

Oferta de Trabajos Fin de Grado: Doble Grado Matemáticas y Estadística					
DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2	PREASIGNADOS
Diseño de Regresión Discontinua en R: fundamentos, implementación y datasets	El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es estudiar el Diseño de Regresión Discontinua (RDD), un método cuasi-experimental de inferencia causal que estima el efecto de un tratamiento comparando unidades justo por encima y justo por debajo de un corte conocido en una variable continua. Se abordarán las bases teóricas de la identificación causal, la estimación no paramétrica con kernels y polinomios locales, y la inferencia robusta mediante corrección de sesgo e intervalos de confianza de Calonico, Cattaneo y Titiunik (2014). El trabajo incluirá un análisis práctico completo con R usando los paquetes rdrobust, rddensity y rdplot, aplicado a datasets reales de elecciones (Lee, 2008; Cattaneo et al., 2015). Se diferenciarán los diseños sharp y fuzzy, se verificarán los supuestos del método (test de McCrary, balance de covariables) y se discutirán extensiones como kink RDD y validez externa.	Estadística e Investigación Operativa	LUQUE CALVO, PEDRO LUIS		
El problema de localización de puntos de recarga en redes de transporte	Se estudiará un problema de localización de puntos de recarga en redes de transporte, conocido en la literatura por sus siglas en inglés como FRLP (the flow-refueling location problem). Este trabajo consiste en estudiar algunas de las formulaciones propuestas en la literatura, comparándolas entre sí. Además, se pretende implementar alguna de estas formulaciones en un ejemplo concreto.	Estadística e Investigación Operativa	PONCE LOPEZ, DIEGO		PREASIGNADO
Teoremas Límites en Probabilidad		Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA		PREASIGNADO
Modelos lineales mixtos: Aplicación en el análisis de lesiones en fútbol		Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA		PREASIGNADO
Generación de filas como técnica de descomposición en programación matemática		Estadística e Investigación Operativa	POZO MONTAÑO, MIGUEL ANGEL		PREASIGNADO
Técnicas estadísticas para la mejora de las estadísticas de Turismo	Estudiar las técnicas desarrolladas por Eurostat en el marco de la Agenda de innovación del Sistema Estadístico Europeo para convertir en oficiales las estadísticas experimentales de Turismo basadas en nuevas fuentes de datos, y mostrar ejemplos de su aplicación.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, JOSE LUIS		PREASIGNADO
Modelos de optimización para rutas coordinadas con vehículos compartidos	El objetivo del TFG es estudiar modelos y métodos de optimización para diseñar rutas coordinadas en las que varios agentes deben visitar distintos nodos y pueden compartir vehículos. Se revisarán variantes relevantes del problema de rutas de vehículos y se formulará matemáticamente el problema planteado. Se estudiarán métodos exactos, heurísticos y metaheurísticos aplicables a su resolución, analizando sus principales características. Finalmente, se implementarán algunos procedimientos y se realizarán experimentos computacionales para comparar su comportamiento y la calidad de las soluciones obtenidas	Estadística e Investigación Operativa	BEATO MORENO, ANTONIO		PREASIGNADO
Optimización de rutas con entregas y recogidas simultáneas (VRPSPD) para la logística inversa de envases retornables: modelo, algoritmo y caso de estudio	Este TFG aborda el Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery (VRPSPD) en un contexto de economía circular: reparto de producto y recogida de envases retornables en una misma ruta de manera simultánea. Se formulará un modelo de optimización con restricción de precedencia (entregas antes que recogidas) y capacidad. Se implementarán para resolver diferentes casos. Se analizará la sensibilidad a parámetros clave.	Organización Industrial y Gestión Emp.I	PIEDRA DE LA CUADRA, RAMON	VALVERDE MARTIN, CARLOS	
Análisis Conjunto: metodología y aplicaciones		Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ PICHARDO, JUAN MANUEL		PREASIGNADO
Análisis de Conceptos Formales para la conceptualización	Exposición de la teoría matemáticocomputacional del Análisis de Conceptos Formales y su aplicación al análisis semántico de datos. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo y superarlo	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN		
Dinámica de poblaciones con sistemas multiagente	Estudio, análisis y experimentación de la dinámica de poblaciones usando simulaciones multiagente. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo y superarlo	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN		
Dimensión de los datos para el Aprendizaje Automático y aplicaciones	Estudio, análisis y experimentación con las diferentes nociones de dimensión de un conjunto de datos. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo y superarlo	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN		
Detección de comunidades en grafos con aplicaciones a datos sociales	Introducir al estudiante en los modelos de detección de comunidades en grafos, así como con datos genéricos aplicando técnicas de programación matemática y algoritmos heurísticos que permitan obtener resultados rigurosos e interpretables. Se aplicarán estos conceptos alguna colección de datos reales con características socio-económicas.	Estadística e Investigación Operativa	PUERTO ALBANDOZ, JUSTO		PREASIGNADO

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2	PREASIGNADOS
Sistema de recomendación para la selección de Pokémon en drafts basado en Programación de Conjuntos de Respuesta		Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	CHAVES BENITEZ, GABRIEL	ORELLANA MARTIN, DAVID	PREASIGNADO
Modelos financieros aplicados al mercado del fútbol		Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	ROMERO JIMENEZ, ALVARO		PREASIGNADO
Diagnósticos de convergencia para MCMC	El método de Montecarlo por cadenas de Markov (MCMC) es uno de los enfoques más útiles en computación científica debido a su construcción flexible, facilidad de uso y generalidad. De hecho, MCMC es indispensable para realizar análisis bayesianos. Dos cuestiones críticas que los practicantes de MCMC deben abordar son por dónde empezar y cuándo detener la simulación. Aunque se ha realizado una gran cantidad de investigación dedicada a establecer criterios de convergencia y reglas de parada con un sólido fundamento teórico, en la práctica los usuarios de MCMC a menudo determinan la convergencia aplicando herramientas de diagnóstico empíricas. El objetivo de este trabajo es estudiar las herramientas de diagnóstico de convergencia de MCMC más utilizadas y aplicarlas de manera comparativa en diversos ejemplos prácticos. Requisitos: Conocimientos de algoritmos de Montecarlo, cadenas de Markov y Montecarlo por cadenas de Markov. Para ello es conveniente cursar o haber cursado la asignatura Técnicas de Computación para la Estadística.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	ROMERO JIMENEZ, ALVARO		
Series aleatorias de funciones	En el trabajo se propone estudiar series $\sum_{n=1}^{\infty} X_n$ de variables aleatorias (X_n) valuadas en un espacio de Banach E (generalmente un espacio de funciones). Nos centraremos en variables de la forma $X_n(t) = f_n(t) x_n$, donde las f_n son variables aleatorias escalares independientes y los x_n son vectores de E . Estudiaremos su convergencia y algunas de sus propiedades, y se usarán para construir series de funciones (no aleatorias) con propiedades particulares (series de Fourier, series de Taylor o series de Dirichlet). Requisitos: haber cursado, o cursar en el año académico 2026-27 todas las asignaturas obligatorias del Departamento	Análisis Matemático	RODRIGUEZ PIAZZA, LUIS		
Medidas de Lebesgue y Stieltjes y el dual de las funciones continuas.	Este trabajo estudiará determinados resultados de teoría de la medida y análisis funcional relacionados con las medidas de Lebesgue-Stieltjes. A partir de funciones monótonas y de variación acotada, se construirá la medida correspondiente y se analizarán cuestiones de regularidad, descomposición, variación total e integración respecto de medidas signadas. El desarrollo se completará con una exposición del teorema de representación del dual de $C([a,b])$, identificando sus elementos con medidas signadas regulares y finitas. Finalmente, se mencionará la formulación de las distribuciones de probabilidad y de la convergencia débil dentro de este marco. Requisitos: Haber cursado (o estar cursando) las asignaturas optativas del Dpto. Análisis Matemático: ¿Análisis Funcional?, ¿Análisis de Fourier?, ¿Variable Compleja? y ¿Teoría Analítica de Números?.	Análisis Matemático	CALDERON MORENO, MARIA CARMEN	PRADO BASSAS, JOSE ANTONIO	
Algoritmo FOCI para la selección de variables en Machine Learning		Estadística e Investigación Operativa	BARRANCO CHAMORRO, INMACULADA		PREASIGNADO
Generación de filas como técnica de descomposición en programación matemática	El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es estudiar la generación de filas (row generation) como una técnica general de resolución y descomposición en programación matemática, analizando diferentes estrategias mediante las cuales las restricciones de un problema pueden incorporarse progresivamente al modelo. Desde esta perspectiva, se estudiarán conjuntamente técnicas clásicas como Branch-and-Bound y los métodos de planos de corte, así como procedimientos de generación dinámica de restricciones y sus combinaciones.	Estadística e Investigación Operativa	POZO MONTAÑO, MIGUEL ANGEL		PREASIGNADO
Técnicas estadísticas para el análisis cuantitativo financiero con R	El objetivo principal de este trabajo es utilizar técnicas estadísticas para transformar datos numéricos históricos en información objetiva para medir riesgos, valorar activos y optimizar decisiones de inversión	Estadística e Investigación Operativa	CUBILES DE LA VEGA, MARIA DOLORES		PREASIGNADO
Aplicación de modelos de aprendizaje automático sobre un conjunto de datos de evaluación energética	Se pretende analizar un conjunto de datos que contiene información sobre proyectos de evaluación energética ofrecidos a pequeñas y medianas empresas manufactureras de Estados Unidos, disponibles en la página web de acceso a la información (https://iac.university/). Se incluirá un análisis exploratorio de datos y después se construirán y compararán varios modelos de Machine Learning, con R y/o Python	Estadística e Investigación Operativa	CUBILES DE LA VEGA, MARIA DOLORES		PREASIGNADO
Análisis de Conglomerados: Formulación, Optimización y Algoritmos Difusos	Analizar y sintetizar la bibliografía existente, diseñando experimentos computacionales	Estadística e Investigación Operativa	SILLERO DENAMIEL, MARIA DE LOS REMEDIOS		PREASIGNADO

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2	PREASIGNADOS
El Algoritmo Mapper en el Análisis Topológico de Datos	Mapper es un método del Análisis Topológico de Datos que permite simplificar datos complejos y de alta dimensión. Consiste en una técnica de ϵ -clustering que resume los datos en un grafo, manteniendo la organización geométrica original (conectividad, ciclos). Ha sido usado como técnica exploratoria para estudiar la dinámica del cerebro, en medicina de precisión y la detección de outliers en biología celular. En este trabajo, se estudiará los fundamentos del algoritmo, algunas aplicaciones recientes, y un pequeño experimento con datos reales	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	SORIANO TRIGUEROS, MANUEL		
El axioma de Playfair.	El trabajo propuesto pretende investigar históricamente acerca del axioma de Playfair, la alternativa comunmente más usada al quinto postulado de Euclides. Se investigará si existe una demostración de la equivalencia con el quinto postulado, o bien si el sistema formado por los cuatro primeros postulados más el axioma de Playfair es equivalente a los cinco postulados de Euclides.	Algebra	OLALLA ACOSTA, MIGUEL ANGEL		
Los grupos de Galois de los polinomios de grado 4 y 5.		Algebra	ROJAS LEON, ANTONIO		
El algoritmo de factorización de Shor		Algebra	TORNERO SANCHEZ, JOSE MARIA		PREASIGNADO
Zonoides y Geometría Convexa.	Los zonoides constituyen una clase de cuerpos convexos que aparece de forma natural al considerar sumas de Minkowski de segmentos y sus límites. El objetivo del trabajo será introducir esta familia de cuerpos y estudiar algunas de sus propiedades y caracterizaciones clásicas. Se comenzará con las nociones básicas de geometría convexa necesarias, para estudiar los zonotopos, sus propiedades y ejemplos, y pasar posteriormente a los zonoides como límites de zonotopos. Se analizará su descripción mediante funciones soporte y su representación integral, así como su relación con los cuerpos de proyección. El trabajo permitirá conocer algunos resultados clásicos de la teoría y explorar ejemplos en distintas dimensiones, prestando especial atención a los casos de dimensión dos y tres. Como posible continuación, se podrán abordar conexiones con espacios de Banach y subespacios de L_1 , o algunos problemas clásicos de la geometría convexa relacionados con zonoides.	Análisis Matemático	JIMENEZ GOMEZ, CARLOS HUGO	VILLA CARO, RAFAEL	
Curvas normales en dimensiones 3 y 4	Trabajo con acuerdo previo. Requisitos para el estudiante: Conocimientos de Latex y del idioma inglés (lectura). Breve descripción del trabajo propuesto: se trata de realizar un estudio riguroso y comparativo de la geometría de la familia de curvas llamadas normales en los espacios euclídeos de dimensiones 3 y 4	Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS MANUEL		
Análisis de datos e Inteligencia Artificial para el apoyo a la toma de decisiones en una organización real	El presente Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo abordar el tratamiento y análisis de datos en el contexto de una organización real a la que se tenga acceso, con la intención de estudiar y desarrollar soluciones que permitan transformar los datos disponibles en información útil. El trabajo comprenderá las etapas de tratamiento de los datos, desde su organización e integración, mediante bases de datos u otras herramientas, hasta su depuración, limpieza y análisis exploratorio. Asimismo, se estudiarán técnicas para la visualización de la información y su posible publicación mediante herramientas web. A partir de los datos disponibles y de las necesidades de la organización, se estudiará la aplicación de técnicas matemáticas y estadísticas, así como de modelos de aprendizaje automático para la extracción de información relevante y el desarrollo de herramientas	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	VALENCIA CABRERA, LUIS		PREASIGNADO
Aproximaciones espectrales y métodos kernel en aprendizaje automático	En este trabajo se pretende abordar el estudio de los métodos kernel en el ámbito del aprendizaje automático. Estos destacan en la modelización de relaciones complejas y no lineales mediante el uso de espacios de Hilbert con núcleo reproductor. Sin embargo, estas técnicas sufren un importante cuello de botella computacional cuando se manejan volúmenes masivos de datos. Por tanto, buscamos evaluar la implementación de aproximaciones espectrales, como el método de Nyström o las características aleatorias de Fourier. Para ello, el trabajo incorporará tanto un estudio en profundidad de estas técnicas y sus capacidades como la implementación práctica de los algoritmos en Python para comparar los resultados de los métodos exactos contra las aproximaciones proporcionadas	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	VALENCIA CABRERA, LUIS	ROMERO JIMENEZ, ALVARO	PREASIGNADO

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2	PREASIGNADOS
Organización y análisis de datos para la gestión de la flora amenazada en Andalucía	El presente Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo el proporcionar herramientas de ayuda a la gestión de la flora en Andalucía, apoyándose tanto en una buena organización de datos históricos sobre la presencia de especies de flora en nuestra comunidad autónoma, como el empleo de técnicas informáticas, matemáticas y estadísticas. Partiendo de una serie de bases de datos disponibles sobre la presencia de las citadas especies, se abordarán tareas de reorganización de datos, de consultas intensivas sobre la base de datos para explorar distintos posibles hallazgos, posterior tratamiento y análisis exploratorio de dichos datos, visualización y otras tareas relacionadas de ciencia de datos. Con ello se pretende estudiar a fondo el estado de las especies, amenazas, tratamientos, procesos de muestreo, etc., respondiendo preguntas formuladas en coordinación tanto por colaboradores del área de la botánica como gestores de los ecosistemas correspondientes. De los estudios correspondientes se extraerán conclusiones interesantes para la gestión de la flora, generando informes estáticos o herramientas dinámicas que faciliten a los responsables correspondientes la explotación de la información contenida en las bases de datos y el conocimiento que emana de la misma, en conjunción con el conocimiento del dominio del problema.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	VALENCIA CABRERA, LUIS	SANCHEZ ALMENDRO, ANTONIO JOSE	PREASIGNADO
Diseño de redes de transporte público: formulaciones matemáticas y algoritmos heurísticos	Una de las etapas más importantes en la planificación de sistemas de transporte público es el diseño de las líneas y de las redes de transporte. En este problema se dispone de una red viaria o ferroviaria sobre la que deben definirse recorridos, paradas y otras características operativas con el objetivo de proporcionar un servicio eficiente a la población. El trabajo abordará este problema mediante modelos matemáticos y/o técnicas heurísticas de optimización. Se realizarán experimentos computacionales utilizando Python para implementar y evaluar distintos enfoques de resolución, analizando la calidad de las soluciones obtenidas y su comportamiento ante diferentes escenarios de demanda.	Organización Industrial y Gestión Emp.I	SANTOS PINEDA, ALICIA DE LOS		
Métodos MCMC	Los métodos Monte Carlo vía cadenas de Markov (MCMC) constituyen una herramienta fundamental para la aproximación de distribuciones de probabilidad complejas y tienen numerosas aplicaciones en Estadística, especialmente en el contexto de la inferencia bayesiana. La idea principal consiste en construir una cadena de Markov cuya distribución estacionaria coincida con la distribución que se desea estudiar. El objetivo de este trabajo es introducir los fundamentos matemáticos de los métodos MCMC y estudiar las propiedades de las cadenas de Markov que permiten justificar su convergencia. Se analizarán algunos de los algoritmos más habituales, como el algoritmo de Metropolis-Hastings y el muestreo de Gibbs, prestando especial atención a sus propiedades teóricas y a su aplicación para la aproximación de integrales y distribuciones de interés estadístico.	Estadística e Investigación Operativa	JIMENEZ GAMERO, MARIA DOLORES		PREASIGNADO
Superficies de Bézier fijadas las curvas diagonales	Trabajo sin acuerdo previo. Requisitos: Haber cursado o estar cursando la asignatura Geometría Aplicada (4º curso del Grado en Matemáticas). Breve descripción del trabajo propuesto: En este TFG estudiaremos el espacio afín de las superficies de Bézier de grado $n \times n$ con las mismas curvas diagonales.	Geometría y Topología	FERNANDEZ TERNERO, DESAMPARADOS	MARQUEZ GARCIA, CARMEN	
Teoría de conjuntos fuzzy y Topología: una introducción	Trabajo sin acuerdo previo. Requisitos: Entender inglés escrito y tener manejo de LaTeX, y haber cursado las asignaturas "Topología" y "Elementos de Probabilidad y Estadística". Breve descripción del trabajo propuesto: Con este trabajo se pretende presentar una breve introducción de la noción de Topología fuzzy o "difusa", basada en la teoría fuzzy de conjuntos.	Geometría y Topología	FERNANDEZ LASHERAS, FRANCISCO JESUS		
Una introducción a las ecuaciones degeneradas	Requisitos: CMON, AFEDP, ANED. Breve descripción del trabajo propuesto: Este trabajo tiene como objetivo introducir al estudiante en el estudio matemático de las ecuaciones diferenciales degeneradas. En particular, se abordará una ecuación parabólica cuyo carácter degenerado se debe a que el coeficiente de difusión se anula en determinados puntos. Se estudiarán cuestiones relacionadas con la existencia, unicidad y regularidad de las soluciones, prestando especial atención a las dificultades que introduce la degeneración respecto al caso parabólico clásico.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	ARAUJO DE SOUZA, DIEGO		

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2	PREASIGNADOS
Efectos estabilizadores y desestabilizadores de los ruidos	Breve descripción del trabajo propuesto: En este trabajo se pretende que el alumno se inicie en el campo de las ecuaciones diferenciales estocásticas, y analice situaciones interesantes en las que la aparición de los términos de ruido (movimiento Browniano o procesos de Wiener) en los modelos deterministas pueda causar un cambio brusco en el comportamiento asintótico de las soluciones. Por ejemplo, cuando el sistema sufra una estabilización en su comportamiento o bien una desestabilización. Esto es un problema muy interesante a la hora de poder diseñar controles de tipo estocásticos.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CARABALLO GARRIDO, TOMAS		
De los tipos del BCE a la oferta inmobiliaria: Impacto del canal de financiación hipotecaria en la sustitución del alquiler residencial por el turístico		Análisis Económico y Economía Política	GONZALEZ LIMON, MYRIAM LUISA		
Efecto de un sorpasso político en el autoempleo: estimación mediante técnica de control sintético		Análisis Económico y Economía Política	TRONCOSO PONCE, DAVID		