribucion-de-la-renta-de-las-ciudades-espanolas/>

Realizaremos un análisis sobre la desigualdad de la distribución de la renta en las ciudades españolas.

Requisits: haber cursado Estadística y Probabilidad de tercero de grado de matemáticas

37.- Tutor: Juanjo Peiró Ramada (co-dirigit per Celia Jiménez Piqueras (UPV) i Rubén Ruiz García (UPV))

Títol: Técnicas de Programación con Restricciones para la solución del problema del Taller de Flujo con Recursos Adicionales.

Estudiant: Efrén Serna Sánchez

Resum: El problema del taller de flujo consiste en secuenciar n trabajos en m máquinas donde cada trabajo tiene que visitar todas las máquinas en el mismo orden. Se trata de un problema NP-Completo en casi todas sus variantes. Los algoritmos actuales permiten obtener soluciones óptimas o muy cercanas a las óptimas para tamaños realistas en tiempos aceptables. No obstante, existen algunas variantes a este problema que se han estudiado relativamente poco. Una de ellas resulta de añadir recursos adicionales a las máquinas, como pueden ser los operarios, utillajes, moldes u otros. Estos recursos están limitados en cantidad y se necesitan al tiempo que los trabajos se procesan en las máquinas. De esta

forma, cuando no hay recursos suficientes para empezar un trabajo, las máquinas pueden quedar ociosas, lo que afecta al rendimiento del taller. El objetivo que se persigue puede ser minimizar el tiempo máximo de fabricación o, alternativamente, minimizar el máximo uso de recursos, manteniendo una cota superior sobre el tiempo máximo de fabricación. En este trabajo se pretende estudiar el rendimiento de los modernos motores de programación con restricciones, como el CP Optimizer de CPLEX-IBM que apenas se ha aplicado al problema original y, que sepamos, no se ha aplicado a la versión con recursos adicionales.

Requisits: No hi han.

38.- Tutor: Francisco José Santonja Gómez

Títol: Web scraping and high-dimensional data analysis.

Estudiant: Celia Gómez Calvo

Resum: Aquest treball suposarà una introducció a l'anàlisi de dades massives, s'estudiarà com extraure informació dels webs i com fer el seu anàlisi. S'estudiaran mètodes de classificació i de regressió. Tant l'extracció de dades, com l'anàlisi, es farà amb el programari R

Requisits: No hi ha

39.- Tutor: Anna Martínez Gavara

Títol: Introducció a l'optimització en Ciència de Dades.

Estudiant: Pablo Boix Casasús

Resum: La ciència de dades és una nova àrea professional que analitza i interpreta la gran quantitat de dades que es generen en molts aspectes tant de la vida personal com professional. Per naturalesa aquesta és una àrea multidisciplinar, tenint un important lligam amb la investigació operativa. L'objectiu d'aquest treball és la introducció a les tècniques d'optimització utilitzades en ciència de dades.

Requisits:

40.- Tutor: Consuelo Parreño Torres

Títol: Modelización matemática del problema de selección de carteras

Estudiant: Nuria Hernández Puig

Resum: En este trabajo se pretende estudiar el problema de selección de carteras desde una doble perspectiva; la modelización matemática de los objetivos y las restricciones del problema clásico de selección de una cartera de valores, que atienda a requisitos del inversor y del mercado de valores; y la modelización de la incertidumbre que afecta a los precios de cotización de los activos financieros, y por consiguiente, a los inciertos rendimientos futuros de los activos que componen una cartera óptima.

Otro objetivo del trabajo es la utilización de herramientas de optimización adecuadas para resolver este problema, bajo diferentes enfoques y con datos reales de cotizaciones de activos financieros de la bolsa de Madrid.

Requisits: Els que la normativa de la titulació exigís.

Departament de Matemàtiques

Àrea d'Àlgebra

1. Tutor: Gabriel Navarro

Títol: On the McKay correspondence.

Estudiant: Ariadna Hernández Fernández

Resum: J. McKay in the 1980's discovered an amazing fact: The finite subgroups of the special unitary groups $S(U,2)$ are in a natural bijection with the affine simply laced Dynkin diagrams.

Among other things, we will explore this fact, called the "McKay correspondence", their associated quivers, and some ad-hoc generalizations.

Requisits:

2. Tutors: Gabriel Navarro / Lucía Sanus

Títol: Quadratic and Cyclotomic extensions

Estudiant: Alejandro Chicarro Ortega

Resum: Estudiaremos extensiones cuadráticas y ciclotómicas. Así como propiedades del polinomio ciclotómico.

Requisits: Ecuaciones Algebraicas

3. Tutora: Lucía Sanus

Títol: Ecuación de Pell

Estudiant: Fernando Garcia Cerdán

Resum: El objetivo del trabajo será el estudio de la ecuación de Pell. Sea d un entero no nulo. Buscamos encontrar soluciones enteras (x,y) para la ecuación $x^2-dy^2=1$.

Requisits: Ecuaciones Algebraicas

4. Tutora: Lucía Sanus

Títol: Resolución de ecuaciones.

Estudiant: Raúl López Planelles

Resum: Realizaremos un estudio sobre la resolución de ecuaciones continuando lo que se ha visto en la asignatura Ecuaciones Algebraicas.

Requisits: Ecuaciones Algebraicas

5. Tutor: Enric Cosme Llópez

Títol: Lògica proposicional

Estudiant: Blanca Gimeno Arnandis

Resum: Demostrem la correcció i completitud de la lògica proposicional.

Requisits: Lògica, Matemàtica bàsica, Àlgebra Lineal

6. Tutor: Enric Cosme Llópez
Títol: Teoria de llenguatges formals
Estudiant: Nuria Gallego Ariño
Resum: Presentem resultats bàsics sobre reconeixibilitat en llenguatges formals.
Requisits: Lògica, Matemàtica Bàsica, Àlgebra Lineal

7. Tutor: Enric Cosme Llópez (50%) Juan Francisco Correcher Valls (50%) (Dep. Estadística i Investigació Operativa)
Títol: Bases de dades distribuïdes per blocs (blockchain)
Estudiant: Irene Barrera Bernad
Resum: Estudiarem les bases de dades distribuïdes per blocs protegides amb sistemes criptogràfics.
Requisits: Matemàtica bàsica, informàtica, estructures algebraiques
TAMBÉ EN ESTADÍSTICA

8. Tutor: Enric Cosme Llópez
Títol: Lògica categorial
Estudiant: Vicent Navarro Arroyo
Resum: Treballarem la lògica associada a les categories regulars.
Requisits: Lògica, Matemàtica Bàsica, Àlgebra Lineal, Topologia

9. Tutor: Ramon Esteban Romero
Títol: Algorismes i protocols criptogràfics
Estudiant: Saúl-Esteban IBÁÑEZ TABERNER
Resum: S'estudiaran els fonaments de teoria de nombres d'algorismes criptogràfics com RSA, així com les funcions de resum que es fan servir a alguns protocols criptogràfics.
Requisits: assignatures obligatòries del grau en Matemàtiques

10. Tutor: Vicent Pérez Calabuig
Títol: La clausura proabeliana d'un subgrup finitament generat
Estudiant: Adrián Oliver Belando
Resum: L'estudi de la teoria de semigrups s'ha desenvolupat amb profunditat des de l'aparició de la teoria d'autòmats, que va donar peu a fortes implicacions en la teoria de la computació i llenguatges formals. Una mostra d'aquestes implicacions són les aplicacions com la concepció de circuits, la compilació de llenguatges de programació o la cerca de cadenes de caràcters. Així, en aquest treball caldrà combinar l'estudi estructural algebraic amb l'estudi geomètric, topològic i combinatori en la teoria de grafs.
Requisits: teoria de semigrups, topologies profinites, teoria de grafs

11. Tutor: Vicent Pérez Calabuig
Títol: Influència de les matemàtiques i la teoria de grups en la composició musical
Estudiant: Sara Gadea del Cura

Resum: L'evolució de la teoria musical ha estat marcada al llarg de la història per la seua connexió amb el coneixement físic del so. A més, la creació artística beu freqüentment de les fonts d'inspiració de la ciència. En particular, la composició musical es basa freqüentment en la combinació de proporcions i simetries entre els distints elements musicals: harmonia, ritme, línies melòdiques, timbres, etc. S'estudiarà com l'aparició de la teoria de grups al s. XIX ha tingut influència en la composició musical sobretot del s. XX.

Requisits: Teoria de grups, coneixements avançats en música.

12. Tutor: Vicent Pérez Calabuig

Títol: Computació de semigrups finits

Estudiant: Ana Tortosa Richart

Resum: Els semigrups es troben entre les estructures algebraïques més nombroses. Molts dels problemes que sorgeixen en la teoria de semigrups estan relacionats en la confecció d'un algoritme computacional, com és la descripció del subsemigrup dels idempotents d'un semigrup 0-simple. En aquest treball, es programaran algorismes que descriuen l'estructura d'un semigrup 0-simple i s'observaran possibles aplicacions en problemes oberts actuals.

Requisits: teoria de semigrups, nocions bàsiques de programació

13. Tutor: Joan F. Tent

Títol: Códigos no lineales

Estudiant: Daniel Lillo Plaza

Resum: El objetivo de este trabajo es presentar una introducción a la teoría de códigos y algunos ejemplos de códigos no lineales.

Requisits:

14. Tutor: Joan F. Tent

Títol: Introducció a la teoria caracters. L'indicador de Frobenius-Schur

Estudiant: Guillem Sastre Vicens

Resum: En aquest treball s'exposaran els fonaments de la teoria de caracters de grups finits i s'introduirà l'indicador de Frobenius-Schur d'un caràcter, així com algunes de les seues aplicacions.

Requisits:

15.- Tutor: Enric Cosme Llópez

Títol: La dualitat de Stone

Estudiant: Ivan Jorro Medina

Resum: En 1936, M. H. Stone inicià la teoria de la dualitat en presentar una equivalència categorial dual entre la categoria d'àlgebres booleanes i la categoria d'espais compactes i Hausdorff que tenen una base d'oberts i tancats, els anomenats espais Booleans o espais de Stone. En aquest treball presentarem aquest resultat fundamental per a aprofundir en el coneixement de les àlgebres booleanes.

Requisits: Teoria de categories, àlgebra universal, àlgebres de Boole, topologia, teoria de conjunts.

16.- Tutor: Ramon Esteban i Romero

Títol: Coordenades baricèntriques

Estudiant: Miriam Navarro Escrivano

Resum: En un espai afí de dimensió n , el sistema de coordenades baricèntriques és un sistema coordinat en què la posició d'un punt està especificada com el centre de masses o baricentre de masses col·locades en els vèrtexs d'un símplex (conjunt de $n+1$ punts independents, com ara un triangle, un tetraedre...). Aquest sistema va ser introduït per Möbius l'any 1827.

L'objectiu d'aquest treball és estudiar el sistema de coordenades baricèntriques, relacionar-lo amb altres conceptes de geometria afí i projectiva, amb nocions com la d'àrea, volum i generalitzacions a dimensions més grans, i recuperar alguns resultats clàssics de la geometria afí fent servir aquesta eina.

La pàgina web

http://en.wikipedia.org/wiki/Barycentric_coordinate_system

de Vikipèdia (visitada el dia 26 d'abril de 2017) inclou enllaços amb documentació útil per començar el treball.

Requisits: Les assignatures obligatòries del grau en Matemàtiques

17.- Tutor: Joan Tent

Títol: Introducción a la Criptografía

Estudiant: Jose Emilio del Rey Muriel

Resum: En este trabajo abordaremos los aspectos matemáticos de algunas técnicas criptográficas.

Requisits: Asignaturas obligatorias de Álgebra del Grado en Matemáticas, Matemática Discreta

18.- Tutor: Ramón Esteban i Romero

Títol: Anàlisi algebraica de la màquina Enigma

Estudiant: Manuel Rebollo Ballester

Resum: Es presentarà el funcionament de la màquina Enigma, es modelarà matemàticament i es presentaran els resultats matemàtics que han sigut claus en el seu procés de desxifrat.

Requisits:

Àrea de Geometria i Topologia

1. Tutor: Raúl Oset Sinha

Títol: El Teorema de Van Kampen y la classificació de superfícies

Estudiant: Lluís Llàcer Sansaloni

Resum: Estudiarem el Teorema de Van Kampen per a calcular grups fonamentals de espais més complicats que S^1 . Per entendre-ho haurem de estudiar presentacions de grups. Gastant el teorema refarem la classificació de superfícies compactes sense bora. En funció del temps demostrarem que el primer grup d'homologia és el abenialitzat del grup fonamental.

2. Tutor: Raúl Oset Sinha

Títol: Introducción a los fractales, conjuntos de Julia y Mandelbrot.

Estudiant: Raúl Selva Castelló

Resum: Los fractales son conjuntos de los que todos hemos oído hablar por su aparición en la naturaleza y por su belleza, pero pocos saben qué es realmente un fractal. Estudiaremos la definición de fractal como conjunto de autosemejanza y el concepto de dimensión fractal. Veremos algunas propiedades generales y prestaremos especial atención a algunos conjuntos conocidos como el conjunto de Cantor o las curvas de Hilbert y Peano. Finalmente estudiaremos los llamados conjuntos de Julia y el conjunto de Mandelbrot así como sus principales propiedades y características.

Requisits: Topología

3. Tutor: Raúl Oset Sinha

Títol: Grafos asociados a aplicaciones estables de 3-variedades en \mathbb{R}^3 .

Estudiant: Ludovico Maria Dziecielski

Resum: Estudiaremos cómo asociar un grafo con pesos a una aplicación estable de una 3-variedad en \mathbb{R}^3 como invariante de isotopía estable que complementa a los invariantes de Vassiliev. Estudiaremos sus propiedades y restricciones y trabajaremos ejemplos para 3-variedades concretas.

Requisits: Topología, Topología Diferencial, GDC, Homología

4. Tutor: Raúl Oset Sinha

Títol: Models del pla projectiu

Estudiant: Sergi Ribera

Resum: Estudiarem diferents models del pla projectiu en \mathbb{R}^3 com la superfície Romana de Steiner o la superfície de Boy analitzant per què apareixen singularitats de tipus cross-cap o no. Seguirem principalment el llibre de Francois Apery "Models of the real projective plane.

Requisits: Topología

5. Tutor: María García Monera

Títol: Clasificación de superficies. Actividades para dentro y fuera del aula

Estudiant: Martin Gomez Martinez

Resum: Este trabajo consta de dos partes. Por un lado, estudiaremos diferentes familias de superficies como son las superficies regladas o las superficies de revolución y que no están contenidas en el currículum actual de enseñanzas no universitarias. Por otro lado, desarrollaremos una serie de actividades, adaptadas a niveles tanto de secundaria como de bachillerato, que ayuden a los estudiantes a familiarizarse con este tipo de superficies. Tanto el estudio de las superficies como el desarrollo de las actividades se hará utilizando el programa Mathematica

Requisits: Haber cursado la asignatura geometría diferencial clásica y tener conocimiento del software Mathematica

6. Tutor: Juan Antonio Moya Pérez

Título: Teoría de nudos

Estudiante: Raúl Momblona Rodríguez

Resumen: Se realiza un recorrido por la teoría clásica de nudos: conceptos básicos, movimientos de Reidemeister, invariantes clásicos asociados, matrices de Seifert y polinomios de Alexander y Conway.

Requisitos: Topología

7. Tutor: Juan Antonio Moya Pérez

Título: Homología singular

Estudiante: Marc Benito Marimón

Resumen: Se realiza una introducción a la teoría de la homología singular, partiendo del concepto de símplice y llegando a definir la sucesión exacta de Mayer-Vietoris, herramienta que nos permitirá calcular los grupos de homología de distinto orden de la circunferencia.

Requisitos: Topología, Estructuras algebraicas

8. Tutor: Juan Antonio Moya Pérez

Título: El Teorema de los 4 colores

Estudiante: Alejandro Fructuoso Bonet

Resumen: El teorema de los 4 colores afirma que dado cualquier mapa geográfico con regiones continuas, éste puede ser coloreado con 4 colores distintos, de forma que no se tengan regiones adyacentes con el mismo color.

El trabajo seguirá el proceso histórico que tuvo lugar con los distintos intentos de abordar el problema.

Requisitos: Topología, Matemática Discreta

9. Tutor: Leila Lebtahi Cherouati

Título: El Problema del Mundo Pequeño. ¿Es el mundo un pañuelo?

Estudiante: Borja López Navarro

Resumen: El objetivo del trabajo será estudiar un fenómeno muy comentado en la cultura popular: El Problema del Mundo Pequeño. En concreto, se intentará ver si es plausible la llamada Teoría de los Seis Grados de Separación, que afirma que es posible conectar a todas las personas del mundo mediante una cadena de a lo sumo 6 conocidos. Para ello, se verá una breve introducción a la teoría de redes y, seguidamente, se verán diversos ejemplos de "Mundos Pequeños" en diferentes ámbitos de la vida, intentando explicar matemáticamente este fenómeno. Todo ello con el objetivo final de, asumidas ciertas hipótesis, y ayudándonos de la teoría de grafos y otras técnicas vistas en la carrera, intentar llegar a la conclusión de si la Teoría de los Seis Grados de Separación sería viable y, por ende, saber al fin si el mundo es, ciertamente, un pañuelo.

Requisitos: La Teoría de Grafos.

10. Tutor: Guillermo Peñafort Sanchis

Títol: Recubridores

Estudiant: Alexander Camilo Huarachi Senzano

Resum: Los espacios recubridores son uno de los objetos fundamentales en topología algebraica, con aplicaciones que van desde el estudio de la monodromía de funciones holomorfas al estudio de los subgrupos del grupo fundamental de espacios topológicos. En este proyecto estudiaremos la teoría de espacios recubridores, desde su definición hasta el teorema de clasificación y la definición del recubridor universal.

Requisits: Topología, Estructuras Algebraicas.

11. Tutor: Guillermo Peñafort Sanchis

Títol: Cohomología y Clases de Stiefel-Whitney

Estudiant: José Galindo Jiménez

Resum: Las clases de Stiefel-Whitney son invariantes cohomológicos que permiten distinguir fibrados vectoriales triviales y no triviales. En este trabajo estudiaremos cohomología, introduciremos el enfoque axiomático de las clases de Stiefel-Whitney y estudiaremos aplicaciones concretas en el estudio de fibrados y variedades de dimensión baja.

Requisits: Topología, Geometría Diferencial Clásica y Estructuras Algebraicas.

12. Tutor: Guillermo Peñafort Sanchis

Títol: El número cromático de una superficie.

Estudiant: Arturo Gómez Lorente

Resum: Dada una superficie, el número cromático es el número mínimo de colores necesario para colorear cualquier mapa sobre dicha superficie. Este número es conocido y depende exclusivamente de la característica de Euler. En este trabajo estudiaremos el recorrido de casi 100 años que llevó al cálculo de los números cromáticos, describiendo la cota por el número de Heawood y la comprobación de la exactitud de la cota en algunos de los casos más relevantes.

Requisits: Topología, Matemática discreta.

13. Tutor: Juan José Nuño Ballesteros

Títol: Teoría del grado y aplicaciones

Estudiant: Laia Segarra Silvestre

Resum: Estudiaremos el concepto de grado de una aplicación diferenciable f de X en Y , siendo X e Y variedades orientables de la misma dimension, con X compacta e Y conexa. Una propiedad básica es que si dos aplicaciones son homotópicas entonces tienen el mismo grado. El teorema del grado de Hopf afirma que cuando Y es la esfera, entonces se cumple el recíproco, es decir, si dos aplicaciones tienen el mismo grado, entonces son homotópicas. Veremos la prueba de este teorema y también algunas aplicaciones.

Requisits: Topología

14. Tutor: Juan José Nuño Ballesteros

Títol: Fractales

Estudiant: Cristina Vilar Medina

Resum: Empezaremos viendo las curvas que llenan el cuadrado para introducir el concepto de dimensión inductiva pequeña o de Urysohn-Menger. A continuación estudiaremos el conjunto de Cantor como paso previo al concepto de fractales autosemejantes. Por último, estudiaremos los conjuntos de Julia y Mandelbrot.

Requisits: Topología

15. Tutor: Juan José Nuño Ballesteros

Títol: Alberto Fernández Hernández

Estudiant: Singularidades de curvas planas complejas

Resum: El objetivo de este trabajo es el estudio de puntos singulares de curvas planas complejas, es decir, subconjuntos del plano complejo dados por una ecuación $f(x,y)=0$, siendo f una función analítica no nula definida en un entorno del origen. Veremos el teorema de Puiseux, según el cual toda curva irreducible admite una parametrización cuyos exponentes característicos contienen mucha información geométrica y topológica del punto singular. También estudiaremos el tipo de nudo asociado con el link de la singularidad, así como una introducción a la fibración de Milnor.

Requisits: Topología, Topología diferencial

16. Tutor: José Vicente Beltran Solsona

Títol: Geodèsiques i transport paral·lel al tor

Estudiant: Ferran Gil Gil

Resum: S'estudiaran les geodèsiques del tor resolent explícitament les equacions diferencials quan siga possible i numèricament quan no ho siga. D'una altra banda també es resoldrà el transport paral·lel al llarg de diverses corbes del tor. S'utilitzarà el programa Mathematica per als càlculs i la representació de les corbes.

Requisits: Haver cursat l'assignatura de Geometria Diferencial Clàssica.

17.- Tutor: Leila Lebtahi

Títol: Las inversas generalizadas de una matriz

Estudiant: Yael MARTIN BARRANCO

Resum: El Análisis Matricial constituye un área muy importante de la Matemática Aplicada. Es una herramienta fundamental para el desarrollo de muchas aplicaciones en distintas ramas de la ciencia y la tecnología. Algunos problemas necesitan el cálculo de matrices inversas. Sin embargo, como no toda matriz es invertible (o incluso se trata de un problema sobre matrices rectangulares), la utilización de diferentes inversas generalizadas permite abordarlos de manera satisfactoria.

Requisits: Álgebra Lineal I y II.

18.- Tutor: Vicente Miquel Molina

Títol: Introducción a la teoría de varifolds.

Estudiant: Alex SANZ MORANT

Resum: Los conceptos de superficie estudiado en GDC o de subvariedad de R^n estudiado en Análisis III, incluyen solo objetos “suaves”, es decir, que tienen un espacio tangente bien definido en cada punto. No incluyen algo tan simple como un poliedro. Con el objeto de incluir superficies (o subvariedades) con singularidades (que incluirían los poliedros e incluso superficies más generales) en los años 50 y 60 del siglo pasado surgieron distintos conceptos de superficie que acabaron en el de “varifold”, nombre introducido por Frederick J. Almgren. El presente trabajo consistiría en una introducción a esa teoría de superficies, siguiendo principalmente las indicaciones del libro medio-divulgativo de Almgren que se cita en la bibliografía.

Bibliografía: Frederick J. Almgren. “Plateau’s Problem. An invitation to varifold Geometry.”, W. A. Benjamin Inc. 1966.

Requisits: La parte de integración de Análisis 3 y Geometría Diferencial Clásica

19.- Tutor: Raúl Oset Sinha

Títol: Cohomología singular y cohomología de de Rham

Estudiant: David Herrero Martí

Resum: Estudiaremos la teoría de cohomología singular con resultados clásicos como la dualidad de Poincaré. A continuación definiremos la cohomología de de Rham y demostraremos el teorema de de Rham que la relaciona con la cohomología singular. Intentaremos estudiar distintas aplicaciones de las teorías de cohomología tanto en la matemática como en la física matemática.

Requisits: Álgebra II, Topología, Análisis I, II, III y IV, Geometría Diferencial Clásica, Topología Diferencial, Homología (vista en seminario extra-curricular en el curso 19-20)

Àrea de Matemàtica Aplicada

1. Tutor: Antonio Baeza Manzanares

Títol: Modelos de simulación de la propagación de enfermedades. Aplicaciones.

Estudiant: Carlos Agramunt Ibáñez

Resum: Se estudiarán métodos de tipo compartimental determinista complementados con elementos avanzados como podrían ser la vacunación masiva, la movilidad y el confinamiento o la influencia de supercontagadores. Se estudiarán aplicaciones de alguno de estos modelos a la propagación de enfermedades

Requisits:

2. Tutor: Antonio Baeza Manzanares

Títol: Métodos implícitos para la resolución numérica de problemas de valores iniciales con ecuaciones diferenciales.

Estudiant: Raúl Rocamora Pérez

Resum: Se estudiarán métodos numéricos implícitos de alto orden para la resolución numérica de problemas de valores iniciales para ecuaciones diferenciales ordinarias, así como métodos adaptativos de paso variable y técnicas de control del error.

Requisits:

3 Tutores: Isabel Cordero, Francesc Aràndiga.

Títol: Modelización de la evolución temporal del impacto de mensajes en redes sociales.

Estudiant: Clara Chiva Molina.

Resum: Hoy en día las redes sociales juegan un papel relevante en la transmisión inmediata de la información. La evolución temporal del impacto de un mensaje en redes sociales puede ser modelizada a través de ecuaciones diferenciales. En este trabajo se pretende analizar cómo se ajusta la dinámica temporal del impacto de estos mensajes con modelos poblacionales más complejos que los analizados en el grado, que pueden reflejar diferentes etapas de la propagación del mensaje en cuestión, así como efectos del algoritmo interno que use la red social para mostrar los mensajes al resto de usuarios.

Requisits: Haber cursado o estar cursando las asignaturas de modelización, ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones en derivadas parciales, y cálculo numérico.

4.- Tutor: Isabel Cordero.

Títol: Introducción a técnicas de Machine Learning.

Estudiant: Paula Pons Muñoz.

Resum: En este trabajo revisaremos diferentes técnicas introductorias de Machine Learning, y en particular aquellas técnicas básicas utilizadas principalmente en el ajuste de datos así como en diferentes tipos de clasificaciones. Para ello, analizaremos varios algoritmos y los pondremos en práctica con ejemplos sencillos. En estos casos una complejidad a señalar reside en la disposición de un número de datos suficientes para poder entrenar y validar las diferentes estrategias.

Requisits: Haber cursado o estar cursando las asignaturas de métodos numéricos para el álgebra lineal, aproximación, y modelización.

5. Tutor: Rosa M. Donat Beneito

Títol: Análisis de Modelos Epidemiológicos

Estudiant: Cristina Gálvez Navarro

Resum: En este trabajo se van a estudiar diversas maneras de modelizar un problema de la vida real desde un punto matemático, con el objetivo de observar como la elección de los parámetros del modelo puede afectar la solución del mismo.

Se estudiarán varios tipos de modelos epidemiológicos basados en ecuaciones

diferenciales como el SI, SIS, SIR, SIER o SEICR, profundizando en qué consisten cada uno de ellos, como funcionan, los parámetros de los que dependen y cuál de ellos es el más adecuado para ser usado en cada situación.

Finalmente, se realizarán algunas simulaciones con estos modelos, para ilustrar los resultados obtenidos.

Requisits:

6. Tutor: Vicente F. Candela, Rosa M. Peris

Títol: Aplicaciones de la transformada de Fourier a problemas de contaminación.

Estudiant: Begoña Puertes Castellano

Resum: Entre las numerosas aplicaciones del tratamiento de señales se encuentran los problemas relacionados con la contaminación física, bien sea química, acústica o medioambiental. En este trabajo plantearemos, estudiaremos y analizaremos alguno de estos modelos desde el punto de vista matemático.

Requisits: Ninguno adicional.

7. Tutor: Vicente F. Candela, Rosa M. Peris

Títol: Modelización matemática de la expansión de rumores en redes sociales.

Estudiant: Laura Sánchez Monge

Resum: Entender cómo se comporta la expansión de información y rumores en las redes sociales permite conocer la incidencia que la desinformación y falsas noticias tiene en los diferentes segmentos de población. En este trabajo analizaremos diferentes modelos matemáticos para la comprensión del comportamiento de este fenómeno.

8. Tutor: Javier Pastor

Títol: Soluciones fundamentales de operadores diferenciales

Estudiant: Rebeca Muñoz Blesa

Resum: El estudio de soluciones generalizadas de operadores diferenciales se basa en la teoría de distribuciones. Estudiaremos los conceptos básicos de dicha teoría y el cálculo con distribuciones, incluyendo la transformada de Fourier.

Las soluciones fundamentales de operadores en derivadas parciales con coeficientes constantes son importantes ya que se puede obtener una solución de la ecuación en derivadas parciales con un término independiente genérico como su convolución con una solución fundamental. Presentaremos algunos ejemplos ilustrativos de las técnicas para obtener soluciones fundamentales de algunos operadores en derivadas parciales de la mecánica clásica. La existencia de soluciones fundamentales para operadores con coeficientes constantes está garantizada por el Teorema de Malgrange-Ehrenpreis.

Requisits: Ecuaciones diferenciales, Análisis funcional.

9. Tutor: Antonio Marquina

Títol: Introducció a las ondículas: Propiedades básicas y aplicaciones

Estudiant: Andrés Gutiérrez Jaime

Resum: En este proyecto se estudiarán fundamentos matemáticos de la ondículas: Ventajas e inconvenientes respecto del análisis de Fourier. Transformada ondícula. Clases de ondículas: Haar, Hat y Daubechies. Descomposición ondicular y reconstrucción de señales e imágenes basada en ondículas. Eliminación de ruido. Aplicación a la regresión regularizada basada en ondículas. Ejemplos de realización práctica.

Requisits: Análisis Matemático de las series de Fourier y aproximación trigonométrica. Espacios de Hilbert, aproximación en norma l_2 y en norma supremo.

10. Tutor: Antonio Marquina

Títol: El ruido de Perlin: Formulación matemática del modelo aditivo de texturas y problemas inversos de clasificación

Estudiant: Antonio Pariente Granero

Resum: En este proyecto analizaremos diferentes formulaciones matemáticas del ruido de Perlin describiendo sus propiedades esenciales. Estudiaremos diferentes realizaciones de los operadores tipo Perlin aplicados a señales unidimensionales e imágenes dos-dimensionales. Por último formularemos un modelo variacional general con el objetivo de clasificar e identificar el ruido de Perlin presente en señales e imágenes. Realizaremos una aplicación específica donde un algoritmo codificado en Matlab confirmará la teoría expuesta anteriormente.

Requisits: Algebra lineal numérica, cálculo numérico y análisis funcional de los espacios de Hilbert, norma l_2 y norma l_1 .

11. Tutor: MCarmen Martí Raga

Títol: Mètodes numèrics per a lleis de conservació hiperbòliques

Estudiant: Rafael Perez Solans

Resum: En aquest treball s'estudiarà la teoria bàsica sobre lleis de conservació hiperbòliques i alguns dels mètodes numèrics propostos per a la seua resolució numèrica

Requisits: Haver cursat les assignatures de Càlcul Numèric i EDP

12. Tutor: MCarmen Martí Raga

Títol: Modelització matemàtica de la propagació de malalties infeccioses: les equacions diferencials i la computació com a ferramentes per simular l'expansió d'una epidèmia

Estudiant: Judith Vizcaíno Hilario

Resum: En aquest treball analitzarem diferents models matemàtics que permeten predir l'evolució d'una epidèmia, incloent factors com l'edat, la mobilitat de la població o possibles estratègies de vacunació. S'estudiaran els paràmetres d'interès dels models així com les estratègies per obtindre'ls a partir de dades reals.

Requisits: Haver cursat les assignatures d'EDO, Modelització matemàtica i Càlcul Numèric

13. Tutor: Dionisio F. Yáñez

Títol: Tratamiento de señales utilizando regresión polinómica no lineal

Estudiant: Pablo Sanchez Zafra

Resum: En los últimos años se han desarrollado diversas técnicas de interpolación y aproximación aplicadas al tratamiento de señales y de imágenes. En este trabajo se pretende analizar y estudiar las técnicas de regresión polinómica ponderada minimizando distintas normas vectoriales como la norma 1, 2 o infinito aplicándolas en un contexto de multiresolución. Se estudiará la eficacia de los métodos en comparación con los métodos de interpolación lineal clásicos en compresión de imágenes digitales.

Requisits: -

14. Tutor: Dionisio F. Yáñez

Títol: Diseño y estudio de un método de interpolación no lineal en 2D.

Estudiant: Inmaculada Garcés Andrés

Resum: Las diferentes técnicas de interpolación son utilizadas para múltiples aplicaciones como tratamiento de imágenes: compresión, eliminación de ruido superresolución, diseño de curvas u otras muchas. Consisten en aproximar una serie de datos discretos por funciones continuas. La interpolación polinómica lineal es una técnica ampliamente usada debido a la facilidad en la computación y las propiedades que presenta. Sin embargo, cuando los datos presentan ciertas discontinuidades o gradientes muy altos, la interpolación lineal no resulta adecuada y se requieren de técnicas más sofisticadas no lineales. Así, Liu et al. desarrollaron un método no lineal en el contexto de resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales hiperbólicas, llamado Weighted Essentially Non Oscillatory, (WENO) utilizado. Este tipo de interpolación ha sido utilizado en el contexto de tratamiento de imágenes utilizándolo en productor tensorial.

En este trabajo diseñaremos una propuesta de WENO-2d no separable basándonos en el trabajo de Zhang y Shu. Estudiaremos las condiciones necesarias para el diseño del método y las propiedades que presentan.

Finalmente, compararemos el nuevo método con el método clásico WENO en producto tensorial aplicándolo a la compresión de imágenes digitales.

Requisits: -

15. Tutor: Pep Mulet Mestre

Títol: Solució local d'equacions en derivades parcials amb dades de Cauchy. El teorema de Cauchy-Kovalevskaya

Estudiant: Rosa María Ferri Sánchez

Resum: S'estudia el problema de l'existència i unicitat locals de la solució d'equacions en derivades parcials amb dades de Cauchy analítiques sobre hipersuperfícies no característiques.

Requisits:

16. Tutor: Pep Mulet Mestre
Títol: Càlcul variacional per a la solució d'equacions en derivades parcials
Estudiant: Lara Gollart Cercós
Resum: S'estudien els punts crítics de funcionals que apareixen en alguns problemes variacionals i la seua relació amb la solució de determinades equacions en derivades parcials.
Requisits:

17. Tutor: Antonio Baeza Manzanares
Títol: Modelización matemática de la actividad neuronal.
Estudiant: Pedro Jiménez Toral
Resum: Se estudiarán algunos modelos de activación y comunicación neuronal a través de impulsos eléctricos. En particular, se analizarán modelos basados en sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
Requisits:

18. Tutor: Verónica Sanz González 50 % (Física Teórica – UV)
Tutor del Centre: Antonio Marquina Vila 50 %
Títol: Machine learning en el ámbito deportivo.
Estudiant: Nicolas Errandonea Barenboim
Resum: El machine learning o aprendizaje automático es una técnica dentro del área de la inteligencia artificial que busca dotar a las computadoras con la capacidad de “aprender”, tal y como lo hace una persona. En este sentido, un algoritmo de machine learning desarrolla la capacidad de modificarse a sí mismo con el fin de adaptarse a los datos que está procesando. El objetivo de ello es poder resolver un problema computacional por su propia cuenta. Dicho “problema” puede consistir por ejemplo en encontrar patrones ocultos de comportamiento. El objetivo de este trabajo es aprender los conceptos básicos de Deep Learning y aplicarlos en un problema concreto del ámbito deportivo.
Requisits:

19.- Tutor: Vicente F. Candela, Rosa M. Peris
Títol: Optimización No Lineal para Inteligencia Artificial.
Estudiant: Ana Perales Corella
Resum: Uno de los elementos fundamentales dentro del *deep learning* es el de la minimización de la función error. En este trabajo trataremos algunos métodos de optimización no lineal de los más frecuentemente usados en este tópico.

20.- Tutors: Rosa Peris, Vicente F. Candela
Títol: Integración Numérica y Aplicaciones
Estudiant: Virginia Corrales Regordán
Resum: Se desarrollarán, analizarán y aplicarán algunos esquemas de integración numérica para la resolución de diversos problemas y modelos físicos.

Requisits: Ninguno adicional.

21.- Tutores: Isabel Cordero.

Títol: Condiciones de contorno interior en la técnica de excisión en Relatividad General en simetría esférica.

Estudiant: Ignacio Correcher Sánchez

Resum: Las ecuaciones de ligadura o restricciones que aparecen en el tensor métrico en Relatividad General constituyen en muchas formulaciones un sistema de ecuaciones elípticas. En la técnica de excisión se elimina una esfera topológica que contiene a la singularidad del agujero negro y se han de imponer condiciones de contorno interior. En este trabajo presentaremos simulaciones numéricas de espacios-tiempo en simetría esférica en vacío con diferentes condiciones de contorno interior, analizando la estabilidad numérica de las simulaciones, la interpretación geométrica de las condiciones de contorno interior y la solución estacionaria a la que se converge.

Requisits: Haber cursado o estar cursando las asignaturas de métodos numéricos para el álgebra lineal, geometría diferencial clásica, ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones en derivadas parciales, cálculo numérico, física, métodos numéricos avanzados.

22.- Tutor: Javier Pastor

Títol: Transformada Fourier discreta y aplicaciones

Estudiant: Juan Ignacio Alcusa Martínez

Resum: La transformada de Fourier, y el análisis armónico en general, constituye una de las herramientas más útiles para el estudio y el tratamiento de múltiples aspectos de las ecuaciones en derivadas parciales. El análisis armónico discreto tiene sus aplicaciones en el tratamiento de señales digitales.

En este trabajo estudiaremos la transformada de Fourier discreta, la transformada coseno discreta, y sus principales aplicaciones en el ámbito del análisis de señales digitales en el dominio de frecuencias, como por ejemplo cuestiones relacionadas con el tratamiento de imágenes digitales o la compresión de sonido.

Una de las razones principales de que las transformadas de Fourier discretas sea tan popular en física computacional, es el algoritmo de cálculo conocido como transformada rápida de Fourier (FFT en inglés), que permite calcular muy eficientemente las transformadas discretas. Es uno de los algoritmos más importantes del análisis numérico y será también abordado en este trabajo, incluyendo el caso 2D.

Requisits: Análisis matemático, álgebra lineal computacional, MATLAB

23.- Tutor: Rosa Donat y Co-tutor: Pedro Luis Garrido Galera (Departamento de E. M. Y Física de la Materia, Universidad de Granada)

Títol: Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones de Navier-Stokes para fluidos.

Estudiant: Alexandra Lillo Escuder

Resum: Utilització de mètodes numèrics per a la resolució d'edp, en concret, per a l'equació de Navier-Stokes, seguint els continguts dels llibres "Batchelor Introduction To Fluid Dynamics" i "Gallavotti. Foundations of fluid mechanics".

Finalment, per a complementar la part teòrica, utilitzarem un algoritme de resolució amb diversos exemples que haurem vist anteriorment, per a il·lustrar el mètode.

Requisits:

24.- Tutor: Antonio Baeza Manzanares. Co-tutor: Óscar Carchano Alcina (Departamento de Economía Financiera y Actuarial, Univertsitat de València)

Títol: Modelización de dependencias de activos financieros mediante cópulas. Aplicación a la negociación por pares.

Estudiant: Javier Culebras Gómez

Resum: El trabajo trata sobre la negociación por pares bajo el enfoque de las cópulas. El objetivo es modelizar la dependencia entre dos activos para estimar una distribución de probabilidad conjunta que permita obtener dependencias asimétricas y no lineales entre parejas de activos. Se analizará si el empleo de cópulas en este tipo de modelización permite obtener beneficios una vez descontados los costes de transacción.

Requisits: Los contenidos de la asignatura *Herramientas Informáticas*. Se aconseja cursar en paralelo la asignatura *Modelización Estadística*, aunque no es un requisito.

25.- Tutor: Vicente F. Candela, Rosa M. Peris

Títol: Métodos de alto orden para resolver ecuaciones no-lineales.

Estudiant: María Oreto Puig Talens

Resum: En este trabajo revisaremos y estudiaremos los métodos numéricos de alto orden para resolver ecuaciones no-lineales. Aplicaremos estos métodos para resolver algunos ejemplos de estas ecuaciones que modelizan problemas de Física, Química y Biología

Requisits:

26.- Tutor: Marc Jornet

Títol: Equacions diferencials estocàstiques i la seua aplicació a la modelització en finances

Estudiant: Aaron Queralt Fontanet

Resum: Una equació diferencial estocàstica és una equació diferencial en què un o més termes és un procés estocàstic, usualment un soroll blanc vist com la derivada formal del moviment Brownià, i la solució resultant és un procés estocàstic no-diferenciable en tot punt. Això serveix per a modelitzar fenòmens inestables subjectes a fluctuacions i canvis abruptes. En aquest TFG, estudiarem les equacions diferencials estocàstiques mitjançant el càlcul d'Itô, tant teòricament com numèricament. Aplicarem aquestes equacions en el camp de les finances, per a modelitzar la dinàmica de valors reals tenint en compte la incertesa dels mercats financers.

Requisits:

27.- Tutor: Sergio López Ureña

Títol: Métodos de regresión y sus aplicaciones en el golf

Estudiant: Calum W Lamont

Resum: En diversos contextos se dan situaciones en las que se desea estimar ciertos valores a partir de unos datos conocidos. En el caso del golf, por ejemplo, un jugador puede estar interesado en, conocidos ciertos factores externos cómo la velocidad y la dirección del viento, estimar a cuánta velocidad debe golpear la pelota (y con qué ángulo, en qué dirección, entre otros valores) con el fin de acercarse al hoyo tanto como sea posible.

Como vemos en el ejemplo anterior, hay datos conocidos y datos desconocidos, los cuales se quiere estimar. Con este propósito pueden utilizarse *métodos de regresión*, que han sido ampliamente estudiados motivados por sus aplicaciones. Algunos ejemplos de métodos de regresión son: Regresión polinómica, regresión logística, redes neuronales y regresión de vectores de soporte (support vector regression, en inglés).

En este Trabajo Final de Grado se pretende analizar datos de jugadas, proporcionados por la empresa Campbell Lamont Golf, para determinar qué tipo de valores se pueden predecir. Se considerarán y estudiarán diversos métodos de regresión y se determinarán los más adecuados para el problema de predicción planteado.

Departament de Ciències de la Computació

1. Tutor: Ignacio García Fernandez

Títol: Entrenamiento de una red neuronal profunda para segmentación de imagen

Estudiant: Alvaro López López

Resum: La segmentación de imágenes es uno de los problemas generales del campo de la visión artificial. Consiste en dividir una imagen digital en varias regiones (grupos de píxeles) y etiquetarlas.

Las redes neuronales convolucionales profundas (DCNNs) tienen la capacidad de segmentar imágenes. En este TFG se analizarán uno o dos artículos científicos que propongan el uso de estas técnicas, se ensamblará una red neuronal y se entrenará a partir de una base de datos. Aplicaremos técnicas de redes neuronales convolucionales profundas a un TAC (una imagen 3D, o un conjunto de imágenes 2D, en niveles de gris). Hay diversas técnicas basadas en: filtros, estimación de gradientes, conjuntos de nivel de gris, etc.

Requisits: Ninguno

2. Tutor: Maria Roser Benavent Garcia

Títol: Evaluación de métodos basados en aprendizaje máquina que mejoren la diversidad en un sistema de recuperación de información visual.

Estudiant: Alex Guillem Coronado Sorli

Resum: La diversificación de los resultados en los sistemas de recuperación multimedia es un tema de actualidad. Los motores de búsqueda usan técnicas que permiten proporcionar al usuario una representación diversa de sus resultados, en lugar de proporcionar información redundante.

En este proyecto analizaremos como los modelos basados en

aprendizaje máquina (perceptores multicapa) o aprendizaje profundo (por ejemplo, redes convolucionales) son capaces de ayudar en la fase de diversidad en los motores de recuperación de información. Se usará la colección de Imágenes “DivImage” del fórum internacional MediaEval. El proyecto se plantea desarrollar usando el lenguaje de programación Python junto con las librerías de procesamiento de Imagen opencv y Keras y TensorFlow como librerías de redes neuronales.

Requisits: Ninguno

3.- Tutor: Emilio Soria (Dpt. Electrònica)

Tutor supervisor: Xaro Benavent (Dpt. Informàtica)

Títol: Exploración visual e interactiva de la actividad en una plataforma de administración electrónica de entidades públicas.

Estudiant: Pedro Cano Michalena

Resum: Las relaciones entre el ciudadano y las instituciones públicas en formato electrónico son cada vez más comunes. Iniciativas como SEDIPUALB@ (<https://www.sedipualba.es/>) facilitan estas interacciones. Gracias al desarrollo de herramientas que permitan visualizar la actividad dentro de este tipo de plataformas, se pueden encontrar nuevas vías para mejorarlas.

En este proyecto, trabajaremos con datos de la actividad en SEDIPUALB@. Se hará una descripción de estos y se estudiará un cuadro de mando realizado, en coordinación con las prácticas externas del alumno, para el análisis de la actividad. Se utilizará el lenguaje de programación Python

Requisits:

2) Treballs de Fi de Grau per a oferta lliure:

Departament d'Anàlisi Matemàtica

1. Tutor: David Ariza

Título: Métodos iterativos en la Teoría del Punto Fijo

Estudiante: Ainoa LOPEZ FENOR

Resumen: El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado es presentar los métodos iterativos clásicos de la Teoría del Punto Fijo y estudiar tanto resultados de convergencia como otros conceptos asociados a ellos.

Requisitos:

2. Tutor: David Ariza

Título: Estudio de las medidas de nocompacidad

Estudiante: Salvador BRINES MIRON

Resumen: Nos marcamos dos líneas de actuación en este trabajo: realizar una revisión histórica y matemática del concepto de medida de nocompacidad y, por otro lado, aplicar un nuevo enfoque del uso de las medidas de nocompacidad para asegurar la existencia de puntos fijos,

generalizando resultados clásicos en este campo de investigación.

Requisitos:

3. Tutor: David Ariza

Título: 100 años del Principio de Contracción de Banach

Estudiante: Ramón DELGADO NAVARRO

Resumen: En 1922 Stefan Banach (1892–1945) enunció y demostró uno de los teoremas de punto fijo más famosos y versátiles de las Matemáticas. Hasta la fecha, se ha obtenido numerosas extensiones de este resultado. Sin embargo, 100 años después, ninguna de estas generalizaciones ha podido eclipsar al teorema de Banach, el cual ha demostrado su gran utilidad no solo en las Matemáticas, sino también en Física, en Biología, en Economía...

En este trabajo se repasará la historia, las consecuencias matemáticas y algunas de las aplicaciones del Principio de Contracción de Banach.

Requisitos:

4. Tutor: Oscar Blasco de la Cruz

Título: Clases de operadores en espacios de Banach

Estudiante: Carlos BLOM-DAHL RAMOS

Resumen: La idea del trabajo es un estudio sistemático de distintos tipos de operadores lineales entre espacios de Banach y espacios de Hilbert, concentrándonos en los operadores compactos, débilmente compactos, Hilbert-Schmidt y clases de tipo sumante. Proporcionaremos ejemplos de los mismos para operadores entre espacios de sucesiones y espacios de funciones.

Requisitos: Análisis Funcional, Espacios de Hilbert

5. Tutor: Oscar Blasco de la Cruz

Título: Funciones holomorfas con valores en espacios de Banach

Estudiante: Antonio BENAVENTE MARTINEZ

Resumen: La idea del trabajo es un estudio sistemático de los resultados de variable compleja, vistos en Análisis IV, cuando las funciones toman valores en espacios de Banach. Se estudiarán desarrollos de Taylor y el Teorema de Cauchy en este contexto y se propondrán ejemplos de funciones con valores en los operadores y sus posibles aplicaciones a Álgebra de Banach.

Requisitos: Análisis Funcional, Espacios de Hilbert, Variable compleja

6. Tutora: Carmen Fernández Rosell

Título: Dinámica de los operadores de composición sobre el espacio de Schwartz de las funciones suaves de decrecimiento rápido.

Estudiante: Miguel SORRIBES HERRERO

Resumen: Tras hacer una introducción a la dinámica de operadores lineales y estudiar el espacio de Schwartz de las funciones suaves de decrecimiento rápido, nos centraremos en las propiedades dinámicas de los operadores de composición en dicho espacio.

Requisitos: Dominio de las asignaturas de Análisis Matemático, incluida la optativa de Análisis Funcional.

7. Tutor: Jesús Ferrer

Títol: El Teorema de Baire i algunes aplicacions

Estudiant: Manuel ALVAREZ CEBOLLA

Resum: S'estudia el teorema de Baire en espais mètrics complets i en espais topològics compactes Hausdorff. També es donen les típiques aplicacions per a demostrar l'existència de funcions contínues mai derivables i la caracterització de Sunyer i Balaguer dels polinomis.

Requisits: Saber un poc de Topologia General i dels espais mètrics.

8. Tutor: Jesús Ferrer

Títol: La desigualtat de Dunkl-Williams i algunes aplicacions

Estudiant: Marc ESCOTO GOMAR

Resum: Es tracta de conèixer la desigualtat del títol, que serveix per a caracteritzar els espais amb producte escalar, així com per a trobar cotes inferiors de les constants de Lipschitz de les funcions lipschitzianes.

Requisits: Conèixer el concepte i propietats dels productes escalars i de les normes.

9. Tutor: Jesús Ferrer

Títol: Estructures topològiques simètriques i asimètriques

Estudiant: Erik COLL VILA

Resum: S'estudien els espais uniformes, posant especial èmfasi en la forma de obtenir completacions uniformes. Anàlogament, s'introdueixen els espais quasiuniformes com aquells que compleixen els mateixos axiomes de un espai uniforme excepte l'axioma de simetria, observant la dificultat que la manca de simetria té a l'hora de trobar completacions satisfactòries.

Requisits: Saber un poc de Topologia General i dels espais mètrics.

10. Tutor: Pablo Galindo

Títol: Convexidad. Funciones convexas y de variación acotada.

Estudiant: Raúl COLOMER LURBE

Resum: Estas clases de conjuntos y funciones aparecen con mucha frecuencia en partes diversas del Análisis Matemático.

Programa tentativo:

1) Conjunto convexas en espacios normados. Propiedades básicas

2) Funciones convexas. Propiedades de continuidad y derivabilidad. Aplicaciones. Funciones de variación acotada. La "variación total" y sus propiedades. Funciones monótonas. Teorema de descomposición de Jordan. Continuidad absoluta. Repaso del conjunto de Cantor. La función singular de Lebesgue.

3) Conjuntos convexas por series. El teorema de la aplicación abierta.

El trabajo sobre funciones se centrará principalmente en el caso de funciones reales de variable real. Es necesario un conocimiento firme de Análisis Matemático I y de los conceptos básicos de Análisis Funcional.

Requisits:

11. Tutor: Manuel Maestre Vera

Título: La Regla de Barrow

Estudiante: Mario NOVELLA MURILLO

Resumen: Se trata de caracterizar que funciones reales f definidas en un intervalo $[a,b]$ que tienen la propiedad de que existe su derivada f' casi por todas partes en dicho intervalo, que dicha derivada es integrable Lebesgue en $[a,b]$ y se cumple la regla de Barrow. Es decir que

$$f(x)-f(a)=\int_a^x f'(t)dt, \text{ para todo punto } x \text{ del intervalo } [a,b]. \text{ Dichas}$$

funciones resultan ser las absolutamente continuas en $[a,b]$. Se analizarían los dos enfoques usuales. El de la medida exterior de Vitali y el método del sol naciente de Riesz.

Requisitos: Un buen conocimiento de la integral de Lebesgue dada en el curso de Análisis Matemático II.

12. Tutora: Pilar Rueda

Título: Extensiones de funciones Lipschitz

Estudiante: Sebastian BERA

Resumen: Un tema muy estudiado en Análisis Matemático es la extensión de funciones. En el caso de la extensión de funciones Lipschitz hay dos resultados clásicos que se consideran la base del estudio posterior que varios autores han llevado a cabo: el teorema de McShane-Whitney y el teorema de Kirszbraun. Proponemos un estudio de dichos teoremas y desarrollos posteriores.

Requisitos: Asignaturas de Análisis Matemático

13. Tutor: Sergio Segura de León

Título: Funciones de variación acotada y la integral de Riemann-Stieltjes

Estudiante: Antoni GUERRERO PORTOLES

Resumen: El trabajo se centrará en la integral de Riemann-Stieltjes, que es una generalización de la integral de Riemann en la recta. Se introducirán las funciones de variación acotada, se definirá la integral de Riemann-Stieltjes y se estudiarán sus propiedades fundamentales. Finalmente, se estudiarán las integrales de línea mediante este tipo de integrales.

Requisitos: Análisis Matemático I y III

14. Tutor: Sergio Segura de León

Título: Resolución del problema de Dirchlet mediante ecuaciones integrales.

Estudiante: Eduardo GIMENO BARBERA

Resumen: Se introducirá y analizará el núcleo de Poisson en una bola. Se estudiará el potencial de doble capa en un conjunto acotado con frontera suave y se demostrará la equivalencia entre el problema de Dirichlet y una ecuación integral.

Requisitos: Ecuaciones en derivadas parciales.

15. Tutor: J. Julián Toledo

Título: Formulación variacional de ecuaciones en derivadas parciales elípticas

Estudiante: Daniel PEREZ-SALAMERO BALLESTER

Resumen: Se estudiará la formulación de algunas ecuaciones en derivadas parciales elípticas con diferentes condiciones de frontera, junto a las herramientas necesarias para abordar dicho estudio.

Requisitos: Análisis Matemático III y Ecuaciones en derivadas parciales.

16.- Tutor: Rafael Crespo García

Título: Dualidad y topologías débiles

Estudiant: Alberto Guillot Nadal

Resum: A partir del concepto de par dual, definir topologías generadas en un espacio vectorial, con especial mención a la topología débil en un espacio normado, algunas de sus propiedades y posibles generalizaciones.

Requisits: Los requisitos son Topología, Análisis funcional.

Departament d'Estadística i Investigació Operativa

1.- Tutor: Francisco Montes Suay

Títol: Bootstrap, una sorprenent tècnica de mostreig

Estudiant: Antonio MARTINEZ GONZALEZ

Resum: El bootstrap és un potent mètode de remostreig que va ser proposat per Bradley Efron al 1979 i que permet fer inferència estadística sense massa supòsits. S'aplica en un ampli ventall d'inferències estadístiques com ara la obtenció d'interval de confiança, en el models model de regressió, fins i tot el

camp de l'aprenentatge automàtic.

Requisits:

Departament de Matemàtiques

Àrea d'Àlgebra

1.- Tutor: Ramon Esteban Romero

Títol: El teorema de Perron-Frobenius: aplicacions a processos d'ordenació

Estudiant: Angels Fayos Momparler

Resum: El teorema de Perron-Frobenius afirma que una matriu quadrada real amb entrades positives té un únic valor propi més gran i que el corresponent vector propi es pot triar amb components estrictament positius. Aquest teorema ha trobat aplicacions a diverses branques de la ciència, com és el cas de motors de cerca en internet (per exemple, l'algorisme PageRank

utilitzat per Google) o d'altres algorismes d'ordenació de dades. Per altra banda, les avaluacions oficials de l'activitat científica es basen en diversos índexs bibliomètrics. L'anàlisi i la comparació de diferents índexs són objectius d'aquest treball.

Requisits: assignatures obligatòries del grau en Matemàtiques

2.- Tutor: Ramon Esteban Romero

Títol: Construccions geomètriques amb regle i compàs

Estudiant: Jorge Sevilla Lacruz

Resum: S'estudiaran com són els nombres que es poden construir geomètricament fent servir un regle no graduat i un compàs a partir d'una unitat de mesura prefixada. També s'analitzaran construccions geomètriques que es poden fer únicament amb un compàs, evitant l'ús del regle (entenenent que una recta ve determinada quan en donem dos punts) i construccions geomètriques que es poden fer amb un regle una vegada fixem altres elements, com un quadrat o una circumferència i el seu centre. Es parlarà atenció especial a algunes construccions impossibles de fer amb un regle, com, per exemple, la determinació del centre d'una circumferència amb un regle sense altres objectes auxiliars.

Requisits: assignatures obligatòries del grau en Matemàtiques

Àrea de Geometria i Topologia

1.- Tutor: Guillermo Peñafort Sanchis

Títol: El Teorema de Embebimiento de Whitney

Estudiant: Agustín IGUAL FONTANET

Resum: El Teorema de Embebimiento de Whitney asegura que toda variedad de dimensión N se puede embeber en el espacio real de dimensión $2N$. En este proyecto estudiaremos la demostración de este teorema, que consta de dos pasos: El embebimiento en el espacio de dimensión $2N+1$, que se realiza por medio de técnicas de teoría de variedades, y la reducción de $2N+1$ a $2N$, más relacionada con el estudio de determinadas singularidades.

Requisits: Topología, Geometría Diferencial Clásica.

Departament de Ciències de la Computació

1. Tutor: Miguel Arevalillo Herraéz

Títol: Desarrollado de un sistema tutorial inteligente para asistir en el planteamiento de ecuaciones en la resolución de problemas matemáticos.

Estudiant: Inés BRAVO CABRERA

Resum: Se propone un TFG enmarcado en un proyecto de investigación nacional, desarrollando módulos Web para una aplicación cuyo objetivo es la enseñanza personalizada de la resolución de problemas verbales. Durante varios años, el grupo de investigación ha desarrollado un sistema tutorial

inteligente para asistir en el planteamiento de las ecuaciones correspondientes. En este proyecto, se plantean mejoras a la aplicación.

Requisits: Tener conocimientos de programación Web, e interés por la didáctica de la matemática.

2. Tutor: Xaro Benavent García

Títol: Uso de mixturas gaussianas en un sistema de recuperación de información multimedia.

Estudiant: Mario SORIANO GREGORIO

Resum:

Requisits:

3. Tutor: Ricardo Ferrís Castell

Títol: Estudio y evaluación de sistemas de extracción de marcadores biométricos.

Estudiant: Zaira MENDEZ PORCAR

Resum:

Requisits: Ninguno