

OFERTAS Grado en Matemáticas 2022-23				
TÍTULO	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2
Algoritmos Genéticos para la resolución de problemas de optimización	Descripción de los Algoritmos Genéticos como técnica de Programación Matemática. Implementación y resolución de casos prácticos con software específico.	Estadística e Investigación Operativa	LUQUE CALVO, PEDRO LUIS	
Cadenas de Markov: Teoría y Aplicaciones.	En este TFG se pretende introducir al alumno en los Procesos Estocásticos. En particular en las Cadenas de Markov. Se estudiarán sus propiedades y caracterizaciones según la naturaleza de los estados y la evolución de la cadena en el tiempo. Por último se buscarán aplicaciones en R en el ámbito del Sports Analytics.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA	
Modelos de Regresión para valorar deportistas.	En este TFG se pretende ampliar los modelos de regresión vistos en la asignatura de Modelos Lineales con vistas a valorar el rendimiento de deportistas en términos de factores característicos. En concreto se usará como ejemplo los datos libre de la web Transfermarket para valorar a jugadores de fútbol profesional.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA	
Análisis de Valores Extremos Unidimensionales	El primer objetivo consiste en estudiar los conceptos fundamentales de la Teoría de Valores Extremos univariante. El segundo objetivo trata de examinar los distintos paquetes y comandos de R que implementan la citada teoría.	Estadística e Investigación Operativa	PALACIOS RODRIGUEZ, FATIMA	
Estudio y aplicación de cópulas arquimedianas	En primer lugar, el alumno se centra en el estudio de los conceptos fundamentales de la teoría de cópulas. El segundo paso consiste en un análisis más detallado de una familia de cópulas con gran utilidad en la actualidad: las cópulas arquimedianas. Por último, se analizan y se implementan las funciones del programa R que nos permiten trabajar con las cópulas estudiadas en la primera parte de este tfg.	Estadística e Investigación Operativa	PALACIOS RODRIGUEZ, FATIMA	
Credit scoring: metodología estadística de evaluación crediticia	Los modelos de calificación crediticia constituyen una herramienta básica para las instituciones financieras. El objetivo de los modelos es evaluar la probabilidad de incumplimiento de los solicitantes de crédito para decidir si se les otorga el mismo. Diversos modelos y técnicas estadísticas surgen al abordar este objetivo, tales como la regresión logística, análisis de curvas características operativas. El trabajo consistirá en la descripción teórica y metodológica del problema y de los modelos y métodos estadísticos que se aplican, su inferencia estadística, así como el uso de novedosas librerías de R, con ilustraciones sobre datos reales.	Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ PICHARDO, JUAN MANUEL	
Introducción a las ecuaciones diferenciales fraccionarias	Se pretende realizar una introducción a la teoría de ecuaciones diferenciales fraccionarias, realizando un estudio de los concepto de derivadas fraccionarias y su cálculo diferencial, para luego demostrar resultados básicos de existencia, unicidad y de las soluciones, así como su aplicación a modelos de interés en las ciencias aplicadas.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CARABALLO GARRIDO, TOMAS	
Algunos métodos de construcción de funcionales de Liapunov para ecuaciones con retardos	Se estudiarán algunos métodos de construcción de funcionales de Liapunov que son de gran ayuda en el estudio de la estabilidad de las ecuaciones diferenciales con retardo. Aunque no hay método general para dicha construcción, para determinados modelos hay unas técnicas que permiten construir varios funcionales de Liapunov proporcionando diferentes regiones de estabilidad del problema. Se realizará un breve estudio sobre la existencia y unicidad de soluciones de ecuaciones con retardo, analizando luego la estabilidad de los problemas con retardo mediante la teoría de funcionales de Liapunov y su aplicación a varios ejemplos de interés.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CARABALLO GARRIDO, TOMAS	
Introducción a las ecuaciones dinámicas en escalas de tiempo	Se pretende realizar una introducción a la teoría de ecuaciones dinámicas en escalas de tiempo, tema que tiene diferentes aplicaciones en los modelos que aparecen en las ciencias aplicadas. Se pretende conocer los conceptos básicos así como establecer el cálculo en escalas de tiempos y demostrar existencia, unicidad y otras propiedades cualitativas de las soluciones de dichas ecuaciones.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CARABALLO GARRIDO, TOMAS	
Soluciones fundamentales de las ecuaciones en derivadas parciales más importantes. Aplicaciones a problemas biológicos.	En este trabajo se estudian las cuatro ecuaciones lineales más importantes: ecuación de transporte, ecuación de Laplace, ecuación del calor y ecuación de ondas. Obtendremos la solución fundamental, resultados clásicos de valor medio, métodos de energía, entre otros. Como aplicación, mostraremos la formulación matemática de diversos problemas biológicos tales como la electrofisiología de una neurona o la vibración en la cóclea ante un sonido.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GAYTE DELGADO, MARIA INMACULADA	
Teoremas de punto fijo y aplicaciones	El objetivo del trabajo es estudiar los resultados fundamentales de punto fijo, teoremas de Banach, Schauder y Bourbaki-Kneser. Aplicaremos estos teoremas al estudio de existencia de solución de ecuaciones diferenciales e integrales, que tienen gran interés en modelos de ecología, conducción del calor, reacciones químicas, oscilaciones no lineales, entre otros.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GAYTE DELGADO, MARIA INMACULADA	
La ecuación de difusión	En este trabajo estudiaremos la ecuación de difusión, que modela una gran variedad de fenómenos físicos, entre ellos la conducción del calor. Obtendremos la solución fundamental, analizaremos el comportamiento cualitativo de la solución, las funciones de Green para distintos dominios, en definitiva, se trata de un estudio detallado de la teoría clásica aplicada a esta ecuación. Una segunda parte del trabajo presenta una generalización de la ecuación de difusión, la cual modela la expansión de un tumor cerebral. Al no ser aplicables los resultados previos, mostraremos cómo es el tratamiento moderno de estos modelos desde el punto de vista tanto teórico como numérico.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GAYTE DELGADO, MARIA INMACULADA	
Teoría de Sturm-Liouville	En este Trabajo de Fin de Grado se propone estudiar ecuaciones de contorno de segundo orden. En particular nos centraremos en el estudio problemas de autovalor de Sturm-Liouville. Para este problema daremos algunas propiedades de los autovalores y las autofunciones. Finalmente aplicaremos la teoría estudiada a algunos problemas de conducción del calor y de la cuerda vibrante homogéneas y no homogéneas.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	SASTRE GOMEZ, SILVIA	
Modelos gráficos	Los modelos gráficos son modelos para la estructura de independencia e independencia condicional de un vector aleatorio. Estos modelos tienen asociado el denominado grafo de independencia. Cuando son aplicados a ciertos modelos paramétricos, las relaciones de independencia e independencia condicional se traducen en que ciertos parámetros son cero, esto es, el modelo se simplifica. En este trabajo se recopilarán las definiciones y resultados básicos de estos modelos, y su implementación con el lenguaje R	Estadística e Investigación Operativa	JIMENEZ GAMERO, MARIA DOLORES	
Distribuciones elípticas: propiedades e inferencia	La mayoría de las propiedades estudiadas en las asignaturas IE, ML y ADM suponen que los datos siguen una ley normal. Las distribuciones elípticas se caracterizan porque las curvas de nivel son elipses y, por tanto, contienen a la ley normal como caso especial. El objetivo del trabajo es estudiar esta familia de distribuciones, propiedades y aspectos inferenciales	Estadística e Investigación Operativa	JIMENEZ GAMERO, MARIA DOLORES	

TÍTULO	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2
Modelos de Ecuaciones Estructurales	La modelización con ecuaciones estructurales (SEM) es una técnica cuantitativa multivariante utilizada en diversos campos científicos para describir las relaciones entre variables observadas y variables latentes (factores o constructos). El objetivo del TFG es el estudio de los fundamentos matemáticos de las SEM y mostrar ejemplos de aplicaciones.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, JOSE LUIS	GARCIA DE LAS HERAS, JOAQUIN A.
Introducción a los fenómenos ondulatorios	El objetivo del trabajo es estudiar la ecuación de ondas en todo el espacio a fin de mostrar sus propiedades y más tarde proporcionar resultados de existencia y unicidad para una ecuación de ondas formulada en un espacio abstracto con términos no lineales. Este resultado será después aplicado a algunos problemas en físicos.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CASADO DIAZ, JUAN	
Introducción a la ecuación del calor y a los procesos de difusión	El objetivo del trabajo es estudiar la ecuación del calor en todo el espacio a fin de mostrar sus propiedades y más tarde proporcionar resultados de existencia, unicidad y estabilidad para un problema parabólico abstracto semilineal. Estos resultados serán aplicados a algunos problemas en física y biología.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CASADO DIAZ, JUAN	
Análisis matemático de las ecuaciones de los fluidos micropolares	Los fluidos micropolares pertenecen a una amplia clase de fluidos que incluyen, como caso particular, el modelo de Navier-Stokes de fluidos clásicos. Físicamente, los fluidos micropolares pueden describir fluidos que consisten en partículas rígidas suspendidas en un medio viscoso, y de ahí su importancia en aplicaciones industriales y de ingeniería. En este trabajo se considera el estudio del sistema de ecuaciones de fluidos micropolares. El objetivo es probar la existencia de soluciones débiles en ciertos espacios de Sobolev, determinar las condiciones bajo las cuales hay unicidad de solución, y estudiar propiedades de regularidad.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	SUAREZ GRAU, FRANCISCO JAVIER	
Curvas de Bertrand. Aplicaciones	Requisitos: conocimientos de LaTeX y del idioma inglés (lectura)	Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS	
Visión Histórica de las Superficies Mínimas	Requisitos: conocimientos de LaTeX y del idioma inglés (lectura)	Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS	
Espacios dotados de una Métrica Parcial	Requisitos: conocimientos de LaTeX y del idioma inglés (lectura)	Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS	
El teorema de Kuratowski	Requisitos: Entender inglés escrito y tener manejo de LaTeX, y haber cursado las asignaturas Matemática Discreta y Topología. Objetivos: El objetivo de este trabajo es presentar una demostración del teorema de Kuratowski de caracterización de grafos planos, así como el estudio de otros resultados relacionados	Geometría y Topología	FERNANDEZ LASHERAS, FRANCISCO JESUS	
Breve introducción a la topología y combinatoria en teoría de grupos	Requisitos: entender inglés escrito y tener manejo de LaTeX, y haber cursado las asignaturas Matemática Discreta, Topología y Geometría y Topología de superficies. Objetivos: el objetivo de este trabajo es presentar una breve introducción a la teoría combinatoria de grupos, junto con algunas de sus construcciones básicas	Geometría y Topología	FERNANDEZ LASHERAS, FRANCISCO JESUS	
Sobre problemas variacionales y optimización	En este trabajo analizaremos problemas de optimización dentro del marco del Cálculo de Variaciones, así como la resolución de algunas ecuaciones en derivadas parciales.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MAESTRE CABALLERO, FAUSTINO	
Aplicaciones del Aprendizaje Automático de las Graph Neural Networks	La llegada de Deep Learning ha supuesto una revolución dentro de la Inteligencia Artificial y sus éxitos saltan continuamente del ámbito académico a los medios de comunicación. Muchos de los éxitos más populares se basan en el tratamiento de la información en una dimensión (como el procesamiento de lenguaje natural) o dos dimensiones (como el tratamiento de imágenes sobre una matriz de píxeles). No obstante, hay muchos problemas de la vida real que se representan mejor como un grafo general. En este contexto, las Graph Neural Networks representan una alternativa al procesamiento de este tipo de problemas dentro de Deep Learning. En este TFG se espera que el alumno estudie los fundamentos de las Graph Neural Networks y en sus aplicaciones, en particular se espera que realice una aproximación del uso de estas redes en Aprendizaje Automático (Machine Learning).	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	GUTIERREZ NARANJO, MIGUEL ANGEL	
Modelización estadística de competiciones deportivas	Analizar algunas de las técnicas de modelización estadística que se vienen utilizando en los últimos años en el mundo del deporte, y específicamente, en el del fútbol, para analizar equipos, resultados y situaciones de juego, dando antes el contexto matemático adecuado para poder manejar cada una de las herramientas con rigor y mostrar ejemplos empleando software estadístico.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, JOSE LUIS	
Las matemáticas de la atención	Deep Learning ha supuesto una revolución dentro del área de la Inteligencia Artificial y sus logros recientes superan con creces las expectativas que teníamos hace sólo unos años. Los modelos de Deep Learning incorporan muchos mecanismos diferentes y en este TFG nos centraremos en los mecanismos de atención, que están en la base de los Transformers, que constituyen la frontera más avanzada (el estado del arte) en varias de las áreas de aplicación de la Inteligencia Artificial. En este TFG se espera que el alumno se aproxime a los mecanismos de atención desde un punto de vista matemático y obtenga una base general sobre Deep Learning que le pueda servir de punto de partida en su futuro profesional.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	GUTIERREZ NARANJO, MIGUEL ANGEL	
Simulación numérica de Ecuaciones en Derivadas Parciales hiperbólicas y aplicaciones.	En este trabajo se pretende estudiar diferentes técnicas numéricas que permitan resolver EDP de tipo hiperbólico. Los esquemas numéricos estudiados se aplicarán para resolver numéricamente distintos modelos de tipo hiperbólico.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	DELGADO AVILA, ENRIQUE	
Modelos estadísticos en el marketing estratégico y operativo	Realizar una revisión de los modelos estadísticos más utilizados para la toma de decisiones estratégicas y operativas de las empresas para el fomento de la demanda de sus productos y servicios. Mostrar ejemplos de aplicaciones con software estadístico.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, JOSE LUIS	
Una aproximación matemática a la Inteligencia Artificial Explicable	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 algunas de las técnicas básicas para esta extracción de conocimiento.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	GUTIERREZ NARANJO, MIGUEL ANGEL	PALUZO HIDALGO, EDUARDO

TÍTULO	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2
Geometric Deep Learning	La última década ha sido testigo de una revolución experimental en el aprendizaje automático, personificada por los métodos de aprendizaje profundo (Deep Learning). De hecho, muchas tareas de aprendizaje de alta dimensión que antes se consideraban inalcanzables -como la visión por ordenador, jugar al Go o el plegado de proteínas- son factibles con una escala computacional adecuada. Sorprendentemente, la esencia del aprendizaje profundo se construye a partir de dos sencillos principios algorítmicos: en primer lugar, la noción de representación o aprendizaje de características, mediante la cual las características adaptadas, a menudo jerárquicas, capturan la noción de regularidad adecuada para cada tarea, y en segundo lugar, el aprendizaje mediante métodos locales de tipo Decenso del Gradiente, típicamente implementados como variantes de la retropropagación con distintas optimizaciones. Mientras que el aprendizaje de funciones genéricas en altas dimensiones es un problema de estimación maldito, la mayoría de las tareas de interés no son genéricas, y vienen con regularidades esenciales predefinidas que surgen de la baja dimensionalidad subyacente y de la estructura del mundo físico. Este trabajo pretende exponer estas regularidades a través de principios geométricos unificados que pueden aplicarse en un amplio espectro de aplicaciones. Este esfuerzo de "unificación geométrica", en el espíritu del Programa Erlangen de F. Klein, tiene un doble propósito: por un lado, proporcionar un marco matemático común para estudiar las arquitecturas de redes neuronales más exitosas, como las CNNs, RNNs, GNNs y Transformers. Por otro lado, ofrecer un procedimiento constructivo para incorporar conocimientos físicos previos a las arquitecturas neuronales y proporcionar principios para construir futuras arquitecturas aún por inventar.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	SANCHO CAPARRINI, FERNANDO	RAMOS GONZALEZ, VICTOR
Teorías de conjuntos finitos.		Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	LARA MARTIN, FRANCISCO FELIX	
Reducibilidades y grados en Teoría de la Computabilidad.		Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	LARA MARTIN, FRANCISCO FELIX	
Un modelo de localización-distribución bajo diferentes escenarios de demanda	Analizar mediante técnicas de reformulación el problema de optimización.	Estadística e Investigación Operativa	CONDE SANCHEZ, EDUARDO	
Método de descomposición de benders aplicado al problema de diseño de redes con carga fija	Analizar mediante técnicas de descomposición el problema de optimización.	Estadística e Investigación Operativa	CONDE SANCHEZ, EDUARDO	
Exploración de teorías ecuacionales con un demostrador automático de teoremas	La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo. 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	
Sucesiones Fejer Monótonas: Aplicación al estudio de la convergencia del MAP	En este trabajo se le propone al alumno el estudio de la noción de sucesión Fejer Monótona así como diversas aplicaciones de este concepto para el análisis de la convergencia de diversos algoritmos. De entre estos, nos centraremos en el conocido popularmente como Método de las Proyecciones Alternadas.	Análisis Matemático	LOPEZ ACEDO, GENARO	
Sistemas dinámicos, teoría de atractores y aplicaciones	Las soluciones de modelos dados por ecuaciones diferenciales pueden tener muy distintos comportamientos. Centrándonos en casos con energía disipativa, dichas soluciones pueden acabar siendo atraídas por objetos que generalizan los conceptos conocidos de equilibrios estable y asintóticamente estable, pero también conteniendo (en dicho conjunto) ciertas órbitas que manan de la cercanía de puntos inestables. En esta propuesta de TFG se pretende describir la teoría de atractores al menos en su fase más básica: autónoma y ver ejemplos de problemas diferenciales donde aplicarse, y dependiendo del tiempo, plantear algunas variantes.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MARIN RUBIO, PEDRO	
Estudio teórico y numérico de algunos sistemas de la mecánica de fluidos.	En este trabajo se pretende hacer un estudio tanto a nivel teórico como numérico de algunos sistemas con origen en la mecánica de fluidos. Principalmente nos centraremos en el sistema de Stokes.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MORALES RODRIGO, CRISTIAN	
La ecuación de ondas multidimensional.	Estudio mediante la teoría clásica de EDPs de la ecuación de ondas multidimensional.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MORALES RODRIGO, CRISTIAN	
Ecuaciones cinéticas en modelos de formación de opinión	Se abordarán algunos modelos de formación de opinión para los cuales se asume tendencia al compromiso. Comenzaremos analizando algunos modelos clásicos en los que la opinión está representada por valores discretos, como el Modelo del Votante o los modelos multiagentes debidos a Ochrombel o a Snajdz. A continuación, extenderemos el Modelo del Votante al caso de una opinión representada por un continuo de valores, e iremos introduciendo variantes, como considerar interacciones sólo localmente (bounded confidence), agentes testarudos (agentes que no modifican su opinión), amplificación (dos agentes con la misma opinión se potencian), etc. Con estos ingredientes será posible modelizar fenómenos reales, como la aparición de extremismos en la sociedad, etc. En algunos casos pasaremos al límite hidrodinámico cuando el número de agentes tiende a infinito, abordando distintas técnicas según el problema, y obtener así el comportamiento macroscópico de la totalidad de agentes, descrito por una ecuación en derivadas parciales, de tipo Fokker Planck, con términos de transporte no locales. Acompañaremos este análisis con simulaciones numéricas de las diferentes interacciones entre agentes consideradas.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	PEREZ PEREZ, M. TERESA	
El problema décimo de Hilbert	El problema décimo de Hilbert pide determinar si existe un procedimiento algorítmico que, dada una ecuación diofántica, decida si tiene o no soluciones enteras. El objetivo del trabajo es estudiar la resolución negativa proporcionada por Yuri Matiyasévich, culminando el trabajo realizado por Martin Davis, Julia Robinson y Hilary Putnam. También se pretende estudiar la extensión del problema al anillo de los números racionales.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	ROMERO JIMENEZ, ALVARO	
Las fórmulas de Wallis y Stirling		Análisis Matemático	FACENDA AGUIRRE, JOSE ANTONIO	
Algunos Ejemplos de conjuntos y funciones raras	En este trabajo se le propone al alumno el estudio de algunos conjuntos y funciones que sirven de ejemplos para ilustrar resultados en un principio sorprendentes: conjuntos no numerables de medida nula, existencia de funciones continuas no derivables en ningún punto, curvas que rellenan el plano,	Análisis Matemático	LOPEZ ACEDO, GENARO	
Conjuntos de Chebyshev	: En este trabajo se le propone al alumno el estudio de la caracterización de los conjuntos sobre los que la Proyección Métrica es univaluada, estos se conocen con el nombre de conjuntos de Chebishev y, en el caso de los espacios Euclídeos, coinciden con la clase de los conjuntos convexos, cerrados y acotados.	Análisis Matemático	LOPEZ ACEDO, GENARO	

TÍTULO	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2
Colapsos simpliciales y Espacios Finitos	Requisitos: será requisito indispensable que el alumno haya cursado la asignatura del Grado Topología y al menos esté cursando la asignatura Homología Simplicial. Breve descripción del trabajo propuesto: Se quiere que el alumno se inicie en la topología de los espacios finitos y, más generalmente, de los espacios de Alexandrov como una herramienta natural el tratamiento de estructuras combinatorias como las derivadas de las relaciones de orden o las imágenes digitales.	Geometría y Topología	QUINTERO TOSCANO, ANTONIO RAFAEL	
Dimensión de Espacios de Alexandrov y Espacios Finitos	Requisitos: será requisito indispensable que el alumno haya cursado la asignatura del Grado Topología y al menos esté cursando la asignatura Homología Simplicial. Breve descripción del trabajo propuesto: se quiere que el alumno se inicie en la topología de los espacios finitos y, más generalmente, de los espacios de Alexandrov como una herramienta natural el tratamiento de estructuras combinatorias como las derivadas de las relaciones de orden o las imágenes digitales	Geometría y Topología	QUINTERO TOSCANO, ANTONIO RAFAEL	
Espacios Finitos como modelos en Topología Algebraica	Requisitos: será requisito indispensable que el alumno haya cursado la asignatura del Grado Topología y al menos esté cursando la asignatura Homología Simplicial. Breve descripción del trabajo propuesto: se quiere que el alumno se inicie en la topología de los espacios finitos y, más generalmente, de los espacios de Alexandrov como una herramienta natural el tratamiento de estructuras combinatorias como las derivadas de las relaciones de orden o las imágenes digitales	Geometría y Topología	QUINTERO TOSCANO, ANTONIO RAFAEL	
Las fórmulas de Roger-Ramanujan y las funciones hipergeométricas básicas	El objetivo de este trabajo probar las famosas identidades de Roger-Ramanujan así como su conexión con las fracciones continuas. Para ello hay que introducir y estudiar algunas de las propiedades de las funciones hipergeométricas básicas.	Análisis Matemático	ALVAREZ NODARSE, RENATO	
Topología y Estructuras Políticas	Requisitos: Entender inglés escrito, tener manejo de LaTeX, y preferentemente, haber cursado la asignatura Homología Simplicial	Geometría y Topología	VILCHES ALARCON, JOSE ANTONIO	
El análisis de Carleson de una función (musical)	estudiar el análisis que hace Lennart Carleson de una función (cuando desarrolla la prueba del teorema de convergencia puntual de las series de Fourier).	Análisis Matemático	CURBERA COSTELLO, GUILLERMO	
Modelos Simpliciales de Contagio Social	Requisitos: entender inglés escrito, tener manejo de LaTeX, y preferentemente, haber cursado la asignatura Homología Simplicial	Geometría y Topología	VILCHES ALARCON, JOSE ANTONIO	
Sobre las particiones de números enteros positivos	estudiar resultados clásicos sobre particiones de enteros positivos, funciones generatrices, particiones y congruencias, y otros relacionados.	Análisis Matemático	CURBERA COSTELLO, GUILLERMO	
Técnicas de búsqueda de demostraciones en la geometría de Tarski	El objetivo del trabajo es formalizar la geometría real de Tarski y obtener demostraciones automáticas de los principales resultados de ésta. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
Razonamiento automático en geometría axiomática y modelos finitos	El objetivo es estudiar la demostrabilidad en geometría axiomática de propiedades susceptibles de ser formalizadas en primer orden. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
Automatización del razonamiento con lógicas paraconsistentes	Exposición detallada de algunas lógicas paraconsistentes y su automatización mediante un demostrador automática de teoremas. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
Demostración automática en lógicas no clásicas	Estudio de una lógica no clásica: axiomatizaciones, cálculos, adecuación, completitud y automatización del razonamiento. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
O-minimalidad y Aprendizaje: La dimensión VC	Estudio de la o-minimalidad y estimación de la dimensión VC en modelos o-minimales. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
Razonamiento mereotopológico: Fundamentos y Aplicaciones	Estudio las teoría de razonamiento espacial cualitativo RCC (Region Connection Calculus), su fundamentación y algunas aplicaciones. La aceptación de este TFG implica seguir un plan de trabajo durante todo el periodo lectivo para poder presentarlo	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN	
Aprendizaje Automático para series temporales multivariantes	Presentar y aplicar técnicas del Machine Learning para el tratamiento de series temporales multivariantes	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, RAFAEL	
Tratamiento de datos cuando p>N	Se trata de conocer métodos apropiados para construir modelos de aprendizaje automático cuando se dispone de más variable que casos. Se describirán varias técnicas y su implementación computacional.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, RAFAEL	
Algunos métodos matemáticos para el análisis de Big Data	Aprender los principales conceptos y tratamiento de información del Big Data	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, RAFAEL	
Algoritmos criptográficos en Haskell	Este trabajo consiste en desarrollar una librería en el lenguaje de programación funcional Haskell sobre criptografía. En concreto se pretenden implementar diversos algoritmos criptográficos y evaluarlos..	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	MARTIN MATEOS, FRANCISCO JESUS	
Sistema de deducción natural para lógica proposicional	Este trabajo consiste en desarrollar un software que implemente un sistema de deducción natural para lógica proposicional. El sistema implementado tendrá un uso fundamentalmente didáctico.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	MARTIN MATEOS, FRANCISCO JESUS	
Librería sobre grafos en Haskell	Este trabajo consiste en desarrollar una librería en el lenguaje de programación funcional Haskell sobre teoría de grafos. En concreto se pretende construir una representación adecuada de la estructura de grafo en Haskell e implementar diversos algoritmos sobre estos. Titulación: Grado en Matemáticas	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	MARTIN MATEOS, FRANCISCO JESUS	
Teoría de la Complejidad Computacional y modelos de computación	: Continuación de la asignatura de Ciencias de la Computación en el ámbito de la teoría de la complejidad computacional. Estudio de la teoría de la NP-Complejidad mediante modelos de computación. Requisito: Estar cursando o haber cursado Ciencias de la Computación	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	RAMIREZ DE ARELLANO MARRERO, ANTONIO	
Desarrollo de una librería Haskell sobre sistemas criptográficos.	En este trabajo se pretende profundizar tanto en criptografía como en el lenguaje de programación Haskell. Se construirá una librería en dicho lenguaje que genere diversos sistemas criptográficos conocidos tales como RSA, firma digital, etc.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	RAMIREZ DE ARELLANO MARRERO, ANTONIO	
Métodos de bases reducidas para Ecuaciones en Derivadas Parciales elípticas paramétricas	El objetivo de este trabajo es estudiar los métodos de bases reducidas para la resolución en tiempos de computación reducidos de ecuaciones en derivadas parciales (EDPs) dependientes de parámetros, se considerarán EDPs elípticas. En primer lugar, se estudiarán las bases de la aproximación numérica interna de EDPs elípticas, especialmente mediante el Método de los Elementos Finitos. A continuación, se tratará la teoría de su aproximación mediante métodos de bases reducidas. Por último, se realizarán algunos tests numéricos en problemas con origen en la física.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CHACON REBOLLO, TOMAS	
Aspectos básicos de la modelización del clima global	El objetivo de este trabajo es estudiar algunos modelos de clima global formulados mediante ecuaciones diferenciales paramétricas. Los parámetros tienen en cuenta la radiación solar, el albedo y el efecto invernadero. Se formularán los modelos, se estudiarán sus propiedades como EDOs, y se aplicarán a estudiar transiciones a o desde glaciaciones.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CHACON REBOLLO, TOMAS	

TÍTULO	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2
Algunos métodos del Cálculo de Variaciones	En este trabajo se pretende estudiar algunos métodos fundamentales del Cálculo de Variaciones y su aplicación a diversos problemas clásicos. Obtendremos resultados sobre la existencia y unicidad de solución, y proporcionaremos condiciones necesarias para caracterizarlas. Consideraremos situaciones en las que es necesario introducir una relajación del problema para garantizar esta existencia. Nos interesaremos también por resultados de regularidad de las soluciones.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	LUNA LAYNEZ, MANUEL	
Estudio y simulación numérica de modelos de ecuaciones diferenciales en acústica musical	En el presente trabajo se propone el estudio mediante análisis y simulación numérica de modelos de ecuaciones diferenciales en acústica musical. En particular, se considerarán modelos de osciladores, tanto lineales como no lineales.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FERNANDEZ GARCIA, SOLEDAD	RUBINO , SAMUELE
Estudio y simulación numérica de un modelo de ecuaciones diferenciales de los patrones de secreción de la neurohormona Gonadotropina	En el presente trabajo se propone el estudio mediante análisis y simulación numérica de un modelo matemático que reproduce los patrones de secreción de la neurohormona Gonadotropina. El modelo consiste en un sistema de ecuaciones diferenciales autónomas en dimensión cuatro. Más concretamente, el sistema consta de dos modelos de FitzHugh-Nagumo (dimensión dos) acoplados, de forma que uno de los sistemas evoluciona de forma independiente y fuerza al otro a reproducir distintas dinámicas.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FERNANDEZ GARCIA, SOLEDAD	
Estudio y simulación numérica de modelos de ecuaciones diferenciales en Epidemiología	En el presente trabajo se propone el estudio mediante análisis y simulación numérica de los modelos de ecuaciones diferenciales ordinarias más conocidos en el campo de la Epidemiología, esencialmente, los de tipo SIS y SIR.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	DELGADO AVILA, ENRIQUE	FERNANDEZ GARCIA, SOLEDAD
Modelos de regulación de genes: análisis de propiedades matemáticas.	El uso de modelos matemáticos para intentar describir realidades biológicas es una tendencia creciente en los últimos años. En este trabajo pretendemos estudiar algunos de estos modelos relacionados con la regulación de genes que están escritos usando ecuaciones diferenciales: describiendo el significado de los términos y de los procesos que aparecen en dichas ecuaciones (modelado), realizando un análisis cualitativo de estos modelos, en particular de algunas de sus principales propiedades matemáticas, así como la información que de ellos se puede extraer. Además, estudiando y simulando numéricamente estos modelos, lo que nos ayudará a comprender el comportamiento cuantitativo de estos.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FRANCO CORONIL, DANIEL	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES
Introducción al método de los volúmenes finitos	El método de volúmenes finitos está siendo empleado en numerosas aplicaciones y por parte de una amplia comunidad científica multidisciplinar. El método de volúmenes finitos (FVM) es una técnica de discretización de ecuaciones diferenciales parciales, especialmente aquellas que surgen de leyes físicas de conservación, así como para discretizar ecuaciones de dinámica de fluidos computacionales. FVM utiliza una formulación integral de volumen del problema con un conjunto de volúmenes de partición finita para discretizar las ecuaciones. En este trabajo pretendemos hacer una descripción de dicho método y aplicarlo a algunos ejemplos relacionados con modelos matemáticos de edos y/o EDPs.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FRANCO CORONIL, DANIEL	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES
Una introducción al Cálculo de Variaciones. Conexiones con problemas diferenciales	El Cálculo de Variaciones es un tema clásico en Matemáticas interconectado con otros muchos problemas de esta rama del saber (por ejemplo, problemas de control óptimo), así como en problemas que surgen en otras ciencias como la Biología, la Física, la Ingeniería o la Economía. En este trabajo se pretende desarrollar una introducción al Cálculo de Variaciones, intentando exponer los principales resultados que conforman esta teoría, así como mostrar algunas de sus aplicaciones, en especial a problemas diferenciales	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES	
Soluciones de la ecuación Surface Quasigeostrophic	La ecuación Surface Quasigeostrophic surge en el estudio de la dinámica de fluidos estratificados que evolucionan mediante la fuerza de Coriolis, modelando circulación atmosférica y oceánica a gran escala. En este trabajo se mostrarán resultados analíticos sobre esta, probando la existencia de soluciones débiles globales en tiempo con energía cinética acotada.	Análisis Matemático	GANCEDO GARCIA, FRANCISCO	
Programación Lineal Cónica	El objetivo principal de este trabajo es estudiar un caso particular de la programación matemática, el problema lineal cónico. Se presentarán sus características más destacadas y algunos casos particulares. También se analizarán los teoremas de separación, los resultados de dualidad y la propiedad de complementariedad sobre este tipo de problemas. Además, detallarán algunos de los algoritmos usados en su resolución.	Estadística e Investigación Operativa	BEATO MORENO, ANTONIO	
Modelos lineales con efectos mixtos.		Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ REYES, ANA MARIA	
Técnicas para la combinación de tests independientes y dependientes.	Recopilación de métodos para combinar los p-valores obtenidos con un conjunto de tests. Técnicas disponibles tanto para tests independientes como tests dependientes.	Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ REYES, ANA MARIA	
Espacios de Sobolev	En este trabajo se pretende hacer un estudio de los Espacios de Sobolev. Este estudio gira alrededor de los siguientes puntos: 1. Definiciones y propiedades generales. 2. Teoremas de Inyección Continua y Compacta. 3. Teoremas de densidad y prolongabilidad. 4. Aplicación traza y traza normal. Consecuencias.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GONZALEZ BURGOS, MANUEL	
Controlabilidad de la ecuación del calor unidimensional	En este trabajo se pretende hacer un estudio de la controlabilidad de la ecuación del calor en dimensión 1. Este estudio girará alrededor de los siguientes puntos: 1. Planteamiento del problema. 2. Familias biortogonales. 3. Método de los momentos.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GONZALEZ BURGOS, MANUEL	
Estudio de problemas diferenciales en medicina. Identificabilidad de terapias.	En el trabajo se estudiarán algunos problemas diferenciales que modelan enfermedades. La finalidad del presente trabajo es estudiar algunos métodos de identificabilidad de parámetros asociados a terapias, y aplicarlos para detectar la dimensionalidad de combinaciones de distintas terapias.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GUILLEN GONZALEZ, FRANCISCO MANUEL	
Funciones elípticas		Análisis Matemático	GARCIA VAZQUEZ, JUAN CARLOS	
Medidas y dimensión de Hausdorff y conjuntos fractales.		Análisis Matemático	GARCIA VAZQUEZ, JUAN CARLOS	
La paradoja de Banach-Tarski en el espacio euclídeo y en el plano hiperbólico.		Análisis Matemático	GARCIA VAZQUEZ, JUAN CARLOS	
Teorema de Grothendieck para operadores con valores en el espacio de funciones integrables respecto de una medida		Análisis Matemático	ROMERO MORENO, MARIA DEL CARMEN	
Representabilidad finita y puntos fijos para aplicaciones asintóticamente no-expansivas		Análisis Matemático	DOMINGUEZ BENAVIDES, TOMAS	JAPON PINEDA, MARIA DE LOS ANGELES

TÍTULO	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2
Geometría de espacios de Banach: estructura normal y reflexividad	En este trabajo se pretende hacer una exposición de algunos aspectos básicos sobre la geometría de los espacios de Banach a través del estudio de la reflexividad y la estructura normal de los mismos. En particular, se tratará el tema de la determinación de la estructura normal a partir de los subespacios de dimensión finita del propio espacio.	Análisis Matemático	ESPINOLA GARCIA, RAFAEL	
Propiedad del punto fijo para aplicaciones no expansivas en espacios de Banach y superreflexividad	En este trabajo se hará un repaso de los aspectos más destacables de la existencia de puntos fijos para aplicaciones no expansivas en espacios de Banach y, en particular, se profundizará en el caso de los espacios de Banach superreflexivos.	Análisis Matemático	ESPINOLA GARCIA, RAFAEL	
Funciones convexas en espacios de Banach	Analizar las propiedades fundamentales de las funciones convexas definidas en espacios de Banach, tanto de dimensión finita como infinita, incidiendo con especial interés en los aspectos de regularidad tal y como se refleja en el teorema de Mazur.	Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	
La matriz de Hilbert	Presentación y puesta en contexto de la matriz de Hilbert tanto en los espacios de dimensión finita como infinita, su relación con ciertos problemas clásicos del Análisis y propiedades fundamentales del operador asociado.	Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	
Funcionales que alcanzan su norma	En el marco del Análisis funcional de los espacios de Banach el objeto de este trabajo es el desarrollo de las propiedades geométricas básicas de los funcionales, o elementos del espacio dual, que alcanzan su máximo en conjuntos convexos y acotados. De forma central se presentarán los teoremas de Bishop-Phelps y de James.	Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL	
Convergencia secuencial en topologías no metrizable	En este trabajo definiremos el concepto de estructura de convergencia y revisaremos los resultados más importantes relacionados con lo siguiente: (1) Condiciones bajo las cuales una estructura de convergencia define una topología tal que la convergencia ζ a posteriori ζ en esa topología es precisamente la convergencia que teníamos ζ a priori ζ [Ki]. (2) Relación entre la continuidad de funciones definidas entre dos estructuras de convergencia y la continuidad en las topologías definidas por dichas estructuras [Du, Theorem 2.2]. (3) Relación entre la compacidad numerable (topológica) y la compacidad a través de una estructura de convergencia y [Du, sección 3] y [Ke, Capítulo V]	Análisis Matemático	DOMINGUEZ BENAVIDES, TOMAS	
Teoría de Ramsey en los números naturales	El objetivo del trabajo será desarrollar diversos teoremas fundamentales en Teoría de Ramsey enfocados el conjunto de los números naturales.	Análisis Matemático	JAPON PINEDA, MARIA DE LOS ANGELES	
Una caracterización de las curvas helicoidales polinomiales de grado cinco		Geometría y Topología	MARQUEZ GARCIA, CARMEN	
Teoría global de curvas planas; desigualdad isoperimétrica	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 problema isoperimétrico. 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	
Cantor: de los conjuntos derivados a los números transfinitos	Breve descripción del trabajo propuesto: El trabajo consiste en describir cómo Cantor descubrió y desarrolló los llamados números transfinitos al encontrarse con ciertas dificultades, en lo que hoy se conoce como Topología General, para resolver un problema clásico de Análisis. Para ello seguiremos el relato de S. M. Srivastava en How did Cantor discovered Set Theory and Topology?, el libro George Cantor, His Mathematics and Philosophy of the Infinite de J.W. Dauben y otras fuentes. El trabajo mostrará que con el conocimiento adquirido en el curso de Topología y siguiendo un método formal se puede llegar a la definición de números transfinitos tal y cómo se entienden en la actualidad. El contexto histórico del descubrimiento, sin embargo, requerirá referencias a resultados de Análisis no tan básicos. Para la realización del trabajo es conveniente: 1. tener conocimientos de inglés, 2. saber usar LaTeX, y 3. haber cursado con éxito Topología	Geometría y Topología	CARDENAS ESCUDERO, MANUEL ENRIQUE	
Estudio de los espacios topológicos localmente euclídeos de dimensión 1: 1-variedades	Para la realización del trabajo es conveniente: 1. tener conocimientos de inglés, 2. saber usar LaTeX, y 3. haber cursado con éxito Geometría y Topología de Superficies. Breve descripción del trabajo propuesto: El trabajo consiste en clasificar las 1- variedades, completando así la clasificación de variedades de dimensión baja iniciada en el curso de Geometría y Topología de Superficies. Aunque dichas 1-variedades se utilizan continuamente rara vez se indica una clasificación rigurosa. Además veremos cómo la falta de alguno de los requisitos para ser variedad (Segunda Numerabilidad y Hausdorff), ya en dimensión 1, nos lleva a una fauna inmensa de espacios localmente euclídeos. Para ellos usaremos el trabajo de D. Gale The Classification of 1- Manifolds: a Take-home Exam y otras fuentes para los casos no estándar	Geometría y Topología	CARDENAS ESCUDERO, MANUEL ENRIQUE	
Caracterizaciones de las transformaciones de Mobius		Geometría y Topología	ALEGRE RUEDA, PABLO SEBASTIAN	
Convergencia de sucesiones en espacios topológicos	Requisito indispensable: Saber escribir en Látex	Geometría y Topología	AYALA GOMEZ, RAFAEL	
Algunas nociones de compacidad	Requisito indispensable: Saber escribir en Látex	Geometría y Topología	AYALA GOMEZ, RAFAEL	
Grupos de homotopía superior		Geometría y Topología	FLORES DIAZ, RAMON JESUS	
La conjetura de Sheehan en Teoría de Grafos		Geometría y Topología	FLORES DIAZ, RAMON JESUS	ATIENZA MARTINEZ, MARIA NIEVES
Elementos de la teoría de grupos abelianos infinitos		Geometría y Topología	FLORES DIAZ, RAMON JESUS	
Torneos sin ciclos disjuntos por vértices de diferentes longitudes		Geometría y Topología	FERNANDEZ TERNERO, DESAMPARADOS	
El número cromático del grafo de Kneser	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: Se trata de estudiar y profundizar sobre los resultados recogidos en el artículo: Maddie Brand Chromatic Number of Kneser Graph https://math.berkeley.edu/~brandtm/research/kneser.pdf	Geometría y Topología	VILLAR LIÑAN, MARIA TRINIDAD	

TÍTULO	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2
Propiedades geométricas y topológicas de los grafos fullerenos	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: Los fullerenos son moléculas de carbón que adoptan estructuras poliedrales. Se describen también como grafos cúbicos planares cuyas caras son pentágonos y hexágonos. Parte de las propiedades químicas y físicas de los fullerenos se derivan precisamente de las propiedades matemáticas de estos grafos. Muchas de estas características se vienen estudiando desde comienzos del siglo XX; no obstante, aún existen problemas abiertos en esta área de estudio multidisciplinar. Siendo muy extensa la literatura al respecto, en este trabajo se propone hacer una síntesis de las propiedades más relevantes desde el punto de vista combinatorial, geométrico y topológico, como por ejemplo las relacionadas con las inmersiones de grafos en superficies, entre otras.	Geometría y Topología	VILLAR LIÑAN, MARIA TRINIDAD	
El efecto Magnus		Física Atómica, Molecular y Nuclear	GARCIA DE SORIA LUCENA, M. ISABEL	
Fundamentos de la relatividad especial		Física Atómica, Molecular y Nuclear	GARCIA DE SORIA LUCENA, M. ISABEL	
Introducción a la computación cuántica		Física Atómica, Molecular y Nuclear	LAMATA MANUEL, LUCAS	
Las funciones especiales y la teoría cuántica del momento angular.	El objetivo de este TFG es el estudio de la teoría cuántica del momento angular desde el punto de vista de las funciones especiales. En particular se resolverán dos problemas de gran interés por sus diversas aplicaciones. El primero será el estudio de las propiedades de las autofunciones del operador momento angular: los armónicos esféricos. El segundo será el estudio de los coeficientes de Clebsch-Gordon que resuelven el problema de la suma de dos momentos angulares.	Análisis Matemático	ALVAREZ NODARSE, RENATO	
Contraejemplos en Análisis Real.	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 este trabajo abordaremos algunos contraejemplos conocidos dentro del Análisis Real. En concreto, nos centraremos en teoremas bien conocidos como el Criterio M de Weierstrass, la Regla de L ₂ Hôpital o el Teorema de Fubini, entre otros.	Análisis Matemático	CALDERON MORENO, MARIA CARMEN	PRADO BASSAS, JOSE ANTONIO
La conjetura de Littlewood		Análisis Matemático	RODRIGUEZ PIAZZA, LUIS	
Transformada de Mehler-Fock		Análisis Matemático	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO	
Transformada de Olevski		Análisis Matemático	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO	
Transformada de Mellin		Análisis Matemático	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO	
La transformada de Hilbert	la transformada de Fourier y la transformada de Laplace son bien conocidas y se definen a través de la función exponencial. La transformada de Hilbert se define mediante el núcleo de Cauchy. Se trata de estudiar las propiedades básicas de la transformada de Hilbert y estudiar algunas de sus muchas aplicaciones.	Análisis Matemático	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO	
Aspectos generales de las matrices aleatorias y algunas aplicaciones	El objetivo de este trabajo es introducir al estudiante a las matrices aleatorias, estudiar algunos aspectos de las mismas y finalmente sus conexiones con la geometría convexa.	Análisis Matemático	JIMENEZ GOMEZ, CARLOS HUGO	
Tomografía Geométrica		Análisis Matemático	VILLA CARO, RAFAEL	
El valor de la función zeta de Riemann en los números pares positivos		Análisis Matemático	DURAN GUARDEÑO, ANTONIO JOSE	
Introducción a la teoría del riesgo	El riesgo puede entenderse como la posibilidad de que ocurra un determinado evento y la manera de evaluar y afrontar las posibles consecuencias derivadas de la ocurrencia del mismo. De las diversas perspectivas bajo las cuales puede estudiarse la teoría del riesgo nos centraremos en su aplicación a los seguros. Estudiaremos en este trabajo los modelos matemáticos básicos de la práctica actuarial, seguros, principios para el cálculo de primas, medidas del riesgo, etc. así como las herramientas de software para implementar dichos modelos.	Estadística e Investigación Operativa	LOPEZ BLAZQUEZ, JOSE FERNANDO	
Cadenas de Markov discretas	Un proceso estocástico es una modelación matemática de un fenómeno aleatorio cuyos estados evolucionan en el tiempo. Cuando la evolución futura del proceso depende exclusivamente del estado presente y no de los estados anteriores, el proceso se dice que es de Markov (ó markoviano). Este tipo de procesos es muy útil para modelar muchos fenómenos aleatorios que aparecen en la Biología, Telecomunicaciones, Física, Química, etc. En este trabajo se estudiarán las cadenas de Markov discretas que constituyen el ejemplo más simple de proceso markoviano. Se procederá a un estudio sistemático de las mismas, así como de las aplicaciones y software relacionado.	Estadística e Investigación Operativa	LOPEZ BLAZQUEZ, JOSE FERNANDO	
Modelos de Poisson inflados en cero.	En este TFE se abordará el estudio teórico de modelos de Poisson inflados en cero. Se incluirán aplicaciones prácticas con el software R.	Estadística e Investigación Operativa	BARRANCO CHAMORRO, INMACULADA	
Fundamentos matemáticos de la computación cuántica	Describir, de manera sistemática, las bases matemáticas de la computación cuántica: qubitnticas y medición de estados. A partir de aquí, se tratará algún tema más avanzado, haciendo énfasis en la estructura matemática subyacente	Algebra	TORNERO SANCHEZ, JOSE MARIA	
El problema del logaritmo discreto	Requisitos: Teoría de Códigos y Criptografía (recomendado) . El objetivo de este trabajo es entender la utilización del problema del logaritmo discreto como función trampa en la criptografía de clave pública, así como explorar algunos algoritmos que resuelven este problema.	Algebra	TORNERO SANCHEZ, JOSE MARIA	
Primalidad	Requisitos: Teoría de Códigos y Criptografía (recomendado). El objetivo de este trabajo es entender la complejidad del problema de la primalidad (esto es, decidir si un entero dado es o no primo), así como algún procedimiento algorítmico relevante que resuelva este problema.	Algebra	TORNERO SANCHEZ, JOSE MARIA	
Anillos de origami	Al igual que en el arte de la papiroflexia se doblan papeles a lo largo de líneas, es posible definir puntos del plano complejo usando rectas de pendientes fijadas. Cuando el conjunto de pendientes admisibles forma un grupo de la circunferencia unidad salvo reflexiones, el conjunto de puntos constructibles admite una estructura de anillo. En este trabajo se estudiarán estos conceptos, explorando qué anillos de enteros se pueden obtener mediante dicha construcción.	Algebra	CASTAÑO DOMINGUEZ, ALBERTO	

TÍTULO	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2
Superficies de Riemann	Una superficie de Riemann es una variedad analítica compleja de dimensión uno. Constituyen una teoría extremadamente rica, pues en su estudio confluyen muchas ramas de las matemáticas: análisis complejo, geometría diferencial y algebraica, álgebra, teoría de números, topología... En este trabajo se estudiarán las curvas algebraicas complejas y las superficies de Riemann con el objetivo de comprender el teorema de Riemann-Roch y la equivalencia de categorías entre superficies de Riemann compactas y extensiones complejas de grado de trascendencia uno.	Algebra	CASTAÑO DOMINGUEZ, ALBERTO	
Códigos BCH	Los códigos BCH son una familia de códigos correctores de errores cuya definición, usando polinomios definidos sobre un cuerpo finito, permite una corrección muy eficiente, por lo que están presentes en numerosas aplicaciones. En este trabajo se estudiará dicha familia y los principales algoritmos de corrección existentes, cubriendo también la subfamilia de los códigos de Reed-Solomon y el concepto más general de códigos de Goppa.	Algebra	CASTAÑO DOMINGUEZ, ALBERTO	
La dimensión de una variedad algebraica afin	Requisitos: Estructuras Algebraicas. Objetivo: Una variedad algebraica afin es un conjunto de puntos del espacio afin que satisface un sistema de ecuaciones polinómicas. El concepto de dimensión de una variedad algebraica afin es una de las nociones básicas en Geometría Algebraica. El trabajo consiste en probar que varias definiciones de dimensión son equivalentes. También podrían considerarse otros temas relacionados bien teóricos o bien computacionales.	Algebra	FERNANDEZ FERNANDEZ, MARIA CRUZ	
Nudos, número de cruces y suma conexa		Algebra	SILVERO CASANOVA, MARITHANIA	
Números de Betti y presentaciones de grupos	El objetivo de este TFG es entender qué son los números de Betti, así como algunas de sus generalizaciones. Después, se pretende entender su utilidad para estimar el número de generadores y relaciones en las presentaciones de algunos grupos.	Algebra	CUMPLIDO CABELLO, MARIA	
Representación de primos mediante formas cuadráticas		Algebra	ROJAS LEON, ANTONIO	
Sobre la dualidad de Schur-Weyl	La dualidad de Schur-Weyl es un teorema matemático en la teoría de la representación que relaciona representaciones irreducibles de dimensión finita de los grupos lineales y los grupos simétricos. Se trata de un poderoso y sorprendente fenómeno que conecta a dos de los grupos más importantes de las matemáticas.	Algebra	ROSAS CELIS, MERCEDES HELENA	
Sobre el producto tensorial de representaciones	Dadas dos representaciones U y V de un grupo (como por ejemplo, del grupo simétrico o del grupo lineal general) es natural tratar de entender a la representación que se obtiene tomando el producto tensorial de U por V. En este proyecto se pretende estudiar el problema de cómo entender la descomposición en irreducibles de las representaciones que aparecen de esta manera.	Algebra	ROSAS CELIS, MERCEDES HELENA	
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 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	
El algoritmo LLL. Implementación en Sage, ejemplos y aplicaciones .	El alumno habrá de estudiar y comprender bien el algoritmo LLL para la factorización de polinomios usando retículos, con el objetivo de programarlo en SAGE. Además habrá de poner ejemplos interesantes e investigar algunas de las aplicaciones de este algoritmo.	Algebra	OLALLA ACOSTA, MIGUEL ANGEL	
Factorización de enteros mediante curvas elípticas	El objetivo de este trabajo es estudiar y familiarizarse con las curvas elípticas, para después comprender bien el algoritmo de Lenstra para la factorización de números enteros mediante el uso de estas curvas.	Algebra	OLALLA ACOSTA, MIGUEL ANGEL	
Bases de Groebner en anillos de operadores diferenciales	Requisitos: Álgebra Conmutativa y Geometría Algebraica. Este TFG es una introducción al estudio de los anillos de operadores diferenciales lineales con coeficientes complejos y al estudio de sus ideales. En particular se estudiarán las bases de Groebner en estos anillos (estudiando previamente el caso de los anillos de polinomios, si hiciese falta) y algunas de sus aplicaciones a la teoría de D-módulos.	Algebra	CASTRO JIMENEZ, FRANCISCO	
Centros	El centro de un grupo es el subgrupo formado por los elementos que conmutan con todos los demás. También existen nociones de centro para anillos, álgebras de Lie, categorías, etc. El objetivo de este trabajo será estudiar las nociones clásicas de centro y sus generalizaciones desde el punto de vista unificado que aporta la teoría de categorías.	Algebra	MURO JIMENEZ, FERNANDO	
El problema de los n subespacios	Todos sabemos que los espacios vectoriales poseen bases. También sabemos que toda base de un subespacio se puede extender a una base del espacio que lo contiene. El problema se complica cuando en vez de un espacio tenemos dos, pero sigue siendo posible tomar una base de la intersección, extenderla a bases de los factores y luego extender la unión de las bases a una base del espacio ambiente. ¿Qué ocurre cuando aumentamos el número de subespacios? El objetivo de del trabajo será resolver este problema y aplicar la solución en otros ámbitos.	Algebra	MURO JIMENEZ, FERNANDO	
Geometría no conmutativa	Los trabajos de Grothendieck, Connes y otros matemáticos demostraron de modo concluyente que la geometría de un objeto está fielmente reflejada en su anillo de funciones. Esto permitió estudiar desde un punto de vista geométrico objetos que antes no existían, como el cociente de un toro por la acción de un flujo lineal con inclinación irracional, cuyo anillo de funciones no es conmutativo. El objetivo del proyecto será aprender las herramientas que nos permiten estudiar la geometría clásica mediante funciones para posteriormente adentrarse en el mundo de la geometría no conmutativa.	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 afin, de algunas de sus aplicaciones y, si el tiempo lo permite, estudiaremos algunas generalizaciones a ciertos anillos de series.	Algebra	NARVAEZ MACARRO, LUIS	
Controlabilidad de EDOs y EDPs lineales	En una primera parte, se formularán y resolverán problemas de controlabilidad de sistemas de EDPs, poniendo especial interés en aquéllos en los que el número de controles escalares es menor que la dimensión del sistema. En una segunda parte, se considerarán problemas análogos para EDPs de evolución lineales. Se probarán resultados básicos (cuya naturaleza está determinada por el tipo de EDP) y se indicarán algunos métodos numéricos de resolución. Finalmente, se realizarán experiencias numéricas conectadas a aplicaciones concretas: control del calor, control de las vibraciones de una cuerda, etc.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FERNANDEZ CARA, ENRIQUE	

TÍTULO	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR	NOMBRE TUTOR 2
Análisis de Datos de supervivencia usando modelos de fragilidad	En este TFG se pretende introducir al alumno en los métodos de análisis de supervivencia con vistas a ampliar los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Inferencia Estadística y Modelos Lineales. En concreto, se estudiarán los Modelos de Fragilidad y se aplicarán a un ejemplo de prevención de lesiones en Fútbol utilizando R.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA	
SUPERFICIES MÍNIMAS Y EL PROBLEMA DE PLATEAU	El Problema de Plateau consiste en encontrar la superficie de menor área de entre todas las que tienen como borde una cierta curva cerrada. Para resolver este problema, es preciso estudiar las conocidas superficies mínimas.	Geometría y Topología	CARRIAZO RUBIO, ALFONSO	