

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
P	La indicatriz de Dupin		Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS MANUEL			PEREZ MARTINEZ, ROBERTO
P	Modelado, simulación numérica y análisis cualitativo de algunos modelos biológicos.		Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FRANCO CORONIL, DANIEL	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES		MORATINOS FLOREZ, IVAN
P	Introducción a la inferencia no paramétrica		Estadística e Investigación Operativa	LOPEZ BLAZQUEZ, JOSE FERNANDO			JIMENEZ SALMERON, ANTONIO JESUS
P	Simulación Estocástica		Estadística e Investigación Operativa	LOPEZ BLAZQUEZ, JOSE FERNANDO			Velardo García, Mariam
P	Espacios Recubridores		Geometría y Topología	FERNANDEZ LASHERAS, FRANCISCO JESUS			GONZALEZ VALERO, ANTONIO
P	Máquina Enigma		Algebra	SOTO PRIETO, MANUEL JESUS			DOMINGUEZ ALCALA, RAQUEL
P	Modelos Proyectivos de Geometrías no Euclídeas		Algebra	SOTO PRIETO, MANUEL JESUS			SIGUENZA FONTANILLA, MARINA
P	Teoría K		Algebra	MURO JIMENEZ, FERNANDO			VALDERRAMA MANTILLA, MARIA ELENA
P	Anillos de Series Formales		Algebra	TORNERO SANCHEZ, JOSE MARIA			Filol Rodríguez, Andrea
P	Factorización usando curvas elípticas		Algebra	TORNERO SANCHEZ, JOSE MARIA			ESPUELAS CIFUENTES, MANUEL ANDRES
	Desarrollo de una librería Haskell sobre árboles de decisión		Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	MARTIN MATEOS, FRANCISCO JESUS			
	Desarrollo de una librería Haskell sobre códigos QR		Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	MARTIN MATEOS, FRANCISCO JESUS			
	LA DISTRIBUCIÓN POISSON-BINOMIAL	En este trabajo se estudiará la distribución Poisson-Binomial que consiste en experimentos independientes Bernoulli pero no idénticamente distribuidos. Se abordará el cálculo exacto de su función de distribución, la caracterización de propiedades estocásticas y se propondrán algunos métodos de aproximación mediante técnicas computacionales. Como aplicación se analizarán nuevas métricas en el ámbito de deportes de equipo donde aparece esta distribución.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA			
	INFERENCIA BASADA EN LA MAGNITUD	En este trabajo se analizarán las técnicas de Inferencia basada en la magnitud propuesta por Batterhan and Hopkins (2006) con vistas a facilitar la toma de decisión en Ciencias de la Salud. En concreto se centrará en las diferentes aplicaciones en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Por último se desarrollará la relación que tiene este método con la Inferencia Estadística Clásica.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA			
	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES EN FÚTBOL	En este trabajo se estudiarán diferentes técnicas de Machine Learning, profundizando las vistas en la asignatura de Análisis de Datos Multivariantes, para ver las aplicaciones en la prevención de lesiones en el fútbol.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA			
	MÉTODOS BAYESIANOS EN DATACIÓN POR RADIOCARBONO	En este trabajo se abordarán las técnicas de inferencias paramétricas bajo el paradigma Bayesiano con vistas a estudiar las aplicaciones de las mismas en la datación por radiocarbono. En particular, se tratará el problema de la datación de la Síndone de Turín.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA			
	LA DISTRIBUCIÓN BIVARIANTE DE POISSON	En este trabajo se estudiará la distribución bivalente de Poisson abordando caracterizaciones estocásticas, estimaciones y mejoras de ajustes con vistas a posibles aplicaciones en apuestas deportivas para modelar los resultados de partidos de fútbol.	Estadística e Investigación Operativa	FERNANDEZ PONCE, JOSE MARIA			
	MODELOS MATEMÁTICOS EN GESTIÓN DE INVENTARIOS	Revisar la literatura científica sobre los modelos matemáticos utilizados en la gestión de inventarios. Estudiar las librerías disponibles en R para la gestión de inventarios. Aplicar los modelos a datos reales.	Estadística e Investigación Operativa	PINO MEJIAS, JOSE LUIS			
	ESTIMACIÓN PARAMÉTRICA Y VALIDACIÓN EN REDES BAYESIANAS	Descripción de algunos de los métodos existentes de estimación de las probabilidades condicionadas en Redes Bayesianas. Métodos de validación de una red mediante el software R.	Estadística e Investigación Operativa	CONDE SANCHEZ, EDUARDO			
	Nuevo destino	MONTE CARLO SIMULATION: METHODS AND APPLICATIONS	Se revisarán las herramientas más potentes de la simulación Monte Carlo, y se realizarán aplicaciones en problemas que aparecen en diversos contextos.	Estadística e Investigación Operativa	CARRIZOSA PRIEGO, EMILIO J.		
	Nuevo destino	RANDOM SURVIVAL FORESTS	Después de una introducción al Análisis de Supervivencia y a los bosques aleatorios del Aprendizaje Automático, se revisará la literatura reciente sobre bosques aleatorios de supervivencia y su tratamiento computacional.	Estadística e Investigación Operativa	CARRIZOSA PRIEGO, EMILIO J.		
	Nuevo destino	SPARSE METHODS IN CLASSIFICATION AND REGRESSION	Se revisarán métodos dispersos de clasificación y regresión usados en Aprendizaje Automático, con especial atención al tratamiento de las variables categóricas.	Estadística e Investigación Operativa	CARRIZOSA PRIEGO, EMILIO J.		

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN POR METAS		Descripción de la Programación por Metas como técnica de Programación Matemática y como herramienta para la ayuda a la decisión. Implementación y resolución de casos prácticos con software específico.	Estadística e Investigación Operativa	LUQUE CALVO, PEDRO LUIS			
Análisis de algunos modelos diferenciales de epidemias y su resolución numérica con Python		El objetivo de este trabajo es que el estudiante desarrolle conocimientos sobre modelos formulados en términos de sistemas diferenciales ordinarios con origen en Epidemiología y su resolución numérica con el lenguaje de programación Python	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	DOUBOVA KRASOTCHENKO, ANNA			
Operadores compactos. Ejemplos y aplicaciones a problemas de ecuaciones diferenciales		En este trabajo se definen los operadores compactos, se describen sus principales propiedades y resultados asociados, y se analizan algunos ejemplos, algunos de ellos relacionados con problemas asociados a EDPs	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES			
Un acercamiento matemático a la Teoría de la Elasticidad		En este trabajo se pretende hacer una introducción matemática de algunos problemas relacionados con la Teoría de la Elasticidad, así como su análisis y resolución usando métodos del Análisis Funcional y de las EDPs	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES			
La lógica de la demostrabilidad.		La interpretación del operador modal de necesidad como "demostrable en una teoría aritmética T" y del operador de posibilidad como "consistente con la teoría T" da lugar a la llamada Lógica de la demostrabilidad. En este trabajo se estudiarán las lógicas modales generadas a partir esta interpretación, demostrando resultados fundamentales como los teoremas de completitud de Solovay y el uso de estas lógicas como herramientas muy útiles en el análisis del Segundo Teorema de Incompletitud de Gödel y sus generalizaciones.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	LARA MARTIN, FRANCISCO FELIX			
El teorema de Goodstein		El teorema de Goodstein prueba que una cierta función computable, definida a partir de una generalización de las expresiones de un número natural en una base B cualquiera, es total. La prueba de este resultado hace un uso esencial de objetos infinitos (en concreto, ordinales infinitos en forma normal de Cantor) ya que, como probaron J. Paris y L. Kirby, el teorema no es demostrable en la aritmética de Peano. En este trabajo se estudiará la prueba del teorema de Goodstein y la imposibilidad de demostrarlo en una teoría de conjuntos finitos.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	LARA MARTIN, FRANCISCO FELIX			
Métodos algebraicos para la lógica clásica		Este trabajo propone estudiar las lógicas proposicional y de primer orden clásicas utilizando los métodos de la lógica algebraica. Se estudiará fundamentalmente el uso de álgebras de Boole para probar la completitud en el caso proposicional y el de primer orden. Se intentará dar también una descripción general de la metodología y nociones fundamentales de la lógica algebraica abstracta.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	LARA MARTIN, FRANCISCO FELIX			
Una introducción a la programación con conjuntos de respuesta. Aplicaciones.		El objetivo del trabajo es estudiar la semántica de modelos estables para la programación lógica, así como usar uno de los lenguajes actuales para las aplicaciones.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	HIDALGO DOBLADO, MARIA JOSE	CORDON FRANCO, ANDRES		
Estudio geométrico y topológico de las redes neuronales multicapa como aproximadores universales de funciones		Recientemente se han realizado importantes contribuciones a los fundamentos de las redes neuronales multicapa desde la geometría y la topología. Como primera aproximación puede considerarse el artículo de J. Johnson Deep, Skinny Neural Networks are not Universal Approximators (https://arxiv.org/abs/1810.00393) o las contribuciones realizadas por Christopher Olah en su blog (https://colah.github.io/).	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	GUTIERREZ NARANJO, MIGUEL ANGEL	GONZALEZ DIAZ, MARIA DEL ROCIO	PALUZO HIDALGO, EDUARDO	

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Subsistemas de la Aritmética de Segundo Orden y Matemática Inversa.		La Matemática Inversa (=Reverse Mathematics) es un programa iniciado en los años 1970 dentro de la lógica matemática y cuyo objetivo primordial es responder a la pregunta: ¿Cuáles son los axiomas de existencia necesarios para demostrar los teoremas de la matemática del día a día (geometría, teoría de números, cálculo, análisis real y complejo, ...)? En este trabajo se estudiarán subsistemas de la Aritmética de Segundo Orden y se obtendrán resultados de matemática inversa para estos sistemas.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	CORDON FRANCO, ANDRES			
Exploración de teorías ecuacionales con un demostrador		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			
Técnicas de búsqueda de demostraciones en la geometría de Tarski		El objetivo del trabajo es formalizar la geometría real de Tarski y obtener demostraciones automática de los principales resultados de ésta.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	BORREGO DIAZ, JOAQUIN			
Ecuación de Langevin cuántica	Quantum Langevin Equation		Física Atómica, Molecular y Nuclear	LAMATA MANUEL, LUCAS	CASADO PASCUAL, JESUS		
Introducción a los procesos estocásticos en la Física	An introduction to Stochastic Processes in Physics		Física Atómica, Molecular y Nuclear	CASADO PASCUAL, JESUS			
Introducción a la Física Cuántica	Introduction to Quantum Physics		Física Atómica, Molecular y Nuclear	GARCIA DE SORIA LUCENA, M. ISABEL			
Estudio de la propagación de ondas acústicas sobre superficies de capas finas	Study of the surface acoustic waves on thin film surfaces	Estudio de los distintos tipos de ondas acústicas superficiales en función de las propiedades de la superficie. Comprensión de los factores que condicionan la propagación de las ondas acústicas superficiales.	Física Atómica, Molecular y Nuclear	LOPEZ SANTOS, Mª CARMEN	COTRINO BAUTISTA, JOSE		
Modelos de transmisión de enfermedades con estructura de edad		En este trabajo se pretende mostrar y analizar algunos modelos de ecuaciones diferenciales con estructura de edad usados para tal fin: describiendo el significado de los términos que aparecen en dichas ecuaciones (modelado), realizando un estudio cualitativo de estos modelos (en particular de algunas de sus principales propiedades matemáticas, así como la información que de ellos se puede extraer), y, además, resolviendo numéricamente con Python estos modelos cuya simulación nos ayudará a comprender (y/o corroborar) el comportamiento cuantitativo de estos.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FRANCO CORONIL, DANIEL	RODRIGUEZ BELLIDO, MARIA ANGELES		
Aproximación por mínimos cuadrados y Descomposición Ortogonal Propia		Se trata de describir, estudiar matemáticamente y aplicar las técnicas básicas de aproximación por mínimos cuadrados. Se pondrá especial énfasis en los procedimientos computacionales para calcular las aproximaciones, estudiar sus propiedades de convergencia y obtener estimaciones de error. El trabajo concluirá con un estudio de la técnica de descomposición ortogonal propia (POD), de uso corriente en modelos de orden reducido.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CHACON REBOLLO, TOMAS			
DIMENSIÓN FRACTAL		En este trabajo veremos varias formas diferentes de definir la dimensión de un objeto, estudiaremos las propiedades de cada definición y la relación entre ellas. Asimismo, estudiaremos el caso de objetos con dimensiones fractales y aplicaremos estos conocimientos al caso de las gráficas de funciones continuas.	Análisis Matemático	CALDERON MORENO, MARIA CARMEN	PRADO BASSAS, JOSE ANTONIO		

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
CONTRA EJEMPLOS Y LINEABILIDAD		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 de los pocos contraejemplos conocidos dentro del Análisis Real: en concreto estudiaremos el caso de las funciones continuas que alcanzan su máximo en un único punto y de las funciones continuas con ceros prefijados.	Análisis Matemático	CALDERON MORENO, MARIA CARMEN	PRADO BASSAS, JOSE ANTONIO		
Principios variacionales y aplicaciones a las ecuaciones de Hamilton-Jacobi en dimensión infinita		El principio variacional de Ekeland, que gracias a su generalidad ha permitido su aplicación en múltiples problemas, ha sido también la fuente de inspiración de toda una serie de principios variacionales adaptados a diversos ámbitos. En este trabajo se estudiará los llamados principios variacionales regulares, fundamentalmente los de Borwein-Preiss y Deville-Godefroy-Zizler, de cara a su aplicación a la noción de subdiferenciabilidad y el estudio de las soluciones de viscosidad de las ecuaciones de Hamilton-Jacobi en dimensión infinita.	Análisis Matemático	CEPEDELLO BOISO, MANUEL			
El teorema de Radon-Nikodym y sus consecuencias		El objetivo del trabajo es presentar las diversas pruebas del teorema de Radon-Nikodym, considerando diversas situaciones según las propiedades de las medidas involucradas (medidas positivas, signadas, finitas, sigma-finitas, etc). Se verán aplicaciones en Análisis Funcional (por ejemplo, a la dualidad en los espacios L_p). Se considerarán ejemplos que ilustren las diferencias que pueden surgir en el caso de medidas con valores vectoriales.	Análisis Matemático	CURBERA COSTELLO, GUILLERMO			
CONVEXIDAD UNIFORME Y REFLEXIVIDAD EN LOS ESPACIOS DE LEBESGUE DE EXPONENTE VARIABLE		Los espacios de Lebesgue de exponente variable se pueden considerar como una generalización de los espacios de Lebesgue clásicos cuando se permite que el exponente p sea una función medible. Estos espacios tienen muchas propiedades similares a los espacios L_p clásicos, pero también difieren de ellos en aspectos sutiles y, a veces, sorprendentes. Por esta razón los espacios de Lebesgue de exponente variable tienen un interés intrínseco, pero también son muy importantes para sus aplicaciones a ecuaciones en derivadas parciales con condiciones de crecimiento no estándar. Este proyecto se centrará en las propiedades que pueden ser satisfechas por estos espacios, tales como la uniformidad uniforme y la reflexividad, observando las analogías y diferencias con los espacios de Lebesgue clásicos.	Análisis Matemático	DOMINGUEZ BENAVIDES, TOMAS			
La fórmula de Stirling		De acuerdo con [1], se han publicado unos 50 artículos en la revista American Mathematical Monthly sobre la función gamma y el factorial. El propósito de este trabajo es dar varias demostraciones de la fórmula de Stirling, aparecidas en trabajos citados en [1]. En particular, se tratarán algunos resultados importantes usados en estas demostraciones, como la fórmula de Wallis para el número e . También se verán aplicaciones de la fórmula en la demostración de otros resultados	Análisis Matemático	FACENDA AGUIRRE, JOSE ANTONIO			
El problema de la medida y la paradoja de Banach-Tarski		El problema de la medida consiste en estudiar la existencia de una medida invariante por isometrías definida en el conjunto de las partes del espacio de n -dimensiones. En este trabajo se trata de estudiar su solución en el plano, donde sí existe la medida (Banach) y en el espacio, donde no (Banach-Tarski).	Análisis Matemático	FRENICHE IBAÑEZ, FRANCISCO JOSE			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Operadores unidimensionales		1. Demostrar que el retículo de subespacios invariantes del operador de Volterra es anti-isomorfo al intervalo $[0, 1]$. 2. Demostrar que el retículo de subespacios invariantes de cualquier operador de Donoghue es isomorfo al conjunto N de los números naturales. 3. Probar una serie de resultados auxiliares que también son importantes por su propio derecho, como el teorema de convolución de Titchmarsh	Análisis Matemático	LACRUZ MARTIN, MIGUEL BENITO			
Lion and Man		En este trabajo se le propone al alumno analizar diversas soluciones, en el caso discreto y en el continuo, del juego de persecución-evasión conocido como Lion-Man. Planteado originalmente por el matemático alemán R. Rado, quedó recogido por J.E. Littlewood (ver su inspidadora colección de problemas: Littlewood's Miscellany, ed B. Bollobas, Cambridge University Press, Cambridge, 1986) como sigue: ¿Un león persigue a un hombre en las arenas de un circo. Si ambos se mueven a la misma velocidad, ¿que estrategia debe de seguir el hombre para escapar del león?¿	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 Eúclideos coinciden con la clase de los conjuntos convexos, cerrados y acotados.	Análisis Matemático	LOPEZ ACEDO, GENARO			
Análisis de Fourier en Geometría Convexa.		Este estudio tiene como objetivo la ampliación de los conocimientos adquiridos en las asignaturas Cálculo Infinitesimal (B), Series de Funciones e Integral de Lebesgue (OB) e Integración de Funciones de Varias Variables (OB). También se usarán herramientas vistas en otras asignaturas, tales como Análisis Funcional (OP), Matemática Discreta (OB) o Teoría de la Probabilidad (OB), dentro del Plan de Estudios del Grado en Matemáticas.	Análisis Matemático	VILLA CARO, RAFAEL			
Una teoría unificada de las funciones especiales		El objetivo de este trabajo es introducir al estudiante a la teoría de las funciones especiales utilizando el método unificado propuesto por Nikiforov y Uvarov en los años 60 del siglo XX. En primer lugar, desde el punto de vista teórico, el alumno deberá familiarizarse con el método de Nikiforov y Uvarov de representación integral de las soluciones de una ecuación diferencial de tipo hipergeométrico y, en segundo, tendrá que ser capaz de aplicarla a distintos tipos de funciones especiales, entre ellas las funciones de Bessel y los polinomios ortogonales.	Análisis Matemático	ALVAREZ NODARSE, RENATO			
Aplicaciones del Teorema de Baire a la Teoría de Funciones		Se estudiará la existencia de diversos objetos matemáticos especiales, principalmente funciones con algún comportamiento extraño, usando la herramienta topológica dada por el Teorema de categoría de Baire.	Análisis Matemático	BERNAL GONZALEZ, LUIS			
Fraciones continuas		El trabajo tiene dos objetivos: 1) Estudio de la representación de números reales mediante fracciones continuas y su relación con la aproximación de números algebraicos y trascendentes. 2) Estudio de la teoría de la medida de las fracciones continuas.	Análisis Matemático	GARCIA VAZQUEZ, JUAN CARLOS			
TEST DE PERMUTACIÓN: DESARROLLO TEÓRICO, SIMULACIÓN Y SOFTWARE		Desarrollo de estos métodos encuadrados en la inferencia no paramétrica. Además del planteamiento teórico de los métodos propuestos, el trabajo recogerá aplicaciones prácticas mediante estudios de simulación y análisis a través de R Program.	Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ REYES, ANA MARIA			
ARITMÉTICAS EN EL ESPACIO DE LOS INTERVALOS REALES		Estudio y comparación de las principales aritméticas definidas sobre el espacio de los intervalos reales compactos. Aplicaciones a la optimización de funciones intervalos.	Estadística e Investigación Operativa	OSUNA GOMEZ, RAFAELA			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
MODELO DE REGRESIÓN TOBIT. FUNDAMENTO TEÓRICO Y APLICACIONES		El modelo de regresión tobit es adecuado para estudiar una variable respuesta continua en función de una o varias variables predictoras cuando se tienen datos censurados. En este TFE se abordará el estudio teórico de este modelo, así como la realización de aplicaciones prácticas de interés. Son necesarios conocimientos previos de Modelos Lineales, técnicas computacionales y manejo del software R.	Estadística e Investigación Operativa	BARRANCO CHAMORRO, INMACULADA			
ESTADÍSTICA PARA DATOS CIRCULARES		En ocasiones los datos son direcciones (ej. dirección del viento, orientación en los troncos de los árboles de ciertas especies, etc), para los que algunas medidas estudiadas para datos "lineales" carecen de sentido (ej. la media aritmética), por lo que es necesario desarrollar y/o adecuar las técnicas aprendidas las asignaturas CP, TP e IE para el análisis probabilístico e inferencial de este tipo de datos.	Estadística e Investigación Operativa	JIMENEZ GAMERO, MARIA DOLORES			
ANÁLISIS DISCRIMINANTE BASADO EN DISTANCIAS		El análisis discriminante (clasificación supervisada) se utiliza para diferenciar entre dos o más grupos de objetos y/o individuos basándose en un conjunto de características o variables discriminatorias. Así, se trata de una técnica ampliamente útil en muchas áreas científicas: medicina, ecología, genética, epidemiología, economía, sociología, etc. El objetivo de trabajo se centra en el análisis discriminante basado en la información proporcionada por una distancia entre los casos (objetos o individuos). El trabajo consistirá en la descripción teórica y metodología de diversas técnicas de clasificación supervisada basada en distancias, su implementación en R y/o el uso de librerías de R, con una ilustración sobre datos reales. Además, con objeto de ilustrar la aplicabilidad la metodología, deberá incluir referencias sobre trabajos científicos recientes en los que se haya utilizado.	Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ PICHARDO, JUAN MANUEL			
INFERENCIA NO PARAMÉTRICA PARA DATOS MULTIVARIANTES		Desarrollo de una memoria que aborde técnicas y métodos de inferencia estadística no paramétrica para datos multivariantes, especialmente la comparación de grupos y/o tratamientos definidos a través de perfiles multivariantes. El trabajo deberá contener descripción y breve desarrollo de las técnicas estadísticas, la descripción de su implementación en R Program, con una o varias aplicaciones a conjuntos de datos.	Estadística e Investigación Operativa	MUÑOZ PICHARDO, JUAN MANUEL			
Modelización matemática de la diabetes: el sistema glucosa-insulina		El objetivo de este trabajo es que el alumno se familiarice con los modelos de ecuaciones diferenciales en diabetología más conocidos, a través del estudio de sus puntos de equilibrio y estabilidad, así como mediante la resolución numérica de los modelos. En particular, se considerarán los modelos de Ackerman y Bergman	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FERNANDEZ GARCIA, SOLEDAD			
Estudio y simulación numérica de modelos en Dinámica de Ecosistemas		El objetivo de este trabajo es que el alumno se familiarice con modelos de ecuaciones diferenciales en dinámica de poblaciones y ecosistemas, a través del estudio de sus puntos de equilibrio y estabilidad, así como mediante la resolución numérica de los modelos. En particular, se estudiarán modelos de competición entre especies con distintas escalas de tiempo características.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FERNANDEZ GARCIA, SOLEDAD			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Cálculo de Variaciones: Extremos		A lo largo del tiempo la humanidad se ha planteado muchos problemas de optimización de diferente forma y naturaleza. Desde encontrar la distancia más corta entre dos puntos hasta encontrar el mejor diseño aerodinámico de una nave aeroespacial. Trataremos de dar el marco matemático apropiado para formular y estudiar la existencia de solución para problemas de minimización de funcionales definidos en espacios de dimensión infinita así como estudiar condiciones necesarias. Finalmente veremos algoritmos numéricos para la resolución de dichos problemas.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MAESTRE CABALLERO, FAUSTINO			
Modelización matemática y numérica de flujo de aguas someras		Este trabajo trata sobre un modelo matemático que describe el flujo de aguas someras. Comprende: Elaboración del modelo matemático aplicando principios físicos de conservación, estudio matemático del modelo (concepto de soluciones débiles, cálculo de algunas soluciones analíticas físicamente relevantes, resolución numérica del modelo mediante el método de volúmenes finitos (técnicas descentradas), estudio matemático de las propiedades de la aproximación numérica (estabilidad, esencialmente) y aplicación a la simulación de desastres naturales como maremotos y flujo generado por rotura de presas, con modelos 1D.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CHACON REBOLLO, TOMAS			
Algunos resultados de regularidad para soluciones débiles de EDP elípticas		El interés principal del trabajo consiste en utilizar el teorema de Calderón-Zygmund para probar la existencia de derivadas segundas en el espacio L^p para las soluciones de ecuaciones lineales elípticas de segundo orden	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CASADO DIAZ, JUAN			
Introducción a la teoría de derivación en espacios normados y aplicación a la resolución de problemas clásicos en Cálculo de Variaciones.		El trabajo está compuesto de una primera parte en la que extendaremos la teoría de derivación a espacios infinito-dimensionales. Como aplicación profundizaremos en la segunda parte en la teoría del Cálculo de Variaciones y estudiaremos varios problemas clásicos como son el problema de la braquistocroma, de la catenaria, la reina Dido, etc.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	CASADO DIAZ, JUAN			
Métodos Numéricos para la Resolución de Problemas de Contorno de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones		En este trabajo abordaremos desde el punto de vista numérico los problemas de contorno para ecuaciones diferenciales, escribiremos y analizaremos esquemas de diferencias finitas, métodos espectrales, método de Galerkin y Elementos finitos para este tipo de problemas. Finalmente, aplicaremos alguna de las teorías anteriores a distinto tipo de problemas con origen en biología.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MORALES RODRIGO, CRISTIAN			
Clasificación de Superficies no compactas		Para la realización del trabajo es conveniente: 1. tener conocimientos de inglés; 2. saber usar LaTeX; 3. haber cursado "Geometría y Topología de Superficies" y estar cursando "Homología Simplicial". El trabajo consiste en clasificar las superficies no compactas (sin borde) siguiendo el trabajo de Ian Richards en "On the classification of noncompact surfaces" (Trans. Amer. Math. Soc. 106 1963 259-269. 54.75). Para ello, primero ampliaremos los resultados clásicos de clasificación de superficies compactas que se cubren en el curso de grado "Geometría y Topología de Superficies" cubriendo los casos de superficies compactas con borde. Además, indicaremos cómo ampliar este resultado para las superficies no compactas con borde siguiendo el trabajo de Edward M. Brown y Robert Messer en "The classification of two-dimensional manifolds" (Trans. Amer. Math. Soc. 255 (1979), 377-402. 57N05 (57M20)). El objetivo es conseguir una demostración lo más simple posible, autocontenida y con el menor número de suposiciones posibles.	Geometría y Topología	CARDENAS ESCUDERO, MANUEL ENRIQUE			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Realización geométrica de Posets y el Teorema del Nervio		Para la realización del trabajo es conveniente:1.tener conocimientos de Inglés,2.saber usar LaTeX, y3.estar cursando "Homología Simplicial". El trabajo consiste en recopilar los resultados básicos sobre combinatoria del libro de A. Björner, "Topological methods" en Handbook of combinatorics, (Vol. 1, 2, 1819;1872, Elsevier, Amsterdam, 1995), entre otras fuentes, para poder demostrar el Teorema del Nervio. En éste se comprueba que, bajo ciertas condiciones, el complejo asociado al recubrimiento de un complejo simplicial (que es un poset) tiene el mismo tipo de homotopía que el propio complejo simplicial.	Geometría y Topología	CARDENAS ESCUDERO, MANUEL ENRIQUE			
Compactificaciones en el Análisis Matemático		El objetivo del trabajo será desarrollar los temas anteriores de forma autocontenida y con ejemplos que ilustren las aplicaciones de las compactificaciones consideradas en diferentes áreas del Análisis Matemático.	Análisis Matemático	JAPON PINEDA, MARIA DE LOS ANGELES			
INFERENCIA PARA DATOS BINARIOS		En muchas situaciones reales el resultado final de la experimentación puede clasificarse en dos categorías y entonces se dice que la respuesta es binaria. El objetivo del presente trabajo es la recopilación y estudio de las principales técnicas inferenciales para datos binarios así como su implementación en R. Es recomendable haber cursado la asignatura de Inferencia Estadística	Estadística e Investigación Operativa	LOPEZ BLAZQUEZ, JOSE FERNANDO			
INTRODUCCIÓN A LA COMBINATORIA ENUMERATIVA		La combinatoria tiene como objetivo calcular el cardinal de un conjunto. Los conjuntos objeto de la combinatoria pueden clasificarse de acuerdo a su estructura interna. Existen estructuras básica que dan lugar a estructuras más complejas cuando con combinadas mediante reglas simples: uniones, productos cartesianos, composiciones, sustituciones, formación de ciclos, etc. Bajo esta perspectiva enumerar un conjunto es básicamente ponerlo en biyección con alguna de estas estructuras. Alternativamente, veremos que enumerar es equivalente a la construcción de funciones generatrices asociadas a dichas estructuras, cuyos coeficientes determinan el cardinal de diferentes instancias del conjunto a enumerar.	Estadística e Investigación Operativa	LOPEZ BLAZQUEZ, JOSE FERNANDO			
Caminos aleatorios y series de Fourier		La idea de este trabajo es aplicar distintas técnicas del análisis matemático para el estudio de la probabilidad de retorno en problemas de caminos aleatorios. Es decir, si partimos de una posición inicial y nos movemos según unas reglas aleatorias, ¿cuál es la probabilidad de regresar al punto de partida? El problema se resolverá en la recta real para saltos de longitud entera aleatoria mediante el uso de series de Fourier.	Análisis Matemático	ESPINOLA GARCIA, RAFAEL			
Puntos Fijos y Completitud en Espacios Métricos		Uno de los resultados fundamentales del Análisis Funcional es el Principio de Contracción de Banach donde se afirma que las contracciones definida sobre espacios métricos completos tienen un único punto. En este trabajo se pretende exponer algunos de los resultados más destacados que apuntan en la dirección contraria al anterior, es decir, resultados de punto fijo que obligan a que el espacio métrico considerado sea completo.	Análisis Matemático	ESPINOLA GARCIA, RAFAEL			
Teoría de Caratheodory de los Prime Ends y su desarrollo en espacios métrico		La teoría de Caratheodory de los Prime Ends estudia el comportamiento de las aplicaciones conformes en la frontera de sus dominios. Este trabajo pretende ser una introducción a la reciente investigación y desarrollo de este problema en espacios métricos.	Análisis Matemático	ESPINOLA GARCIA, RAFAEL			
Cristalografía Topológica		Será requisito indispensable que el alumno haya cursado o esté cursando la asignatura del Grado "Homología Simplicial". Se trata de estudiar en detalle el trabajo de exposición "Lecture on topological crystallography" (T. Sunada, Japan. J. Math. 7(2012), 1-39)	Geometría y Topología	QUINTERO TOSCANO, ANTONIO RAFAEL			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Espacios de Alexandrov y espacios topológicos finitos		Será requisito indispensable que el alumno haya cursado la asignatura del Grado "Topología" y al menos esté cursando la asignatura " Homología Simplicial". 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			
Triángulos asociados a una curva			Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS MANUEL			
Análisis teórico y numérico de las EDPs estacionarias de Stokes y Navier-Stokes		El objetivo de este trabajo es resolver los puntos de vista teórico y numérico problemas elementales de la mecánica de fluidos: sistemas estacionarios de Stokes y Navier-Stokes complementados con condiciones de contorno (entre otras, de tipo Dirichlet). Sucesivamente se intentará profundizar en el origen físico de las EDPs, deducir formulaciones rigurosas, probar resultados de existencia y/o unicidad, diseñar métodos de aproximación numérica y, finalmente, exhibir los resultados de experiencias numéricas significativas en dimensión 2 y 3. Para ello, se deberá recurrir a una buena cantidad de técnicas del Análisis Funcional, la Teoría de EDPs y otras, relacionadas con los Métodos de Elementos Finitos. Para las simulaciones numéricas, se utilizará el software de libre distribución Freefem++.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	FERNANDEZ CARA, ENRIQUE			
Superficies con una dirección principal canónica			Geometría y Topología	FERNANDEZ FERNANDEZ, LUIS MANUEL			
Estructura de los grupos de Artin de ángulo recto		Requisitos: Conocimiento del lenguaje LaTeX, cursar la asignatura de Homología Simplicial de cuarto curso. En este trabajo se pretende llevar a cabo un desarrollo detallado de la teoría de grupos de Artin de ángulo recto, tanto desde el punto de vista puramente grupo-teórico como a través de sus implicaciones en Teoría de Grafos, Teoría de Homotopía y Algorítmica.	Geometría y Topología	FLORES DIAZ, RAMON JESUS			
Aplicaciones geométricas del principio del máximo para EDPs elípticas		En el TFG se estudiará cómo adaptar el principio del máximo para ecuaciones en derivadas parciales elípticas a contextos geométricos como la teoría de superficies mínimas y de curvatura media constante, así como algunos resultados que se obtienen de dicha adaptación.	Geometría y Topología	FLORES DIAZ, RAMON JESUS	FERNANDEZ DELGADO, ISABEL		
Métodos de Optimización Convexa para resolver problemas en Aprendizaje Automático (Convex Optimization Methods for Machine Learning)		El objetivo del trabajo sería analizar diversos métodos de optimización convexa, clásicos y recientes, que puedan aplicarse para resolver problemas de aprendizaje automático.	Análisis Matemático	MARTIN MARQUEZ, VICTORIA			
Estudio matemático de las Ecuaciones de Phillips-Friedman		En este trabajo se estudiarán desde el punto de vista matemático las Ecuaciones de Phillips-Friedman, dichas ecuaciones modelizan la relación entre la inflación y el desempleo. En primer lugar, se hará una deducción de las ecuaciones partiendo de situaciones muy sencillas y avanzando en dificultad para la obtención de las ecuaciones, seguidamente se realizará un estudio teórico y numérico de las ecuaciones, para terminar con diversas simulaciones que permitan deducir el comportamiento.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GOMEZ MARMOL, MARIA MACARENA			
Resolución numérica de Ecuaciones en Derivadas Parciales con los software FreeFem++ y FEniCS		En este Trabajo Fin de Grado proponemos la resolución numérica de diferentes problemas descritos por Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP), mediante dos software diferentes: FreeFem** y FEniCS. El propósito del trabajo propuesto es hacer una comparativa entre la eficiencia de los dos software a la hora de resolver numéricamente diferentes problemas descritos en EDP, y las diferencias entre ambos lenguajes de programación a la hora de la escritura del código computacional.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GOMEZ MARMOL, MARIA MACARENA			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Estudio teórico y numérico de ecuaciones algebraicas-diferenciales (DAEs) lineales		En este Trabajo Fin de Grado se propone el estudio teórico y numérico de ecuaciones algebraicas-diferenciales de tipo lineal. Se estudiarán desde el punto de vista teórico el concepto de solución clásica, así como una caracterización de la solución de manera explícita similar a las conocidas para las ecuaciones diferenciales ordinarias. Se propondrán distintos esquemas numéricos que nos permitirán simular algunas situaciones de interés en los distintos campos de las Ciencias.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GOMEZ MARMOL, MARIA MACARENA			
Estudio de un modelo de una población acuática que interactúa con un medio ambiente contaminado		Se propone el estudio de un modelo de ecuaciones diferenciales en el que interactúan varias especies acuáticas que cohabitan en un medio contaminado. Se pretende en una primera parte hacer un estudio teórico (existencia, unicidad, estabilidad...de soluciones) en función de los parámetros del problema, posteriormente se presentarán distintos métodos numéricos para la resolución de dichos sistemas de ecuaciones diferenciales y finalmente se realizarán algunas simulaciones que permitan contrastar los resultados teóricos y conocer la dinámica del modelo.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GOMEZ MARMOL, MARIA MACARENA	SUAREZ FERNANDEZ, ANTONIO		
Criterios de unicidad y no unicidad para ecuaciones diferenciales ordinarias		A lo largo del Grado en Matemáticas se muestran resultados de unicidad de ecuaciones diferenciales ordinarias. En este trabajo pretendemos profundizar en varios criterios (relacionados con la función no lineal de la ecuación) que aseguran la unicidad o no unicidad de solución que generalizan y refinan los resultados expuestos en el Grado.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	SUAREZ FERNANDEZ, ANTONIO			
Ecología Matemática: Dinámica estructural en modelos de Lotka-Volterra		El trabajo a realizar tendrá como objetivo el profundizar en el estudio de los sistemas dinámicos asociados a ecuaciones diferenciales, para aplicarlos a los ecosistemas de tipo mutualista. En particular, pretendemos estudiar las condiciones de los sistemas mutualistas que conducen a la máxima biodiversidad. Para ello, compararemos los efectos de conexiones indirectas presentes en estos sistemas. Pretendemos usar Matlab como entorno de trabajo.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	LANGA ROSADO, JOSE ANTONIO	SUAREZ FERNANDEZ, ANTONIO		
Modelos de dinámica de poblaciones estructurados en etapas		Se pretende el estudio de un modelo en dinámica de poblaciones en el que la población se ha dividido en dos etapas (jóvenes y adultos). El trabajo a realizar consiste en un estudio teórico del sistema así como la presentación de simulaciones numéricas del modelo.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	SUAREZ FERNANDEZ, ANTONIO			
Soluciones de Viscosidad y algunas de sus diversas aplicaciones		El trabajo propuesto consiste en la deducción y estudio de algunos modelos provenientes de distintos ámbitos científicos que corresponden matemáticamente a problemas de ecuaciones en derivadas parciales que no son tratados variacionalmente. Se estudiará el concepto de solución de viscosidad, que permitirá una solución más débil sin recurrir a la fórmula de Green para reducir la regularidad de la solución. Se analizarán con detalle ciertos problemas en primer orden y se aplicará la teoría desarrollada a ejemplos concretos. Finalmente, se mencionarán otras posibles aplicaciones de la teoría de viscosidad en ecuaciones de segundo orden, que resultan al deducir otros modelos.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	PEREZ PEREZ, M. TERESA			
Dependencia continua y derivable de las soluciones de SDO, Aplicación a las EDP de primer orden		En este trabajo se estudiarán los resultados de dependencia continua y derivable de las soluciones de los problemas de Cauchy respecto de las condiciones iniciales y parámetros. Posteriormente, se aplicará el análisis de un problema de Cauchy para una EDP de primer orden no lineal.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MARIN RUBIO, PEDRO			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Análisis de modelos compartimentales en Epidemiología		El objetivo del Trabajo Fin de Grado ofertado es una profundización en el análisis de ciertos modelos compartimentales en epidemiología. Entre otros, los modelos SIR, SIRS, SEIR, SITR, ... Algunos de estos modelos han sido analizados en la asignatura de Modelización Matemática del tercer curso del Grado en Matemáticas. En este trabajo se pretende que el alumno aplique herramientas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias aprendidas durante el Grado. También se implementarán los modelos analizados usando Matlab.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	GONZALEZ BURGOS, MANUEL			
Algoritmos genéticos y aplicaciones		Estudiar y comprender el funcionamiento de los algoritmos genéticos y aplicarlo a la resolución de diversos problemas de interés	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	ROMERO JIMENEZ, ALVARO			
La Hipótesis del Continuo		A partir de la teoría de conjuntos de Zermelo-Fraenkel, conocer los conceptos de números ordinales y cardinales. Respecto a estos últimos, entender la Hipótesis del Continuo y estudiar los resultados de independencia relativos a ella.	Ciencias de la Comput. e Int. Artificial	ROMERO JIMENEZ, ALVARO			
CURVAS ALABEADAS CON HODÓGRAGO PITAGÓRICO			Geometría y Topología	MARQUEZ GARCIA, CARMEN			
CARACTERIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE CURVAS POLINOMIALES HELICOIDALES			Geometría y Topología	MARQUEZ GARCIA, CARMEN			
GEOMETRÍA DIFERENCIAL DE CURVAS EN EL ESPACIO DE LORENTZ-MINKOWSKI		El estudio de las curvas en el espacio euclídeo supone una teoría clásica dentro de la Geometría Diferencial. Con este trabajo se propone al estudiante realizar un estudio de las curvas en el espacio de Lorentz-Minkowski, con el objetivo fundamental de destacar las similitudes y diferencias con respecto a la teoría clásica.	Geometría y Topología	CARRIAZO RUBIO, ALFONSO			
Teoría de Morse discreta en posets			Geometría y Topología	VILCHES ALARCON, JOSE ANTONIO			
Emparejamientos y Dominación en Hipergrafos uniformes		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 hipergrafos. Se trata de estudiar y profundizar sobre los resultados recogidos en el artículo: Liying Kang, Shan Li, Yanxia Dong, Erfang Shan: Matching and domination numbers in r-uniform hypergraphs. J. Comb. Optim. (2017) 34: 656-659. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10878-016-0098-5.pdf	Geometría y Topología	VILLAR LIÑAN, MARIA TRINIDAD			
Topología de grafos finitos		Requisitos: Entender inglés escrito y tener manejo de LaTeX, y haber cursado las asignaturas "Matemática Discreta" y "Topología". Es recomendable, aunque no necesario, haber cursado la asignatura "Geometría y Topología de Superficies". Básicamente se trata de entender y trabajar sobre el artículo "Topology of finite graphs" de John R. Stallings, publicado en Inventiones mathematicae en el año 1983. En dicho artículo se dan demostraciones alternativas de algunos teoremas estándar sobre la estructura de los grupos libres finitamente generados, a través de un estudio topológico de los grafos finitos.	Geometría y Topología	FERNANDEZ LASHERAS, FRANCISCO JESUS			
Torneos y coloración		En este trabajo se pretende introducir al alumno en el estudio de los torneos en grafos, centrándose en la noción de coloración para torneos. En particular, se analizarán aquellos subtorneos H para los que no estar contenido en un torneo T implica que el número cromático de T está acotado por un constante c (que depende de H).	Geometría y Topología	FERNANDEZ TERNERO, DESAMPARADOS			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Torneos inevitables		En este trabajo se pretende introducir al alumno en el estudio de los torneos en grafos, centrándose en la noción de torneo inevitable. Un resultado básico en la teoría de Ramsey establece que cualquier torneo contiene un subgrafo transitivo "grande". Dado que los torneos transitivos solo contienen subgrafos transitivos, es natural preguntarse por los subgrafos que deben aparecer en cualquier torneo grande que esté "lejos" de ser transitivo. Resultados en este sentido han sido obtenidos por varios investigadores, se analizarán algunos de ellos.	Geometría y Topología	FERNANDEZ TERNERO, DESAMPARADOS			
Espacios de clausura de Čech		En este trabajo se estudian las propiedades topológicas habituales de los espacios provistos de un operador clausura no idempotente, en especial los asociados a relaciones binarias. Se indican algunas aplicaciones de dichos espacios a la topología digital, la biología o la química.	Geometría y Topología	AYALA GOMEZ, RAFAEL			
Filtros en Topología: algunas aplicaciones		En este trabajo se estudian las propiedades fundamentales de los filtros en un espacio topológico: caracterización de la clausura, la compacidad y el Teorema de Tychonoff. Se expone la construcción del espacio $b(N)$ mediante ultrafiltros, y se indican algunas aplicaciones en combinatoria.	Geometría y Topología	AYALA GOMEZ, RAFAEL			
Equivalencia de formas cuadráticas sobre \mathbb{Q} .		El problema de la equivalencia de formas cuadráticas sobre \mathbb{C} y \mathbb{R} está resuelto mediante unos invariantes numéricos fáciles de calcular. Sin embargo, cuando el cuerpo base es \mathbb{Q} , los números racionales, el criterio conocido se basa en la equivalencia sobre ciertos cuerpos p -ádicos (teorema de Hasse-Minkowski). El objetivo del trabajo es la exposición de una prueba de este teorema.	Álgebra	GAGO VARGAS, MANUEL JESUS			
Períodos de Gauss y cuerpos intermedios			Álgebra	SOTO PRIETO, MANUEL JESUS			
Teoría de Galois en cuerpos de característica positiva			Álgebra	SOTO PRIETO, MANUEL JESUS			
Un algoritmo de factorización BS/GS		En este trabajo se estudiará un algoritmo reciente de Hittmeir para factorizar enteros, usando una variante de la estrategia clásica Baby Step - Giant Step.	Álgebra	TORNERO SANCHEZ, JOSE MARIA			
Teoría de Galois y Teoría de Categorías		El objetivo de este trabajo es estudiar la reformulación de Grothendieck del teorema fundamental de la Teoría de Galois como una equivalencia entre las llamadas álgebras finitas étalas sobre un cuerpo dado y los conjuntos finitos equipados con una acción del grupo de Galois absoluto de dicho cuerpo. Requisitos: Estructuras Algebraicas y Álgebra Conmutativa y Geometría Algebraica.	Álgebra	CASTAÑO DOMINGUEZ, ALBERTO	ROJAS LEON, ANTONIO		
Cálculos con funciones holónomas		El objetivo de este trabajo es estudiar el anillo de operadores diferenciales con coeficientes polinómicos, conocido como álgebra de Weyl, por un lado, y por el otro, las funciones que son anuladas por algún elemento de dicho anillo (es decir, son soluciones de una EDP lineal). Estas se denominan funciones holónomas, y su codificación algebraica permite utilizar métodos computacionales para resolver problemas en álgebra, geometría, física o estadística. Requisitos: Estructuras Algebraicas y Álgebra Conmutativa y Geometría Algebraica.	Álgebra	CASTAÑO DOMINGUEZ, ALBERTO	ROJAS LEON, ANTONIO		
Aplicaciones del Teorema de Punto Fijo de Schauder a la búsqueda de soluciones en Ecuaciones en Derivadas Parciales		En este trabajo supondremos conocido el teorema del punto fijo de Schauder y lo aplicaremos para encontrar soluciones de ecuaciones en derivadas parciales como el sistema de Navier-Stokes, el sistema de Debye, el modelo de Keller-Segel (que rige el movimiento de un determinado tipo de amebas bajo la influencia de un químico que ellas mismas producen) y algún otro modelo con origen en física o biología.	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Num.	MORALES RODRIGO, CRISTIAN			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Grupos automáticos		Los grupos automáticos son aquellos grupos finitamente generados que admiten un conjunto de formas normales que es un lenguaje regular. De forma equivalente, hay un autómata de estado finito que reconoce las formas normales. Se estudiarán estos grupos, y se verá que tienen problema de la palabra y problema de la conjugación resolubles.	Algebra	GONZALEZ-MENESES LOPEZ, JUAN			
El teorema de irreducibilidad de Hilbert y el problema inverso de Galois		El problema inverso de Galois consiste en la siguiente pregunta: Sea G un grupo finito. ¿Existe una extensión de Galois K/Q con grupo de Galois isomorfo a G ? Esta pregunta es un problema de investigación abierto en la actualidad. El primer matemático en considerarla fue David Hilbert, que en 1892 demostró que la respuesta es afirmativa cuando G es el grupo simétrico en n elementos. La demostración de este resultado se basa en su teorema de irreducibilidad. En este trabajo estudiaremos la demostración de este teorema y su aplicación al problema inverso de Galois. Requisitos: Estructuras Algebraicas.	Algebra	ARIAS DE REYNA DOMINGUEZ, SARA			
Introducción a la teoría de esquemas		La teoría de esquemas constituye el enfoque moderno de la Geometría Algebraica. Esta teoría ha sido capaz de englobar a la propia Álgebra Conmutativa y en gran medida a la Teoría Algebraica de Números. En este trabajo se estudiarán las nociones y herramientas básicas necesarias para abordar la teoría de esquemas, y la ilustraremos y motivaremos con ejemplos de la teoría clásica.	Algebra	NARVAEZ MACARRO, LUIS			
Sobre el Nullstellensatz de Hilbert		El \mathbb{C} -Teorema de los ceros, de Hilbert, o \mathbb{C} -Nullstellensatz, es el primer resultado importante de la Geometría Algebraica. Nos permite establecer un diccionario muy preciso entre el \mathbb{C} -Álgebra de los anillos de polinomios con coeficientes en un cuerpo y la \mathbb{C} -Geometría de los conjuntos algebraicos del espacio afín sobre dicho cuerpo, cuando dicho cuerpo sea algebraicamente cerrado. Hay muchas demostraciones de dicho teorema, y en este trabajo estudiaremos algunas de ellas de forma comparativa, y muy particularmente las más recientes. En una segunda etapa nos adentraremos en la versión \mathbb{C} -efectiva de dicho teorema, que constituye un problema muy importante de la Geometría Algebraica actual.	Algebra	NARVAEZ MACARRO, LUIS			
La dimensión de una variedad algebraica afín		Una variedad algebraica afín es un conjunto de puntos del espacio afín que satisface un sistema de ecuaciones polinómicas. El concepto de dimensión de una variedad algebraica afín 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			
El algoritmo LLL sobre retículos. Aplicaciones.		Un retículo es un subgrupo discreto de \mathbb{R}^n . El trabajo propuesto consiste en exponer las propiedades básicas de los retículos y los problemas computacionales asociados a ellos, estudiar el algoritmo LLL e investigar sus aplicaciones.	Algebra	OLALLA ACOSTA, MIGUEL ANGEL			
Bases de Groebner en álgebras de operadores diferenciales lineales		En el trabajo se estudiarán las álgebras de operadores diferenciales lineales con coeficientes en ciertos anillos (polinomios, series convergentes, series formales ...). Se estudiarán algunos resultados sobre bases de Groebner para los ideales de dichas álgebras y más generalmente para los módulos finitamente generados sobre las mismas. Requisitos: Asignaturas optativas del área de Álgebra	Algebra	CASTRO JIMENEZ, FRANCISCO			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Resolución de ecuaciones polinomiales		El trabajo pretende iniciar al alumno en la aplicación de las bases de Groebner a la resolución de sistemas de ecuaciones polinomiales. Requisitos: Asignaturas optativas del área de Álgebra	Álgebra	CASTRO JIMENEZ, FRANCISCO			
Algunas observaciones sobre el pletismo de representaciones del grupo lineal general.		El pletismo de representaciones del grupo lineal general se define por la operación de composición. Un problema clásico en la teoría de representaciones consiste en entender cómo descomponer el pletismo de dos representaciones irreducibles del grupo simétrico como suma de representaciones irreducibles. En esta tesis estudiaremos algunas propiedades del pletismo de representaciones.	Álgebra	ROSAS CELIS, MERCEDES HELENA			
El centro de una categoría		La noción de centro de una categoría extiende otras nociones de centro más conocidas como las de grupos o anillos (los elementos que conmutan con todos los demás). El objetivo de este trabajo es familiarizarse con esta noción, calculando el centro de categorías bien conocidas, para posteriormente adentrarse en el estudio del centro de las categorías trianguladas trianguladas, más concretamente de las localmente finitas que surgen habitualmente en teoría de representaciones. En este último caso, existe una noción de centro estable, que es una versión más pequeña del centro obtenida al descartar cierta clase de elementos. La parte fundamental del trabajo consistirá en estudiar, a través de ejemplos, la relación entre los elementos invertibles del centro y del centro estable, a la luz de un resultado reciente de (Justin Chen, 2019) que caracteriza los ideales \mathcal{L} de anillos conmutativos R tales que toda unidad del cociente R/\mathcal{L} está representada por una unidad de R .	Álgebra	MURO JIMENEZ, FERNANDO			
La categoría derivada		La categoría derivada es una construcción de gran relevancia en diferentes campos de las matemáticas, como el álgebra y la geometría. Su interés estriba en que es más maleable que las estructuras clásicas, como los anillos o las variedades, pero no obstante es capaz de captar la esencia de estas. La categoría derivada posee versiones pequeñas y grandes. Ambas son complementarias. Cada una nos muestra una cara de la moneda y posee sus propias dificultades. El objetivo del presente trabajo es saber construir la categoría derivada de un anillo, en sus diferentes versiones, conocer sus subcategorías y clases de objetos características (subcategorías gruesas y localizantes, clases de Bousfield...), ver cómo estas reflejan la geometría del anillo inicial bajo ciertas condiciones (Teorema de Hopkins-Neeman) y estudiar algunos casos patológicos sobre cuya estructura aún se conoce muy poco. Requisitos: Álgebra Conmutativa y Geometría Algebraica	Álgebra	MURO JIMENEZ, FERNANDO			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Teoría de cuerpos de clase		La teoría de cuerpos de clase, surgida a lo largo del siglo XIX a partir de los teoremas sobre reciprocidad cuadrática de Gauss, es un eje central de la Teoría de Números Algebraica, y su generalización no abeliana, conocido como el programa de Langlands, ha sido la motivación de gran parte de los avances recientes en Teoría de Números. Esta teoría, en su interpretación moderna, clasifica las extensiones abelianas de un cuerpo de números K en función de los subgrupos de un cierto grupo asociado a K , el grupo de clases de idèles. En el caso más sencillo, cuando K es el cuerpo de números racionales, el resultado es conocido como teorema de Kronecker-Weber, e implica que toda extensión abeliana de Q está contenida en un cuerpo ciclotómico. En este proyecto se pretende realizar un estudio de esta teoría, comenzando por los resultados preliminares de Teoría de Números, pasando por los casos particulares sencillos, y llegando finalmente a entender la prueba del resultado principal. Requisitos: Estructuras Algebraicas	Algebra	ROJAS LEON, ANTONIO			
¿Por qué $e^{\pi\sqrt{163}}$ es casi entero?		Uno de los fenómenos más sorprendentes de la teoría de números es el hecho de que algunos números, en apariencia muy trascendentes, como $e^{\pi\sqrt{163}}$ (la constante de Ramanujan) o $e^{\pi\sqrt{58}}$, están muy cerca de ser números enteros. En la explicación de este fenómeno intervienen resultados muy profundos de Teoría de Números, que se han desarrollado a lo largo del último siglo. En este proyecto se pretende que el alumno llegue a adquirir los conocimientos necesarios para comprender este fenómeno, mediante el estudio preliminar de los resultados de teoría de números necesarios para llegar a ello.	Algebra	ROJAS LEON, ANTONIO			
Anillos de enteros en cuerpos de números.		El objetivo de este trabajo es el estudio de distintos aspectos relacionados con los anillos de enteros en cuerpos de números, como la factorización, y sus aplicaciones a problemas diofánticos. Requisitos: Estructuras Algebraicas	Algebra	ROJAS LEON, ANTONIO			
Introducción a la física de plasmas. Descargas de Arco Deslizante.	Introduction to plasma physics. Gliding-Arc discharges.		Física Atómica, Molecular y Nuclear	COTRINO BAUTISTA, JOSE	GOMEZ RAMIREZ, ANA MARIA		
Topologías y relaciones binarias			Geometría y Topología	VILCHES ALARCON, JOSE ANTONIO	AYALA GOMEZ, RAFAEL		
Polinomios ortogonales y aplicaciones (en física y/o teoría de números)		Se trata de estudiar propiedades básicas de familias de polinomios ortogonales, así como trabajar algunas aplicaciones, bien en teoría de números (irracionalidad de algunos valores de la función zeta de Riemann), bien en física (en la integración exacta de la ecuación de Schrödinger en los modelos básicos mecánico-cuánticos, (oscilador armónico unidimensional, átomo de hidrógeno, etc.), o en algunos procesos de nacimiento y muerte con implicaciones en termodinámica estadística (urna de los Ehrenfest, etc.)). Dados estos objetivos se recomienda conocer al menos algunos rudimentos de mecánica clásica y cuántica, y de teoría de números.	Análisis Matemático	DURAN GUARDEÑO, ANTONIO JOSE			
Medida de Minkowski.		Recopilación de las propiedades conocidas de la Medida de Minkowski y aplicaciones.	Análisis Matemático	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO	ROMERO MORENO, MARIA DEL CARMEN		
Polinomios de Hahn continuos.		Los polinomios ortogonales son una herramienta muy útil en matemáticas. El trabajo consiste en recopilar de las propiedades conocidas de los Polinomios de Hahn continuos y sus aplicaciones.	Análisis Matemático	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO	ROMERO MORENO, MARIA DEL CARMEN		
Principio de unicidad de Heisemberg y la Ecuación de Klein-Gordon.		Se estudie el Principio de incertidumbre de Heisemberg y su relación con la ecuación de Klein-Gordon.	Análisis Matemático	MONTES RODRIGUEZ, ALFONSO	ROMERO MORENO, MARIA DEL CARMEN		
Operadores absolutamente sumantes		Proporcionar al estudiante de análisis matemático una breve introducción a las propiedades básicas de los operadores absolutamente sumantes, y mostrar cómo su teoría puede ser aplicada en una diversa variedad de situaciones.	Análisis Matemático	LACRUZ MARTIN, MIGUEL BENITO			

TÍTULO	DESCRIPTION	OBJETO	DEPARTAMENTO	NOMBRE TUTOR 1	NOMBRE TUTOR 2	NOMBRE TUTOR 3	ALUMNOS
Proyecciones Alternadas		En este trabajo se le propone al alumno el análisis de la convergencia del método de las Proyecciones Alternadas. Este método se viene utilizando desde los años 30 como la principal herramienta en la localización de un punto perteneciente a la intersección de una familia de subconjuntos de un espacio métrico.	Análisis Matemático	LOPEZ ACEDO, GENARO			
La conjetura de Littlewood		En el trabajo se estudiarán algunos resultados en la historia de esta conjetura y se expondrá al menos una de las soluciones finales.	Análisis Matemático	RODRIGUEZ PIAZZA, LUIS			