

## OFERTAS TFG Grado Matemáticas Curso 2024-25

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Autómatas, lenguajes y complejidad.uevo destino		Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	LARA MARTIN, FRANCISCO FELIX	
Sistemas de demostración proposicionales.		Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	LARA MARTIN, FRANCISCO FELIX	
Jerarquía de funciones computables: grados subrecursivos	Un problema fundamental de la Computación teórica es la clasificación del conjunto de todas las funciones computables en jerarquías. En el presente trabajo se estudiará una de las aproximaciones propuestas para abordar dicha cuestión: el estudio de retículos de grados subrecursivos. Estos grados son clases de equivalencia inducidas sobre funciones computables por relaciones de reducibilidad del tipo "ser elemental en" o "ser composicional en".	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	CORDON FRANCO, ANDRES	
La teoría Q de Robinson	En el presente trabajo se estudiarán propiedades fundamentales de la teoría Q de Robinson. Dicha teoría es un fragmento muy débil de la aritmética de Peano (no se permite el uso de inducción matemática para realizar pruebas en la teoría Q) pero, sin embargo, Q también es una teoría "esencialmente incompleta" y "esencialmente no decidible".	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	CORDON FRANCO, ANDRES	
Formalización en Isabelle del cálculo de Resolución Proposicional	Requisitos:Haber cursado la asignatura Lógica Matemática y Fundamentos . Este trabajo se plantea como una continuación del TfG "Elementos de lógica formalizados en Isabelle/HOL", orientado hacia la formalización del cálculo de resolución proposicional en Isabelle/HOL en el contexto desarrollado en el TfG mencionado. El objetivo es construir descripciones funcionales de procedimientos de decisión basados en resolución para la lógica proposicional: satisfacibilidad, demostrabilidad y deducibilidad. Se demostrarán propiedades de corrección y completitud de los procedimientos desarrollados, con respecto a la semántica de la lógica proposicional desarrollada en el TfG de referencia.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	MARTIN MATEOS, FRANCISCO JESUS	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Formalización en Isabelle de buenos cuasi-ordenes y resultados relacionados	Requisitos: Haber cursado la asignatura Lógica Matemática y Fundamentos. El objetivo de este trabajo es realizar una formalización en Isabelle del concepto de buen cuasi-orden (well quasi-order) y algunos de los resultados más relevantes en este campo, como pueden ser el lema de Dickson o el lema de Higman	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	MARTIN MATEOS, FRANCISCO JESUS	
Formalización en Isabelle de P-sistemas	Requisitos: Haber cursado la asignatura Lógica Matemática y Fundamentos. Este trabajo consiste en utilizar una formalización en Isabelle del modelo de computación natural basado en membranas, para demostrar propiedades de algunos modelos concretos.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	MARTIN MATEOS, FRANCISCO JESUS	
Graph Neural Networks: Deep Learning para entornos no estructurados	Los primeros modelos de Deep Learning, dentro de la Inteligencia Artificial (IA), estaban adaptados a datos estructurados en una dimensión (frases de palabras, secuencias de letras), dos dimensiones (imágenes en escala de grises), tres dimensiones (imágenes en color), cuatro dimensiones (video en color), etc; pero esta necesidad de fijar la información en una estructura reticular impedía aplicar estos modelos en espacios más generales. Recientemente, se han desarrollado una nueva generación de modelos cuya entrada puede tener la estructura de un grafo general <a href="https://www.cs.mcgill.ca/~wlh/grl_book/">https://www.cs.mcgill.ca/~wlh/grl_book/</a> Estos nuevos modelos, las Graph Neural Networks, son capaces de aplicar métodos de IA a cualquier problema que admita representación como un grafo (espacios de estados, redes sociales, internet). En este TFG se espera que el alumno profundice en estos modelos, que combinan IA con teoría de grafos, desde un punto de vista teórico y estudie sus posibilidades de aplicación en el futuro.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	GUTIERREZ NARANJO, MIGUEL ANGEL	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
<p>KANs: Redes neuronales artificiales basadas en el teorema de representación de Kolmogorov - Arnold</p>	<p>Cuando David Hilbert dio su lista de problemas no resueltos en el Congreso Internacional de Matemáticos celebrado en Paris en 1900 no sabía que uno de ellos, el conocido como décimo tercero, daría lugar a uno de los avances más prometedores en Inteligencia Artificial más de un siglo después. Dicho problema planteaba la imposibilidad de encontrar una solución a la ecuación general de séptimo grado mediante funciones de sólo dos argumentos. Dicho problema estimuló la investigación y años después Vladimir Arnold y Andrey Kolmogorov demostraron que toda función <math>f:[0,1]^n \rightarrow \mathbb{R}</math> puede expresarse como una composición finita de funciones continuas en una variable junto con la suma. En 2024, Ziming Liu et al. <a href="https://arxiv.org/pdf/2404.19756v1">https://arxiv.org/pdf/2404.19756v1</a> han presentado un nuevo tipo de red neuronal artificial basado en este teorema que representa una revolución respecto a los clásicos perceptrones multicapa. En este TFG se espera que el alumno profundice en la comprensión de este nuevo modelo, tanto desde el punto teórico como en el estudio de posibles aplicaciones de estas redes en el futuro</p>	<p>Ciencias de la Comput. e Int. Artificial</p>	<p>GUTIERREZ NARANJO, MIGUEL ANGEL</p>	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Explicabilidad en Inteligencia Artificial basada en métodos matemáticos	En los últimos años, la Inteligencia Artificial está logrando un éxito impensable tan sólo una década atrás. Esto se debe, entre otros motivos, a la aparición de nuevos modelos y algoritmos altamente parametrizados que, en muchos casos, cambian en función de la experiencia siguiendo algún proceso de optimización. El resultado suele ser un sistema que realiza de manera eficiente una tarea, pero con frecuencia el conocimiento implícito dentro del sistema es difícil de expresar en términos humanos. En este contexto surge la noción de explicabilidad en Inteligencia Artificial, como una disciplina que intenta extraer el conocimiento implícito en estos sistemas y expresarlo de manera que sea comprensible para los humanos. En este Trabajo de Fin de Grado se espera que el alumno se familiarice con el problema de la Inteligencia Artificial Explicable (XAI) y que profundice en los fundamentos matemáticos de los modelos de XAI	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	GUTIERREZ NARANJO, MIGUEL ANGEL	
Introducción a la Inteligencia Artificial	A partir de un primer análisis de las distintas áreas que abarca la inteligencia artificial elegir un tema de interés y realizar un estudio sobre el mismo acompañado del desarrollo de una implementación ya sea de los conceptos/algoritmos estudiados como de su aplicación a un problema concreto. No tienen por qué tener el mismo peso ambos enfoques del trabajo, pudiéndose incluso llegar a prescindir de la parte práctica.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	GRACIANI DIAZ, MARIA CARMEN	
Exploración de teorías ecuacionales con un demostrador automático de teoremas	Requisitos : La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo. Breve descripción del trabajo propuesto: El objetivo del trabajo es obtener demostraciones en teorías de carácter ecuacional mediante un demostrador automático, interpretando las demostraciones obtenidas.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Técnicas de búsqueda de demostraciones en la geometría de Tarsk	La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo. Breve descripción del trabajo propuesto: El objetivo del trabajo es formalizar la geometría real de Tarski y obtener demostraciones automáticas de los principales resultados de ésta.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
Razonamiento automático en geometrías axiomáticas y modelos finitos	La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo. Breve descripción del trabajo propuesto: El objetivo es estudiar la demostrabilidad en geometrías axiomáticas de propiedades susceptibles de ser formalizadas en primer orden.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
Automatización del razonamiento con lógicas paraconsistentes	Requisitos: Haber cursado la asignatura ¿Lógica Matemática y fundamentos¿. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo. Breve descripción del trabajo propuesto: Exposición detallada de algunas lógicas paraconsistentes y su automatización mediante un demostrador automática de teoremas	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
Demostración automática en lógicas no clásicas	La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo. Breve descripción del trabajo propuesto: Estudio de una lógica no clásica: axiomatizaciones, cálculos, adecuación, completitud y automatización del razonamiento.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
O-minimalidad y Aprendizaje: La dimensión VC	La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo. Breve descripción del trabajo propuesto: Estudio de la o-minimalidad y estimación de la dimensión VC en modelos o-minimales	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Razonamiento mereotopológico: Fundamentos y Aplicaciones	La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo. Breve descripción del trabajo propuesto: Estudio las teoría de razonamiento espacial cualitativo RCC (Region Connection Calculus), su fundamentación y algunas aplicaciones	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
El décimo problema de Hilbert	El décimo problema de Hilbert es uno de los 23 problemas matemáticos planteados por David Hilbert en 1900. El problema pedía encontrar un algoritmo que pudiera determinar, en un número finito de pasos, si una ecuación diofántica cualquiera tiene soluciones en números enteros o no. En 1970, Yuri Matiyasévich demostró que no existe tal algoritmo general, culminando el trabajo previo de otros matemáticos como Martin Davis, Julia Robinson y Hilary Putnam. El objetivo de esta propuesta es estudiar la concatenación de resultados que condujeron a la respuesta negativa final. También se pretende estudiar extensiones del problema a otros anillos y estructuras matemáticas	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	ROMERO JIMENEZ, ALVARO	
La inestabilidad de Turing en algunos modelos regidos por ecuaciones diferenciales.	El 1952, el matemático inglés Alan Turing introdujo un concepto de inestabilidad (inestabilidad de Turing) asociado a sistemas de ecuaciones que modelan reacciones químicas. El objetivo de este trabajo es describir este tipo de inestabilidad, analizarlo desde un punto de vista matemático y mostrar algunos sistemas biológicos y/o químicos en los que tal fenómeno aparece.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Problemas de convección-difusión con transporte dominante.	Los problemas diferenciales de convección-difusión con transporte dominante aparecen en múltiples aplicaciones en Física, Biología e Ingeniería, pero necesitan un análisis que sobrepasa el de los problemas difusivos, especialmente desde un punto de vista numérico. En este trabajo pretendemos estudiar problemas sencillos de tipo convección-difusión, pero que nos permitan conocer las herramientas matemáticas que se suelen usar para analizar la existencia de solución de estos problemas. Realizaremos un análisis cualitativo y cuantitativo, y simularemos numéricamente estos modelos sencillos, lo que nos ayudará a comprender el comportamiento de este tipo de modelos. Aplicaremos dicho estudio a algunos ejemplos relacionados con modelos matemáticos de EDOs y/o EDPs.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FRANCO CORONIL, DANIEL	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA /
Análisis de una ecuación bi-estable de tipo reacción difusión.	Los problemas diferenciales de reacción-difusión aparecen en muchos modelos usados en Biología y otras ciencias. Nos proponemos estudiar una ecuación modelo de tipo biestable, es decir, en la que la EDO asociada tiene dos equilibrios estables. Para dicho estudio y para la simulación numérica de las soluciones será importante el estudio de ondas viajeras y otras características asociadas. Aplicaremos dicho estudio a algunos modelos matemáticos en los que se usa este tipo de ecuación.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FRANCO CORONIL, DANIEL	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA /
Matemáticas para la descripción de la enfermedad de Alzheimer	Se describirá la evolución de la enfermedad de Alzheimer con herramientas basadas en ecuaciones diferenciales (ordinarias y en derivadas parciales). Se probarán resultados de existencia y unicidad. También, se plantearán problemas inversos (determinación de parámetros) basados en observaciones. Finalmente, se procederá a la solución teórica y numérica de los mismos.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FERNANDEZ CARA, ENRIQUE	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Control óptimo de ecuaciones diferenciales y aplicaciones al tratamiento de la diabetes	Se describirá la evolución de la diabetes con herramientas basadas en ecuaciones diferenciales (ordinarias y en derivadas parciales). Se probarán resultados de existencia y unicidad. Adicionalmente, se plantearán problemas de control óptimo cuyas soluciones determinarán estrategias de terapia. Finalmente, se procederá a la solución teórica y numérica de los mismos.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FERNANDEZ CARA, ENRIQUE	
Persistencia y extinción en los sistemas antisimétricos de Lotka-Volterra	En este trabajo se pretende estudiar la dinámica global de sistemas Lotka-Volterra con antisimétricas interacciones. Esta dinámica depende de ciertas desigualdades lineales, de interés en programación lineal. Como aplicación analizaremos en detalle el sistema con tres especies.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	SUAREZ FERNANDEZ, ANTONIO	
Construcción de medidas difusas a partir de conjuntos unitarios. Aplicación a la integral de Choquet"	Una medida fuzzy es una generalización de la noción clásica de medida en teoría de conjuntos. En lugar de asignar un valor de 0 o 1 (no pertenece o pertenece) a un elemento con respecto a un conjunto, una medida fuzzy le asigna un valor en el rango $[0, 1]$ que representa el grado de pertenencia de ese elemento al conjunto permitiendo manejar la incertidumbre y la imprecisión de manera más natural que las medidas clásicas. La integral de Choquet es una generalización de la integral de Lebesgue que permite agregar información de manera no lineal. Se utiliza comúnmente en conjunto con medidas fuzzy y permite capturar interacciones y dependencias entre los criterios (variables) que se están integrando. Este TFE explora métodos de construcción de medidas difusas a partir de conjuntos unitarios y su uso con la integral de Choquet para la generación de indicadores multicriterio.	Estadística e Investigación Operativa	GALVEZ RUIZ, DAVID	



DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Problemas de localización de servidores: teoría y aplicaciones.	En este trabajo se pretende desarrollar la teoría de las primeras formulaciones de los problemas clásicos p-centro y p-mediana. Además, se realizará un estudio computacional sobre aplicaciones mediante el análisis de resultados de los métodos de resolución presentados.	Estadística e Investigación Operativa	PONCE LOPEZ, DIEGO	
Un modelo robusto para maximizar la propagación de la influencia en redes sociales	En el trabajo se plantea un modelo de Programación Matemática para optimizar la selección de usuarios de una red social, que se usarán para transmitir cierta información (publicidad, propaganda,...) al resto de usuarios con la mayor penetración posible en dicha red. El modelo considera inciertos algunos de los parámetros que determinan el flujo de información en la red y se proponen soluciones robustas que aproximen a la óptima bajo cualquiera de las elecciones posibles de dichos parámetros.	Estadística e Investigación Operativa	CONDE SANCHEZ, EDUARDO	
Modelos matemáticos de prescripción	Los modelos prescriptivos son modelos de toma de decisiones en los que, a partir de una serie de covariables, se toma una decisión (asignar tratamiento o no) para maximizar un beneficio. La relación entre el beneficio obtenido al asignar el tratamiento y las covariables no se conoce, y se estima usando algún algoritmo de Aprendizaje Automático a partir de una muestra de aprendizaje. En esta memoria se describirán algunos modelos prescriptivos en los que se combinan herramientas de Programación Matemática y Análisis de Datos Multivariantes.	Estadística e Investigación Operativa	CARRIZOSA PRIEGO, EMILIO J	
Introducción a los Sistemas Dinámicos Discretos	El trabajo versará sobre los Sistemas Dinámicos Discretos. En particular, se estudiarán resultados clásicos, como el Teorema de Sarkovskii, así como las diferentes bifurcaciones que aparecen en este contexto, analizando más en detalle la función Logística.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FERNANDEZ GARCIA, SOLEDAD	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Modelos probabilísticos para las finanzas	Hoy en día existen una gran multitud de productos financieros de ahorro y de inversión. En este trabajo se pretende estudiar y modelar algunos de estos productos tal como las imposiciones de capital a plazo, bonos, acciones y opciones. Las fluctuaciones de estos productos están en buena parte sometidas a la aleatoriedad por lo que para obtener una mayor comprensión de estos es necesaria una modelación probabilística.	Estadística e Investigación Operativa	LOPEZ BLAZQUEZ, JOSE FERNANDO	
Análisis estadístico de datos direccionales	La estadística direccional se ocupa principalmente de observaciones que son vectores unitarios en el plano o en el espacio tridimensional. Así, el espacio muestral es típicamente un círculo o una esfera, de modo que los métodos estándar para analizar datos en general no pueden ser utilizados. Se requieren métodos direccionales específicos que tengan en cuenta la estructura de estos espacios muestrales. El objetivo de este trabajo es proporcionar una introducción al tratamiento sistemático y unificado de la teoría y la metodología de la estadística direccional. Se desarrollará la teoría subyacente a cada técnica junto con aplicaciones implementadas en R.	Estadística e Investigación Operativa	LOPEZ BLAZQUEZ, JOSE FERNANDO	
Introducción a la teoría actuarial del riesgo	La teoría actuarial del riesgo es una disciplina fundamental que se centra en la evaluación y gestión de los riesgos financieros y de seguros. Esta teoría utiliza modelos probabilísticos para predecir eventos futuros y cuantificar la incertidumbre asociada a estos. Su principal objetivo es ayudar a las compañías de seguros, fondos de pensiones y otras instituciones financieras a tomar decisiones informadas sobre la fijación de precios, la reserva de capital y la gestión de riesgos. El objetivo fundamental de este trabajo es fundamentar el uso de modelos probabilísticos que permiten predecir la frecuencia y severidad de los eventos adversos, como reclamaciones de seguros o pérdidas financieras.	Estadística e Investigación Operativa	LOPEZ BLAZQUEZ, JOSE FERNANDO	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Algoritmos genéticos: una herramienta de optimización	Los algoritmos genéticos son una herramienta basada en el proceso de selección natural para obtener soluciones a problemas de optimización y búsqueda. La idea principal en estos algoritmos es imitar el proceso de selección natural, como la herencia, la mutación, el cruzamiento, la selección, etc. Existen gran cantidad de problemas (optimización de rutas, sistemas del sector financiero etc.) que pueden ser resueltos mediante este tipo de algoritmos. En este TFG se realizará un estudio del funcionamiento de estos algoritmos y se desarrollará alguna de las aplicaciones a problemas reales.	Estadística e Investigación Operativa	OSUNA GOMEZ, RAFAELA	
El método de compacidad.	El objetivo de este trabajo es profundizar en el método de compacidad para la resolución de EDPs no lineales.	Análisis Matemático	ANGUIANO MORENO, MARIA	
Aproximación en variable compleja	Se trata de exponer ordenadamente y con demostraciones incorporadas los principales teoremas de aproximación de funciones analíticas de variable compleja mediante funciones polinómicas, racionales o enteras, y ofrecer algunas de sus aplicaciones.	Análisis Matemático	BERNAL GONZALEZ, LUIS	
CONJUNTOS NO LINEALES /	La Lineabilidad se encarga del estudio de existencia de espacios vectoriales y/o álgebras dentro de familias de objetos extraños, donde a priori esto no parece posible. En las últimas décadas se han conseguido construir muchos y muy variados ejemplos de esta situación. Sin embargo, han sido muy pocos los ejemplos donde no es posible encontrar estas estructuras lineales ¿grandes?. De hecho, en la actualidad, la búsqueda de más contraejemplos es el principal problema dentro de la Lineabilidad. En el presente trabajo, abordaremos algunos de los pocos ejemplos conocidos de esta situación.	Análisis Matemático	CALDERON MORENO, MARIA CARMEN	PRADO BASSAS, JOSE ANTONI
Irracionalidad de la suma de series infinitas	En el trabajo se propone el estudio de la irracionalidad de ciertas series de números reales. Los resultados estudiados se aplican a la resolución de algunos problemas propuestos por Erdos.	Análisis Matemático	LOPEZ ACEDO, GENARO	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Teorema de Mazur de representación de conjuntos convexos	Un resultado clásico debido a Mazur afirma que en un espacio de Hilbert los conjuntos convexos cerrados y acotados son intersecciones de bolas cerradas. En este trabajo se analizará la prueba de este resultado y se estudiarán posibles generalizaciones del mismo en el ámbito de los espacios geodésicamente convexos.	Análisis Matemático	LOPEZ ACEDO, GENARO	
LINEABILIDAD: SUCESIONES Y SERIES		Análisis Matemático	CALDERON MORENO, MARIA CARMEN	PRADO BASSAS, JOSE ANTONI
Funcionales que alcanzan su norma		Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	
Aprendizaje Automático con datos meteorológicos	Se trata de describir los principales modelos de Aprendizaje Automático sobre conjuntos de datos meteorológicos. Se incluirán casos prácticos con software apropiado.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, RAFAEL	
Modelos lineales de efectos mixtos. Librerías R.	En este tipo de modelos tanto la variable respuesta como el vector de coeficientes siguen vectores aleatorios. En este trabajo se desarrollará la teoría y se utilizarán varios paquetes de R para la estimación de los parámetros.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, RAFAEL	
Análisis de sonidos con R	Conocer los conceptos fundamentales del tratamiento estadístico de datos de tipo sonido. Se incluirán librerías apropiadas de R y algunas técnicas de modelización estadística.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, RAFAEL	
Métodos Bayesianos con R	Conocer los métodos principales de tipo Bayesiano. En este trabajo se desarrollará la teoría y se utilizarán varios paquetes de R.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, RAFAEL	
Modelos de variables latentes: Análisis de componentes independientes	Se presentarán técnicas de tratamientos de variables latentes, especialmente los modelos de Análisis de Componentes Independientes. Se incluirán casos prácticos con varios paquetes de R. Techniques for latent variable treatments will be presented, especially Independent Component Analysis models. Practical cases with various R packages will be included.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, RAFAEL	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Introducción a la Teoría de Juegos	El objetivo principal de este trabajo fin de grado es proporcionar una introducción comprensible a la teoría de juegos, enfocada en su aplicación matemática. Se busca explorar los conceptos fundamentales como juegos de estrategia y teoría de decisiones, utilizando el lenguaje R para modelar y simular escenarios prácticos. A través de este enfoque, se pretende facilitar la comprensión de cómo los principios de la teoría de juegos pueden aplicarse a situaciones reales de toma de decisiones y conflictos estratégicos.	Estadística e Investigación Operativa	LUQUE CALVO, PEDRO LUIS	
Análisis de variantes del algoritmo de Benders en el problema de localización de servicios	Se investigarán determinados aspectos relacionados con algoritmo de Benders en la resolución del problema de localización de servicios.	Estadística e Investigación Operativa	POZO MONTAÑO, MIGUEL ANGEL	
El método jackknife	El método jackknife es un método de estimación no paramétrico útil para estimar sesgos y varianzas de estimadores. El método se basa en obtener muestras artificiales a partir de la muestra original, calcular el estadístico de interés en estas muestras artificiales, y finalmente calcula estimadores del sesgo y la varianza a partir de estas cantidades. El objetivo del trabajo es estudiar resultados básicos de los estimadores obtenidos con este procedimiento.	Estadística e Investigación Operativa	JIMENEZ GAMERO, MARIA DOLORES	
El problema de asignación: casos lineal y cuadrático	En este trabajo se analizará el problema de asignación lineal y algunos de sus algoritmos fundamentalmente aquellos basados en programación lineal. También estudiaremos el problema de asignación con objetivo minimax y sus algoritmos. Finalmente, se aborda el problema de asignación cuadrático y sus reformulaciones como problema lineal en variables enteras y muchas de sus aplicaciones.	Estadística e Investigación Operativa	PUERTO ALBANDOZ, JUSTO	
El problema del viajante de comercio	En este trabajo fin de estudios estudiaremos el contexto histórico del problema del TSP, sus formulaciones como modelos lineales en variables enteras y algoritmos de planos de corte para su resolución	Estadística e Investigación Operativa	PUERTO ALBANDOZ, JUSTO	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Modelos de mixturas gaussianas	Los modelos de mixturas gaussianas (GMM) se utilizan ampliamente para modelar problemas estocásticos en múltiples áreas de investigación. Permiten abordar problemas de modelización distribucional de fenómenos aleatorios y clasificación no supervisada. De hecho, se ha desarrollado una amplia variedad de paquetes en R Program. Este trabajo deberá contener la presentación teórica de los GMM, con sus propiedades y el algoritmo EM utilizado para la estimación de los parámetros. Asimismo, se ilustrará el contenido teórico desarrollado con conjuntos de datos asociados a problemas reales utilizando diversas librerías de R Program.	Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ PICHARDO, JUAN MANUEL	
Regresión Gamma y su aplicación en la modelización de datos de costes.	Modelos de Regresión Gamma son útiles en un amplio rango de aplicaciones empíricas de diversos ámbitos científicos, económicos y sociales. Generalmente son usados para modelizar variables continuas, asimétricas a la derecha y positivas. En particular, para la modelización de costes (económicos y temporales) de algún servicio, proyecto, actividad o producto. El trabajo fin de grado deberá incluir el modelo como caso particular de los modelos lineales generalizados, su inferencia estadística y algunas variantes del modelo, ilustrando su utilidad con algunos trabajos o estudios publicados en revistas científicas. Además, deberá incluir su aplicación a diversos conjuntos de datos reales utilizando librerías de R-Program.	Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ PICHARDO, JUAN MANUEL	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Clasificación no supervisada para datos ordinales	Los datos ordinales se utilizan en muchos ámbitos, especialmente cuando se recogen mediciones de personas mediante observaciones, pruebas o cuestionarios. Por otro lado, el análisis de conglomerados se ocupa de la clasificación de objetos, casos o personas. Una vez que se han recogido los datos, necesitamos un criterio para asignarlos a diferentes grupos. El objetivo es agrupar los objetos en grupos homogéneos, de forma que los objetos de un grupo difieran considerablemente de los de otro grupo. El objetivo del trabajo será abordar diversas técnicas de análisis de conglomerados o clasificación no supervisada para casos descritos a través de un vector de componentes categóricas ordinales. El trabajo debe contener la descripción teórica de las técnicas y la ilustración de su aplicación en diversos conjuntos de datos utilizando bibliotecas de R-Program.	Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ PICHARDO, JUAN MANUEL	
Cadenas de Markov en tiempo continuo y su aplicación en epidemiología	En primer lugar, el alumno estudiará la teoría principal asociada a cadenas de Markov en tiempo continuo. En segundo lugar, el alumno se centrará en entender y analizar cómo se utilizan las cadenas de Markov en tiempo continuo para definir modelos con aplicación en epidemiología. Opcionalmente, si el alumno lo desea, puede utilizar algún programa informático para implementar algoritmos relacionados con el campo de estudio propuesto.	Estadística e Investigación Operativa	PALACIOS RODRIGUEZ, FATIMA	
Teoría de Valores Extremos Multivariantes	El objetivo del trabajo se centra en entender y estudiar los principales resultados asociados a la Teoría de Valores Extremos Multivariantes. Opcionalmente, si el alumno lo desea, también podrá trabajar con el programa R en el campo propuesto en este trabajo.	Estadística e Investigación Operativa	PALACIOS RODRIGUEZ, FATIMA	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Estudio de medidas de riesgo multivariantes	El objetivo principal del trabajo se centra en estudiar las definiciones, las propiedades y los resultados importantes asociados a las principales medidas de riesgo multivariantes que se encuentran en la literatura. Opcionalmente, si el alumno lo desea, también podrá trabajar con el programa R en el campo propuesto en este trabajo.	Estadística e Investigación Operativa	PALACIOS RODRIGUEZ, FATIMA	
Proceso de Poisson: teoría y aplicación	El objetivo principal del trabajo se centra en estudiar la definición, las propiedades y los resultados importantes asociados al proceso de Poisson. Opcionalmente, si el alumno lo desea, también podrá trabajar con el programa R en el campo propuesto en este trabajo	Estadística e Investigación Operativa	PALACIOS RODRIGUEZ, FATIMA	
Gestión de inventarios en ambientes estocásticos	En este TFG se abordan las técnicas aplicables a la gestión de inventarios cuando alguno de los aspectos no es determinístico, ya sea la demanda de los productos o el tiempo de llegada de un pedido. La decisión óptima dependerá del coste que se use como criterio. Estas técnicas serán aplicadas a la gestión de un inventario asociado a la venta de un producto.	Estadística e Investigación Operativa	BEATO MORENO, ANTONIO	
Programación estocástica lineal	El tema central del trabajo es introducir los problemas de programación estocástica, que se usan para modelar problemas de decisión bajo incertidumbre. Estudiaremos fundamentalmente la programación lineal con parámetros aleatorios, presentando los principales modelos para este problema. Analizaremos las propiedades teóricas de estos modelos y los algoritmos para resolverlos, así como la resolución de ejemplos prácticos con ayuda de software.	Estadística e Investigación Operativa	BEATO MORENO, ANTONIO	
Análisis estadístico de datos económicos		Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, JOSE LUIS	GARCIA DE LAS HERAS, JOAQUIN
Aplicaciones de la Teoría de Juegos		Estadística e Investigación Operativa	RUFIAN LIZANA, ANTONIO	
Análisis de Redes Sociales: Aplicación en fútbol	En este trabajo se profundizará en los conceptos de Teoría de Grafos y Redes Sociales aplicados al análisis táctico en partidos de fútbol con vistas a una mejor comprensión del juego	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA	



DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Técnicas Estadísticas Avanzadas en Bioestadística: aplicación al estudio de la enfermedad de Crohn	En este trabajo se desarrollarán diferentes algoritmos de datos multivariantes usados en Bioestadística. En particular, nos centraremos en aquellos más importantes para analizar datos procedentes de pacientes con la enfermedad de Crohn.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA	
Distribuciones discretas bivariantes con estructura de dependencia.	En este trabajo se estudiarán las distribuciones discretas bivariantes con estructura de dependencia mediante copulas. Como aplicación se analizarán resultados de partidos de fútbol usando R.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA	
Acciones de grupos sobre espacios finitos. Una conjetura de Quillen	Requisitos: Será requisito indispensable que el alumno haya cursado la asignatura del Grado "Topología" y esté cursando la asignatura "Homología Simplicial". Breve descripción del trabajo propuesto : Se quiere que el alumno desarrolle el lenguaje necesario de espacios finitos para enunciar con ellos una conocida conjetura de D. Quillen sobre el poset de los p-subgrupos de un grupo finito.	Geometría y Topología	QUINTERO TOSCANO, ANTONIO RAFAEL	
Teoría de la dimensión en espacios finitos	Requisitos: Será requisito indispensable que el alumno haya cursado la asignatura del Grado "Topología". Breve descripción del trabajo propuesto: Se quiere que el alumno se inicie en la teoría de la dimensión topológica y aplique los resultados en la clase de los espacios finitos y, más generalmente, de los espacios de Alexandrov	Geometría y Topología	QUINTERO TOSCANO, ANTONIO RAFAEL	
Teoría de Hodge discreta con aplicaciones		Geometría y Topología	VILCHES ALARCON, JOSE ANTONIO	
Estructuras políticas y complejos simpliciales		Geometría y Topología	VILCHES ALARCON, JOSE ANTONIO	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Teoría global de curvas planas; teorema de los cuatro vértices	Requisitos: Se recomienda tener conocimientos de Inglés (aproximadamente nivel B1, aunque no se pide certificado), de Látex para la escritura de texto matemático y de algún programa gráfico para dibujar figuras planas. Breve descripción del trabajo propuesto: Mediante el Análisis y la Topología, se pretende estudiar propiedades globales de las curvas cerradas del plano, con especial atención al teorema de los cuatro vértices. REFERENCIAS 1. M. P. Do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice-Hall, 1976. 2. S. Montiel - A. Ros, Curves and Surfaces, Graduate Studies in Mathematics v. 69, 2005. 3. M. Abate - F. Tobena, Curves and Surfaces, Unitext Springer, 2012.	Geometría y Topología	BENJUMEA ACEVEDO, JUAN CARLOS	
Curvas de Bertrand. Aplicaciones	Requisitos previos exigibles al alumno: Conocimientos de LaTeX y del idioma inglés (lectura)	Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS MANUEL	
La Referencia de Bishop	Requisitos previos exigibles al alumno: Conocimientos de LaTeX y del idioma inglés (lectura)	Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS MANUEL	
Superficies Regladas generadas por una Curva de Salkowski	Requisitos previos exigibles al alumno: Conocimientos de LaTeX y del idioma inglés (lectura)	Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS MANUEL	
Teoría de conjuntos fuzzy y Topología: una introducción	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	
Breve introducción a la teoría de nudos	Requisitos: Entender inglés escrito y tener manejo de LaTeX, y haber cursado las asignaturas "Topología" y "Geometría y Topología de superficies". Breve descripción del trabajo propuesto: El objetivo de este trabajo es presentar una breve introducción a la teoría de nudos, junto con algunos de sus invariantes.	Geometría y Topología	FERNANDEZ LASHERAS, FRANCISCO JESUS	
Funciones convexas en espacios de Banach		Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
La ecuación de ondas y los operadores de Hilbert-Schmidt		Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	
La matriz de Hilbert		Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	
Espacios de Sobolev como álgebras de Banach y polinomios de Laguerre		Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO
La medida de Minkowski		Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO
La transformada de Laplace		Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO
Los orígenes del Teorema de Carleson		Análisis Matemático	CURBERA COSTELLO, GUILLERMO	
La función de Möbius y la conjetura de Mertens		Análisis Matemático	CURBERA COSTELLO, GUILLERMO	
Funciones modulares		Análisis Matemático	CURBERA COSTELLO, GUILLERMO	
El teorema de representación de Riesz		Análisis Matemático	CURBERA COSTELLO, GUILLERMO	
Potenciales de capa y sus aplicaciones en interfases fluidas.		Análisis Matemático	GARCIA JUAREZ, EDUARDO MIGUEL	
Las ecuaciones de Navier-Stokes		Análisis Matemático	GARCIA JUAREZ, EDUARDO MIGUEL	
Diferenciación de medidas: Teorema de Radon-Nikodym		Análisis Matemático	ESPINOLA GARCIA, RAFAEL	
Conjuntos de anchura constante		Análisis Matemático	ESPINOLA GARCIA, RAFAEL	
La conjetura de Kneser Poulsen		Análisis Matemático	ESPINOLA GARCIA, RAFAEL	
Geometría hiperbólica y análisis complejo		Análisis Matemático	GARCIA VAZQUEZ, JUAN CARLOS	
Teoremas de punto fijo y aplicaciones		Análisis Matemático	AYERBE TOLEDANO, JOSE MARIA	
Funciones especiales y transformaciones de Darboux.		Análisis Matemático	ALVAREZ NODARSE, RENATO	ZURRIAN, IGNACIO NAHUEL
El Teorema de Stone-Weierstrass.		Análisis Matemático	JIMENEZ GOMEZ, CARLOS HUGO	VILLA CARO, RAFAEL
Desigualdades volumétricas en Geometría Convexa.		Análisis Matemático	JIMENEZ GOMEZ, CARLOS HUGO	VILLA CARO, RAFAEL
Teoremas de aproximación en Variable Compleja		Análisis Matemático	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO	ROMERO MORENO, MARIA DEL CARMEN
Introducción a la teoría de los espacios de Hilbert de núcleos reproductores y algunas aplicaciones.		Análisis Matemático	ALVAREZ NODARSE, RENATO	
Teoría de operadores y el problema de momentos de Hamburger.		Análisis Matemático	ALVAREZ NODARSE, RENATO	
Teorema de Grothendieck sobre operadores con valores en el espacio de funciones integrables		Análisis Matemático	ROMERO MORENO, MARIA DEL CARMEN	
Geometría, análisis y física matemática		Análisis Matemático	TORRES DE LIZAU, FRANCISCO JAVIER	
Polinomios ortogonales y aplicaciones (en física y/o teoría de números)		Análisis Matemático	DURAN GUARDEÑO, ANTONIO JOSE	
Aplicaciones de Teoría Ergódica en Teoría de Números.		Análisis Matemático	JAPON PINEDA, MARIA DE LOS ANGELES	
Geometría de Números		Análisis Matemático	LACRUZ MARTIN, MIGUEL BENITO	
Polinomios ortogonales para resolver la ecuación de Schroedinger: aplicaciones a distintos potenciales y a la molécula de oxígeno		Física Atómica, Molecular y Nuclear	ARIAS CARRASCO, JOSE MIGUEL	PEREZ FERNANDEZ, PEDRO

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Las Matemáticas de la Teoría general de la Relatividad	Breve descripción del trabajo propuesto: Siguiendo el enfoque presentado en el libro An introduction to tensor calculus and relativity de Derek Frank Lawden se pretende realizar primero un resumen de resultados sobre cálculo tensorial en geometría semi-Riemanniana para, posteriormente, discutir algunos de los principales resultados de la teoría general de la relatividad.	Geometría y Topología	ALEGRE RUEDA, PABLO SEBASTIAN	ALVAREZ NODARSE, RENATO
Hélices y superficies de ángulo constante	Breve descripción del trabajo propuesto: Analizar el concepto de hélices y superficies de ángulo constante en el espacio euclídeo tridimensional. A.-I. Nistor Certain constant angle surfaces constructed on curves. M. Munteanu y A.-I. Nistor. A new aproach on constant angle surfaces in E3	Geometría y Topología	ALEGRE RUEDA, PABLO SEBASTIAN	
Física de plasmas		Física Atómica, Molecular y Nuclear	GOMEZ RAMIREZ, ANA MARIA	
Ecuación de difusión y procesos de búsqueda		Física Atómica, Molecular y Nuclear	PLATA RAMOS, CARLOS ALBERTO	
Modelos Matemáticos en el Razonamiento Neural-Simbólico: Un Enfoque Integrador	El trabajo tiene como objetivo desarrollar un marco matemático para el razonamiento neural-simbólico, integrando redes neuronales con estructuras simbólicas formales. La propuesta debe analizar cómo los modelos simbólicos pueden ser representados y manipulados dentro de redes neuronales profundas, enfocándose en la creación de un modelo híbrido que capture las ventajas del razonamiento abstracto simbólico y el aprendizaje a partir de datos de las redes neuronales. Una de las principales tareas que se deben realizar dentro del TFG se centrará en la formalización matemática de los operadores de razonamiento y su integración en sistemas de aprendizaje. Además, se podrá explorar la conexión de estos enfoques neuro-simbólicos de razonamiento con las GNN (Graph Neural Networks).	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	QUESADA MORENO, JOSE FRANCISCO	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Aplicaciones prácticas de las lógicas modales	Trataremos de recopilar, mediante artículos científicos recientes, las aplicaciones prácticas y/o industriales donde haya sido posible la aplicación de algunas de las lógicas modales u otras lógicas que sean variaciones, extensiones o alternativas a las lógicas llamadas clásicas (proposicional y de primer orden), por ejemplo, lógicas epistémicas, lógicas temporales, lógicas difusas, lógicas multievaluadas, lógicas deónticas o lógicas doxásticas. En el trabajo se deberá escoger entre una o varias de estas lógicas, estudiar los conceptos matemáticos teóricos más importantes de cada una de ellas y buscar aplicaciones a problemas reales de dichos formalismos	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	PRO MARTIN, JOSE LUIS	
El teorema de Perron-Frobenius y algunas aplicaciones a modelos discretos.	Este trabajo pretende complementar el estudio de algunos modelos discretos realizado en la asignatura "Modelización Matemática". Para ello se estudiará con detalle la teoría de Perron-Frobenius para matrices no negativas y se mostrará su utilidad en varias situaciones.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	LUNA LAYNEZ, MANUEL	
Elementos de la teoría de control óptimo: Principio del máximo de Pontryagin.	Se pretende continuar el estudio de la teoría del control óptimo iniciado en la asignatura "Modelización Matemática". Se considerarán problemas más generales, en particular algunos no lineales. Se demostrarán resultados de existencia, el principio de controles bang-bang y se caracterizarán las soluciones mediante el principio del máximo de Pontryagin.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	LUNA LAYNEZ, MANUEL	
Optimización diferenciable infinito dimensional	El objetivo de este trabajo es extender los resultados para problemas de optimización en $R^n$ al marco de espacios normados de dimensión infinita. Para ello se introducirán diversas nociones de diferenciación (Fréchet, Gateaux, Hadamard), se estudiarán sus propiedades y se aplicarán al estudio de problemas de optimización con y sin restricciones.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	LUNA LAYNEZ, MANUEL	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Todas la Topologías provienen de Métricas Generalizadas	Breve descripción del trabajo propuesto: El trabajo consiste en desarrollar la idea propuesta por R. Kopperman en "All topologies come from generalized metrics", Amer. Math. Monthly 95 (1988), no. 2, 89-97, y mostrar la generalización realizada por Z. Ercan y M.Vural en "All topologies come from a family of 0-1-valued quasimetrics", Bull. Iranian Math. Soc. 45 (2019), no. 3, 835-841. Asimismo se mostraría la alternativa propuesta por D. Cook e I.Weiss en "The topology of a quantale valued metric space". Fuzzy Sets and Systems 406 (2021), 42-57. Requisitos: Para la realización del trabajo es conveniente: 1. tener conocimientos de inglés, 2. saber usar LaTeX, y 3. haber cursado con éxito el curso "Topología".	Geometría y Topología	CARDENAS ESCUDERO, MANUEL ENRIQUE	
Grupos cristalográficos del plano	Requisitos: Conocimiento de LaTeX	Geometría y Topología	FLORES DIAZ, RAMON JESUS	
Homotopía estable	Requisitos: Conocimiento de LaTeX	Geometría y Topología	FLORES DIAZ, RAMON JESUS	
Grafos autocomplementarios	Requisitos: Conocimiento de LaTeX	Geometría y Topología	FLORES DIAZ, RAMON JESUS	
Invariantes de Chen en el espacio euclídeo	Requisitos: Haber cursado la asignatura Variedades Diferenciables. Breve descripción del trabajo propuesto: Tras una breve descripción de la estructura Riemanniana del espacio euclídeo y sus subvariedades, en este trabajo se definirán los invariantes de Chen y se establecerán las correspondientes desigualdades.	Geometría y Topología	CARRIAZO RUBIO, ALFONSO	
Noción discreta de curvatura	Requisitos: Se recomienda tener conocimientos de Inglés (aproximadamente nivel B1, aunque no se pide certificado), de Látex y de algún programa de dibujo para hacer las figuras	Geometría y Topología	FERNANDEZ TERNERO, DESAMPARADOS	VILLAR LIÑAN, MARIA TRINIDAD
Construcción de una extensión finita del cuerpo de los números racionales cuyo grupo de automorfismos coincida con un grupo finito prefijado.		Algebra	ARIAS DE REYNA DOMINGUEZ, SARA	
Criptografía de curvas elípticas.		Algebra	ARIAS DE REYNA DOMINGUEZ, SARA	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Espacios topológicos asociados a grafos	Requisitos: Se recomienda tener conocimientos de Inglés (aproximadamente nivel B1, aunque no se pide certificado), de Látex y de algún programa de dibujo para hacer las figuras de grafos. Breve descripción del trabajo propuesto: Sobre un grafo $G$ con conjunto de vértices $V$ y conjunto aristas $A$ , se puede definir una topología, es decir, se puede dar la familia de abiertos sobre $G$ . En la literatura se encuentran trabajos en los que se comprueba que hay más de una forma de definir tal topología según se atiende a las distintas conexiones que existen entre sus vértices y aristas. Este Trabajo Fin de Grado consiste en hacer una recopilación y estudio de las principales topologías que se conocen sobre grafos.	Geometría y Topología	VILLAR LIÑAN, MARIA TRINIDAD	
Descomposición primaria.		Algebra	CASTAÑO DOMINGUEZ, ALBERTO	
Periodos de Gauss.		Algebra	CASTAÑO DOMINGUEZ, ALBERTO	ROJAS LEON, ANTONIO
El polinomio de Bernstein-Sato.		Algebra	CASTAÑO DOMINGUEZ, ALBERTO	
Espacios topológicos ideales y la noción de ideal sobre grafos	Requisitos: Se recomienda tener conocimientos de Inglés (aproximadamente nivel B1, aunque no se pide certificado), de Látex y de algún programa de dibujo para hacer las figuras de grafos. Breve descripción del trabajo propuesto: Un espacio topológico ideal es un espacio topológico $(X, T)$ junto con un ideal $I$ sobre $X$ . Sobre un grafo $G$ se puede definir de forma natural una topología, es decir, se puede dar la familia de abiertos sobre $G$ tomando como subbase la familia de vecindades de sus vértices. En este Trabajo Fin de Grado se estudiará esta topología sobre grafos así como la noción de ideal para el espacio topológico obtenido.	Geometría y Topología	VILLAR LIÑAN, MARIA TRINIDAD	
Invariantes de grupos finitos: cálculos efectivos.	Requisitos: Es conveniente conocer los rudimentos de la teoría de ideales en anillos de polinomios y las nociones básicas de la teoría de variedades algebraicas afines.	Algebra	CASTRO JIMENEZ, FRANCISCO	
Presentaciones de subgrupos.		Algebra	CUMPLIDO CABELLO, MARIA	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Una introducción a la teoría de D-módulos holónomos irregulares en dimensión uno.	En dimensión uno compleja, el estudio de los D-módulos holónomos se reduce al estudio algebraico de las ecuaciones diferenciales lineales ordinarias (E.D.O).	Algebra	FERNANDEZ FERNANDEZ, MARIA CRUZ	
Forma normal generalizada de Hermite de matrices sobre $\mathbb{Z}[x]$ .	Requisitos: Asignatura de Estructuras Algebraicas. Resumen: Desarrollo detallado, a partir de artículos publicados, de un algoritmo de tipo polinómico para el cálculo de la forma normal generalizada de Hermite de una matriz con coeficientes en $\mathbb{Z}[x]$ y su relación con la obtención de la base de Gröbner reducida de un $\mathbb{Z}[x]$ -módulo generado por las columnas de una matriz.	Algebra	GAGO VARGAS, MANUEL JESUS	
Problema de la palabra en grupos.	El problema de la palabra es uno de los problemas fundamentales en teoría de grupos combinatoria planteados por Max Dehn hace más de cien años. Dada una presentación de un grupo, el problema de la palabra consiste en encontrar un algoritmo que decida, dadas dos palabras en los generadores del grupo, si representan o no al mismo elemento del grupo. Existen grupos con problema de la palabra resoluble, y existen otros grupos (incluso algunos con presentación finita) con problema de la palabra irresoluble. En este trabajo se estudiará este problema, y se darán ejemplos explícitos de ambos tipos de grupos.	Algebra	GONZALEZ-MENESES LOPEZ, JUAN	
Grupos de un relator.	Se estudiarán los grupos que admiten una presentación con un número finito de generadores y una sola relación. Estos grupos, que incluyen familias tan importantes como los grupos fundamentales de superficies, tienen propiedades combinatorias especiales. Se verá cómo resolver el problema de la palabra en estos grupos.	Algebra	GONZALEZ-MENESES LOPEZ, JUAN	
Representaciones de aljabas.	El objetivo de este trabajo será llevar a cabo una demostración del conocido devore a de Gabriel. Que clasifica las aljabas de tipo de representación finito.	Algebra	MURO JIMENEZ, FERNANDO	



DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
La categoría de singularidades.	El objetivo de este trabajo será demostrar cómo una noción geométrica, las singularidades, se pueden entender mediante el uso de la teoría de categorías. Requisitos: haber superado la asignatura de Estructuras Algebraicas del Grado en Matemáticas. Es recomendable cursar la de Álgebra Conmutativa y Geometría Algebraica del mismo grado.	Algebra	MURO JIMENEZ, FERNANDO	
Singularidades simples de hipersuperficies.	El objetivo de este trabajo será el estudio de las mencionadas singularidades mediante técnicas algebraicas, como la teoría de representaciones de los anillos de Cohen-Macaulay. Requisitos: haber superado la asignatura de Estructuras Algebraicas del Grado en Matemáticas. Es recomendable cursar la de Álgebra Conmutativa y Geometría Algebraica del mismo grado.	Algebra	MURO JIMENEZ, FERNANDO	
Sobre el lema de normalización de Noether.	En este trabajo haremos una revisión de este importante teorema de la Geometría Algebraica afín, de algunas de sus aplicaciones y, si el tiempo lo permite, estudiaremos algunas generalizaciones a ciertos anillos de series.	Algebra	NARVAEZ MACARRO, LUIS	
EL QUINTO POSTULADO DE EUCLIDES.	El objetivo de este trabajo es estudiar la historia del quinto postulado de Euclides y hacer una introducción de las geometrías no euclidianas.	Algebra	OLALLA ACOSTA, MIGUEL ANGEL	
INTRODUCCIÓN A LA COHOMOLOGÍA DE HACES.	El objetivo es que el alumno estudie la Cohomología de Haces como una importante herramienta en la Geometría Algebraica y la Topología Algebraica.	Algebra	OLALLA ACOSTA, MIGUEL ANGEL	
EL ALGORITMO PAGERANK.	El propósito de este trabajo es que el alumno estudie el algoritmo "Pagerank" de Google como una aplicación del Álgebra Lineal y de la Teoría de Grafos.	Algebra	OLALLA ACOSTA, MIGUEL ANGEL	
Los números p-ádicos.	Estudio de la construcción y propiedades de los números p-ádicos: valoraciones, resolución de ecuaciones, extensiones algebraicas, ramificación. Requisitos: Estructuras Algebraicas	Algebra	ROJAS LEON, ANTONIO	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Funciones generatrices racionales y las fórmulas de Brion, Lawrence y Varchenko.	Estudiaremos un artículo de Beck, Haase y Sottile en el que se presentan los resultados de Brion y de Lawrence-Varchenko sobre las funciones generatrices que enumeran puntos en reticulados en politopos y conos.	Algebra	ROSAS CELIS, MERCEDES HELENA	
La matriz de Laplace y los complejos simpliciales.	El celebrado "matrix-tree theorem" de Kirchhoff expresa el número de árboles generadores de un grafo como el determinante de la matriz de Laplace reducida. En este trabajo proponemos estudiar este resultado y sus generalizaciones a complejos simpliciales propuestas por Duval, Klivans y Martin.	Algebra	ROSAS CELIS, MERCEDES HELENA	
Criptografía de códigos correctores.		Algebra	SOTO PRIETO, MANUEL JESUS	BEATO CARO, ANTONIO
Criptografía de retículos.		Algebra	SOTO PRIETO, MANUEL JESUS	
Puntos enteros en hipercuádricas proyectivas.		Algebra	TORNERO SANCHEZ, JOSE MARIA	
Aplicación de redes neuronales a la resolución numérica de problemas diferenciales.	El objetivo de este trabajo es estudiar técnicas numéricas de resolución de problemas directos y problemas inversos asociados a las ecuaciones diferenciales usando redes neuronales informadas por la física y su implementación práctica usando algún lenguaje de programación.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	DOUBOVA KRASOTCHENKO, ANNA	
Reducción de la dimensionalidad de datos mediante Representaciones de Quivers		Geometría y Topología	FERNANDEZ TERNERO, DESAMPARADOS	PALUZO HIDALGO, EDUARDO
Resolución numérica de problemas diferenciales por el Método de Soluciones Fundamentales.	El objetivo de este trabajo es estudiar técnicas numéricas de resolución de ecuaciones diferenciales usando métodos sin malla basados en soluciones fundamentales de ecuaciones diferenciales y su implementación práctica usando algún lenguaje de programación. En	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	DOUBOVA KRASOTCHENKO, ANNA	
Problemas de control para ecuaciones de evolución	Los problemas de control tienen una gran aplicación en diferentes campos de la ciencia: ingeniería, física, medicina, ¿ En este trabajo proponemos el planteamiento y el estudio desde el punto de vista teórico y numérico de diferentes problemas de control. En	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MAESTRE CABALLERO, FAUSTINO	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Problemas de Cálculo de Variaciones	En este trabajo se profundizará en el estudio y análisis de solución para problemas de optimización en el contexto del cálculo de variaciones. Se estudiarán condiciones necesarias y suficientes para la existencia de solución dentro de un marco general. En	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MAESTRE CABALLERO, FAUSTINO	
Sistemas infinitos de ecuaciones diferenciales y aplicaciones a modelos neuronales y sistemas de reacción-difusión	Los sistemas conocidos en inglés como lattices, son sistemas diferenciales ordinarios con infinitas ecuaciones. Estos modelos son de mucha utilidad en el estudio de modelos neuronales así como en la discretización espacial de problemas de ecuaciones en derivadas parciales, en particular las de tipo reacción-difusión. Este trabajo pretende realizar un estudio teórico de dichos modelos con infinitas ecuaciones diferenciales y su posterior aplicación a ciertos modelos neuronales y de ecuaciones en derivadas parciales. En	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CARABALLO GARRIDO, TOMAS	
Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales fraccionarias en el fútbol	En este trabajo se pretende que el alumno aprenda los conceptos y resultados básicos de las ecuaciones diferenciales fraccionarias y luego pueda proceder a su aplicación para el diseño de estrategias en el fútbol. En	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CARABALLO GARRIDO, TOMAS	
Problemas Parabólicos Semilineales	En este trabajo se pretende hacer una introducción al estudio de problemas parabólicos no lineales. Este estudio girará alrededor de los siguientes puntos: 1. Distribuciones vectoriales, espacios de Sobolev con valores en un Banach. 2. Existencia y unicidad de solución de problemas parabólicos lineales. 3. Algunos resultados de Punto Fijo. 4. Existencia y unicidad de solución de problemas parabólicos semilineales.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GONZALEZ BURGOS, MANUEL	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Teoremas de Hahn-Banach y aplicaciones	El objetivo del trabajo fin de grado ofertado es el estudio de las distintas versiones del Teorema de Hahn-Banach proporcionando una visión detallada de los conceptos preliminares necesarios para abordar el Teorema de Hahn-Banach y sus demostraciones. Asimismo, se presentarán varias aplicaciones importantes de este teorema. Finalmente, en este trabajo se pretende que el alumno aplique herramientas de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Funcional aprendidas durante el Grado.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	ARAUJO DE SOUZA, DIEGO	SASTRE GOMEZ, SILVIA
Ecuación del transporte: teoría y aplicaciones	El objetivo del trabajo fin de grado ofertado es una profundización en el estudio teórico de la ecuación del transporte. Precisamente, enfocaremos en conceptos y nociones básicas tales como: método de las características, existencia de soluciones débiles,, etc. En este trabajo se pretende que el alumno aplique herramientas de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Funcional aprendidas durante el Grado.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	ARAUJO DE SOUZA, DIEGO	
Principios del máximo para ecuaciones diferenciales y aplicaciones	El trabajo consistirá en desarrollar los principios del máximo para ecuaciones diferenciales. Para posteriormente considerar el método de las sub-supersoluciones y aplicarlo a ecuaciones con origen en física y/o biología. Además se pretende implementar dicho método de manera computacional en algún ejemplo concreto.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MORALES RODRIGO, CRISTIAN	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Introducción a los métodos variacionales para la resolución de EDP.	<p>Una gran cantidad de problemas de EDP se pueden escribir en la forma <math>F\zeta(u)=0</math> donde <math>F</math> es un funcional en un espacio infinito dimensional. Nuestro objetivo en el presente trabajo es dotar de herramientas que garanticen la existencia de ceros para la derivada de un funcional y por tanto de la solución de ciertos problemas de EDP. Esencialmente estos resultados se referirán a la existencia de puntos de mínimo para un problema en dimensión infinita así como a la de puntos de silla (teorema de paso de montaña). Como paso previo necesitaremos una introducción a la teoría de derivación en espacios infinito-dimensionales y a las convergencia débil.</p>	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CASADO DIAZ, JUAN	
El principio del máximo para ecuaciones elípticas y aplicaciones.	<p>El principio del máximo es una de las propiedades fundamentales de las soluciones de las ecuaciones elípticas de segundo orden. En el trabajo propuesto se estudiarán las versiones débil y fuerte de este principio y se aplicará a la existencia de soluciones de problemas tanto lineales (método de Perron) como semi-lineales (método de sub y supersoluciones). También mostraremos como se puede aplicar a la obtención de ciertas propiedades cualitativas de las soluciones como por ejemplo las simetrías.</p>	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CASADO DIAZ, JUAN	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Introducción a la teoría de semigrupos y aplicaciones	<p>En las asignaturas de EDO se ha probado que la solución de un problema de Cauchy para un sistema diferencial lineal con coeficientes constantes viene dada a partir de la exponencial de la matriz. La extensión de este resultado a espacios de dimensión infinita no se realiza directamente ya que la aplicación lineal que aparece en la ecuación no es continua en general. Ello lleva a la definición de semigrupo continuo cuyo estudio es el tema del presente trabajo. En particular, nos preocupamos especialmente por las condiciones que debe satisfacer un operador para que genere un semigrupo continuo. La aplicación principal es la existencia y unicidad de solución para problemas de EDP evolutivos, destacando especialmente la ecuación del calor, ecuación de ondas y ecuación de Schrödinger.</p>	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CASADO DIAZ, JUAN	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Deducción, análisis y modelado de ciertos problemas biológicos que presentan advección-difusión.	Una amplia gama de procesos que suceden en la Naturaleza se rigen por leyes de conservación. En particular, si $u(x,t)$ representa la densidad de cierto material en la posición $x$ a tiempo $t$ , nos planteamos qué variación puede experimentar a lo largo del tiempo en una determinada región del espacio $\Omega$ . Ésta viene descrita por la ecuación de conservación: donde $J$ es una función vector-valorada representando el flujo del material a través de la frontera de la región y $f$ es la tasa de producción o destrucción en la región considerada. El vector $\hat{\nu}$ es el normal exterior a la superficie $\partial\Omega$ en cada punto. Con diferentes elecciones de flujo y producción/destrucción se pueden deducir problemas muy diversos en los que tienen lugar fenómenos de advección, reacción, que podrían estar en balance con mecanismos de difusión. En este trabajo abordaremos la construcción de las EDPs que describen algunos de estos modelos, desde las interacciones individuales a nivel microscópico y trataremos de estudiar el comportamiento de sus soluciones analítica y numéricamente. Prestaremos especial atención al efecto que van a producir los diferentes términos, difusión, advección o reacción en el análisis de sus soluciones y las posibles dificultades que van a surgir a la hora de elegir esquemas numéricos adecuados.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	PEREZ PEREZ, M TERESA	
Introducción al análisis y simulación numérica de problemas de convección-difusión	Este trabajo trata sobre el análisis matemático y numérico de problemas de convección-difusión. Se estudiarán en primer lugar resultados matemáticos ligados con la resolución de estos problemas (análisis asintótico, funciones de Green, estimaciones a-priori). A continuación, se propondrán esquemas numéricos de resolución y se analizarán sus propiedades.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	RUBINO , SAMUELE	

DESCRIPCIÓN	OBJETO	DEPARTAMENTO	TUTOR	TUTOR 2
Principio del Máximo y Aplicaciones	<p>En este trabajo, exploraremos el Principio del Máximo, comenzando con su aplicación en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y luego extendiéndolo a Problemas Elípticos.</p> <p>Posteriormente, ilustraremos su uso a través de ejemplos concretos de Ecuaciones Diferenciales.</p> <p>El Principio del Máximo es una de las herramientas más poderosas y ampliamente usadas en el estudio de Ecuaciones Diferenciales.</p> <p>Este principio establece que, si una solución cumple una desigualdad diferencial en un dominio dado, dicha solución alcanzará su valor máximo en la frontera del dominio. En muchas circunstancias, este principio también permite obtener conclusiones cuantitativas precisas sobre las soluciones, lo cual resulta esencial para una comprensión más profunda del comportamiento de estas soluciones.</p>	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	SASTRE GOMEZ, SILVIA	
Introducción a la criptografía de retículos.		Algebra	ROJAS LEON, ANTONIO	BEATO CARO, ANTONIO