

TRABAJOS DE FIN DE GRADO OFERTADOS -GRADO EN MATEMÁTICAS- CURSO 2016-2016/17

	<u>TÍTULO</u>	<u>TUTOR</u>	<u>RESUMEN</u>
1.	TÉCNICAS DE MONTE CARLO Y EL PROBLEMA DE LA PERCOLACIÓN EN FÍSICA	M. ÁNGELES PÉREZ GARCÍA	Los sistemas físicos constituidos por muchas partículas pueden tener una dinámica compleja. A través de una descripción estadística las Técnicas de Monte Carlo pueden caracterizarlos y determinar agrupamientos o clusters en un espacio de datos. En este trabajo se realizará un estudio teórico y computacional al problema de percolación en sistemas físicos en una y dos dimensiones.
2.	DISEÑO D-ÓPTIMO PARA MODELOS DE TIEMPO DE FALLO ACELERADO	MARÍA JESÚS RIVAS LÓPEZ	Una prueba acelerada de vida útil modela el rendimiento del producto (por lo general, los tiempos de fallo) a niveles elevados de esfuerzo, de manera que se puedan extrapolar los resultados nuevamente a las condiciones normales. La meta de una prueba acelerada de vida útil es acelerar el proceso de fallo para obtener información oportuna sobre productos de larga duración. Los modelos de tiempo de fallo acelerado (AFT) son por tanto ampliamente utilizados en los procesos industriales, por ejemplo para el estudio del tiempo hasta la rotura de un material utilizado en estructuras de ingeniería. Últimamente estos modelos están siendo utilizados también en ensayos clínicos de supervivencia, pues miden el efecto de las covariables que influyen en el tiempo de fallo directamente en la función de supervivencia, lo cual permite una fácil interpretación del efecto de la covariable sobre dicho tiempo de supervivencia. El objeto de este trabajo es encontrar la matriz de información para este tipo de modelos teniendo en cuenta la censura por la derecha que pueden presentar los datos. Esto nos permitirá poder diseñar de forma óptima un experimento de fallo acelerado.
3.	DISEÑO ÓPTIMO DE EXPERIMENTOS EN MODELOS EXPONENCIALES.	M ^a TERESA SANTOS MARTÍN	El diseño de experimentos trata de obtener los mejores estimadores de los parámetros del modelo subyacente en un experimento, sin necesidad de aumentar el tamaño del mismo y por tanto, el coste. El diseño permite minimiza los errores que se cometen en las estimaciones de dichos parámetros teniendo en cuenta diferentes criterios de optimización. Muchos procesos naturales se modelizan a través de modelos exponenciales por ello la importancia de su estudio. El objetivo de este trabajo será el estudio de los diseños D-óptimos y A-óptimos para modelos exponenciales y la realización de un programa informático para la obtención de los puntos óptimos en ambos criterios.
4.	JACOBIANAS DE LAS CURVAS ALGEBRAICAS.	JOSÉ MARÍA MUÑOZ PORRAS	En este trabajo se describirá los resultados que permiten clasificar los divisores de una curva algebraica módulo la equivalencia lineal. Se pretende que se comprendan las dos líneas clásicas de construcción: la analítica y la algebraica. También se estudiarán algunos problemas clásicos como el morfismo de Abel (integrales abelianas). Un índice del trabajo podría ser el siguiente: Productos simétricos de curvas y clasificación de divisores efectivos, construcción analítica de las Jacobianas de superficies de Riemann compactas, construcción algebraica de las Jacobianas de curvas algebraicas, e integrales abelianas.
5.	EL TEOREMA DE BELYI.	FRANCISCO JOSÉ PLAZA MARTÍN	En 1979 Belyi publicó su resultado que afirma que para una curva algebraica proyectiva no singular C definida sobre los complejos, se cumple que está definida sobre el cierre algebraico de \mathbb{Q} si y solo si se presenta como un revestimiento de la recta proyectiva ramificada solamente en $0, 1$ e infinito. Por otro lado, este tipo de revestimientos se describen en términos de ciertos grafos denominados "dessins d'enfants". Surgen así conexiones naturales entre los anteriores objetos y otros como la presentación de la superficie de Riemann como cociente del semiplano superior de Siegel o con la geometría enumerativa que se deduce de los grafos.
6.	TEORÍA DE MORSE-BOTT	ANTONIO LÓPEZ ALMORO	La teoría de Morse fue desarrollada por Marston Morse entre los años 1925 y 1934 quien inicialmente aplicó sus resultados al estudio de algunos problemas variacionales. Poco más tarde resultaría ser una técnica muy fructífera para estudiar problemas de Topología Diferencial. Uno de los resultados fundamentales son las denominadas desigualdades de Morse que establecen una relación entre los puntos críticos de una función definida en una variedad diferenciable y los grupos de homología de esta. En la década del 50, Raoul Bott empleando métodos de la teoría de Morse estudió los grupos de homología y homotopía para los espacios simétricos compactos, de este trabajo se obtiene

TRABAJOS DE FIN DE GRADO OFERTADOS -GRADO EN MATEMÁTICAS- CURSO 2016-2016/17

			<p>una demostración del teorema de periodicidad de Bott, además se introducen las funciones de Morse–Bott las cuales son una generalización de las funciones de Morse. Durante la década de los 60, la teoría de Morse fue empleada para estudiar algunos aspectos topológicos en variedades como se encuentran en los trabajos de Stephen Smale que condujeron a la solución de la conjetura de Poincaré para dimensiones mayores que 4. En los años 80, aparece un nuevo enfoque de la teoría de Morse debido a Witten: la idea fundamental de su trabajo es asociar a una función de Morse definida en una variedad riemanniana compacta de dimensión finita un complejo de cadena llamado el complejo de Morse–Witten, donde el k-ésimo grupo de la cadena es el grupo abeliano libre generado por los puntos críticos de índice k de f y cuyo operador borde realiza un conteo algebraico de las líneas de flujo asociadas con el campo gradiente. La homología del complejo de Morse–Witten es conocida como la homología de Morse. La elegancia y el carácter interdisciplinario de la teoría de Morse se han tornado herramientas útiles para comprender y solucionar problemas matemáticos en muy diversas áreas</p> <p>El trabajo que se propone es un trabajo de revisión bibliográfica e investigación sobre la teoría de Morse–Bott. El objetivo de este trabajo de fin de grado es exponer los aspectos fundamentales de la teoría de Morse y su generalización posterior dada por R. Bott. Para ello, el estudiante deberá previamente comprender los tópicos elementales de Topología Algebraica (Homología singular y CW-complejos) necesarios para el posterior desarrollo del trabajo. Paralelamente se analizará la Teoría de Morse para funciones en variedades compacta y los conceptos centrales relacionados con la misma (puntos críticos, métrica hessiana, funciones de Morse, lema de Morse, deformaciones de campos gradientes, las relaciones o desigualdades de Morse, complejo CW asociado y variación de la homotopía de la variedad al atravesar un valor crítico, etc.). Se tratará también que el estudiante sepa implementar estas técnicas a situaciones geométricas interesantes o aplicarlas en la resolución de problemas concretos. Como último objetivo fundamental, el estudiante deberá comprender la generalización de Bott de la teoría de Morse al caso en que las funciones posean diferentes tipos de subvariedades críticas (no sólo puntos críticos aislados) y cómo el concepto de función de Morse–Bott permite obtener información topológica de la variedad. Se deberá buscar ejemplos en la literatura y desarrollarlos como muestra de la asimilación de las ideas de la teoría de Morse–Bott. Aunque no será un objetivo central, se tratará también que el estudiante llegue a comprender los aspectos y la dificultades técnicas de la extensión de estas ideas al caso no compacto o para espacios de dimensión infinita con objeto de ver la aplicación de esta teoría a ciertos problemas variacionales asociados a lagrangianos como por ejemplo los relacionados con el estudio de las geodésicas en variedades riemannianas.</p>
7.	FIBRADOS VECTORIALES Y MÓDULOS PROYECTIVOS: TEOREMA DE SERRE-SWAN	CARLOS TEJERO PRIETO	<p>Serre demostró en [3] que en una variedad algebraica afín la categoría de fibrados vectoriales algebraicos es equivalente a la categoría de los módulos finitos generados proyectivos sobre su anillo de coordenadas. Posteriormente, Swan probó en [4] que si X es un espacio topológico compacto Hausdorff, entonces la categoría de fibrados vectoriales sobre X es equivalente a la categoría de los $C^0(X)$-módulos finitos generados proyectivos. El primer objetivo de este trabajo consiste en dar una demostración de estos resultados que se conocen como Teorema de Serre–Swan clásico. Más generalmente se dice que en un espacio localmente anillado (X, O_X) se cumple el Teorema de Serre–Swan si existe una equivalencia de categorías entre la categoría de los O_X-módulos localmente libres de rango finito y la categoría de los $\Gamma(X, O_X)$-módulos finitos generados proyectivos. El segundo objetivo del presente trabajo consiste en extender el Teorema de Serre–Swan a otros espacios anillados: espacios topológicos paracompactos de dimensión finita, variedades diferenciables paracompactas de dimensión finita, etc.</p>
8.	CARACTERIZACIÓN GEOMÉTRICA DE LAS GEOMETRÍAS CLÁSICAS: AFÍN PROYECTIVA Y EUCLÍDEA.	CARLOS SANCHO DE SALAS	<p>Se trata de determinar las geometrías clásicas a partir de sus rectas. Es decir, dado un conjunto X con una familia de subconjuntos prefijado \mathcal{R}, a los que se denomina rectas de X (es decir, una geometría lineal), qué propiedades mínimas (o axiomas) deben de cumplir éstas para que (X, \mathcal{R}) sea el espacio afín, el espacio proyectivo, el espacio euclídeo, etc.</p>

TRABAJOS DE FIN DE GRADO OFERTADOS -GRADO EN MATEMÁTICAS- CURSO 2016-2016/17

			<p>Este trabajo pretende aclarar la equivalencia entre la noción que se da de dichas geometrías en las correspondientes asignaturas del grado en Matemáticas y la noción clásica previa a la revolución algebraica. Es decir, cuáles son los presupuestos subyacentes a dichas geometrías sobre los que se sustentan.</p> <p>Lo que es patente es que las definiciones que se dan en el grado se corresponden con los espacios clásicos pero no es tan claro que las clásicas sean necesariamente de las primeras. Por ejemplo, de la noción axiomática de Euclides del espacio afín (o euclídeo) no se sigue de modo directo la existencia de un espacio vectorial (ni siquiera de un cuerpo) que opera libre y transitivamente en dicho espacio, etc. Pero sí que, de esta última definición de espacio afín, se sigue inmediatamente el que se verifique los axiomas de Euclides.</p>
9.	VARIEDADES COMPLEJAS	PABLO M. CHACÓN MARTÍN	<p>Se propone el estudio inicial de la geometría de las variedades complejas. Dada una variedad diferenciable se introducirán las estructuras casi-complejas, su torsión, variedades casi-complejas y complejas, métricas hermitianas, etc. para poder demostrar resultados básicos en geometría diferencial compleja. Se abordarán también propiedades locales de la curvatura seccional holomorfa y ciertos resultados de subvariedades complejas.</p> <p>La bibliografía básica incluirá algún artículo de investigación. Esta propuesta tiene como prerrequisito haber cursado la asignatura Geometría Diferencial II y se recomienda cierta familiaridad con el análisis complejo.</p>
10	ESPACIOS FINITOS	FERNANDO SANCHO DE SALA	<p>El trabajo trata del estudio de los espacios topológicos finitos y de sus aplicaciones topológicas y algebraicas. En primer lugar se hará un estudio elemental de las propiedades de dichos espacios. En segundo lugar se estudiará su homotopía y la clasificación homotópica de los espacios finitos vía los modelos minimales. En tercer lugar se estudiará la teoría de haces sobre los espacios finitos y su cohomología. Por último se verán sus aplicaciones a la cohomología de espacios no finitos, particularmente a la cohomología de esquemas.</p>
11	BASES EN ESPACIOS DE BANACH	ÁNGEL TOCINO	<p>Partiendo del concepto de base de Schauder en un espacio de Banach, de sus propiedades elementales y de ejemplos básicos estudiados en la asignatura Análisis Funcional se plantea el problema de existencia de bases bajo diferentes supuestos. Nuevos conceptos como los de sucesión básica, bases equivalentes, bases incondicionales, sistemas biortogonales, etc. permiten abordar resultados que responden algunas de las cuestiones, ya que otras permanecen sin resolver. Se estudia también la relación de la existencia de bases en un espacio y su dual, generalizando el estudio al caso de bases definidas con topologías diferentes a la de la norma</p>
12	TEOREMAS TAUBERIANOS EN EL CONTEXTO DEL ANÁLISIS ARMÓNICO	LUIS MANUEL NAVAS VICENTE	<p>Sea $L^1(\mathbb{R}^n)$ el espacio vectorial de funciones integrables sobre \mathbb{R}^n en el sentido de Lebesgue. $L^1(\mathbb{R}^n)$ es un álgebra respecto a la convolución de funciones. Los ideales cerrados de este álgebra son lo mismo que los subespacios vectoriales cerrados invariantes por traslaciones. Un tal subespacio invariante es igual a todo $L^1(\mathbb{R}^n)$ si las transformadas de Fourier de sus elementos no tienen ceros comunes, es decir, si</p> $\bigcap_{f \in X} \{x : \hat{f}(x) = 0\} = \emptyset.$ <p>Esto implica que las traslaciones de una función integrable $K \in L^1(\mathbb{R}^n)$ son densas en $L^1(\mathbb{R}^n)$ si y sólo si su transformada de Fourier \hat{K} no tiene ceros. De esto se deduce un teorema de gran importancia, el teorema tauberiano de Wiener: dada $K \in L^1(\mathbb{R}^n)$ tal que \hat{K} no tiene ceros, si para alguna función esencialmente acotada $\varphi \in L^\infty(\mathbb{R}^n)$ se tiene que $(K * \varphi)(x) \rightarrow c\hat{K}(0)$ cuando $x \rightarrow \infty$, entonces $(f * \varphi)(x) \rightarrow c\hat{f}(0)$ para cualquier función integrable f. Una condición adicional dada por Pitt, la «oscilación lenta» de φ, permite concluir bajo las mismas hipótesis que $\varphi(x) \rightarrow c$.</p> <p>Sirviéndose del teorema tauberiano de Wiener, que como vemos se sitúa en el contexto del análisis armónico abstracto, Walter Rudin dio una modificación de la demostración clásica del teorema del número primo. Dicho teorema dice que la probabilidad de que un entero positivo entre 1 y x sea primo, es asintótica a $1/\ln(x)$. Es un ejemplo notorio del papel importante que juegan los teoremas tauberianos en la teoría analítica de números. Los métodos clásicos emplean la transformada de Laplace o de Mellin y las series de Dirichlet en vez de la transformada</p>

TRABAJOS DE FIN DE GRADO OFERTADOS -GRADO EN MATEMÁTICAS- CURSO 2016-2016/17

			de Fourier. Para este trabajo proponemos explorar la relación entre los diversos puntos de vista como manera de establecer profundas relaciones entre el análisis, la aritmética y el álgebra.
13	ANILLOS Y MÓDULOS COHEN-MACAULAY	ANA CRISTINA LÓPEZ MARTÍN	La teoría de módulos de Cohen-Macaulay sobre anillos locales noetherianos juega un papel central en el álgebra conmutativa. El objetivo de este trabajo es introducir al estudiante en dicha teoría y en sus aplicaciones a la geometría algebraica. Se pretende trabajar en dos líneas: algebraicamente, en la relación de los módulos Cohen-Macaulay con las sucesiones de Auslander-Reiten y, desde un punto de vista geométrico, en el tipo de singularidad que define el espectro de un anillo Cohen-Macaulay con un número finito de módulos Cohen-Macaulay. Se comenzará con las nociones de profundidad y dimensión proyectiva de un módulo, la fórmula (de Auslander-Buschbaum) que relaciona ambas y el complejo de Koszul. Se demostrarán las propiedades básicas de la categoría de módulos Cohen-Macaulay y de las sucesiones de Auslander-Reiten. Se trabajarán ejemplos de anillos Cohen-Macaulay y Gorenstein y, si fuera posible, se estudiará la estructura de dichos módulos sobre singularidades aisladas de dimensión 1 y 2.
14	TEOREMA DE JANET-CARTAN	RICARDO J. ALONSO BLANCO	Es el primero de los teoremas de inmersión isométrica: las subvariedades de un espacio euclídeo R^n (con la métrica estándar) heredan una estructura de Riemann; se trata del recíproco, es decir, si toda variedad riemanniana se obtiene del modo anterior o, en otras palabras, si puede sumergirse en un espacio euclídeo respetando la estructura métrica. El problema se traduce en la posibilidad de resolver un sistema de ecuaciones en derivadas parciales. La respuesta positiva a este problema en el caso local y analítico se debe a Cartan (con el precedente de Janet para dimensión 2). El trabajo que se propone consiste en estudiar la demostración (en alguna de sus versiones modernas), explicitar los detalles, añadir las técnicas y resultados previos necesarios para su comprensión y redactar todo ello de modo que sea un texto autocontenido hasta un nivel razonable.
15	TEORÍA ESPECTRAL DE ÁLGEBRAS DE BANACH Y APLICACIONES	JESÚS RODRÍGUEZ LOMBARDERO	En varias ramas de las matemáticas es habitual pensar los elementos de un anillo como funciones sobre su espectro de ideales primos, lo que ha dado lugar a diversos teoremas de representación espectral. Gelfand aplicó esta idea a las álgebras de Banach conmutativas sobre el cuerpo de los números complejos; su teoría tiene varias aplicaciones importantes, entre las que podemos destacar: 1. Completaciones de un espacio topológico completamente regular, que se obtienen como espectros de ciertas subálgebras del anillo de funciones continuas complejas. 2. Si G es un grupo localmente compacto y A es el anillo de convolución de las funciones integrables en G para la medida de Haar, el espectro de A se identifica con el grupo dual de G y la representación espectral de A en el anillo de las funciones continuas sobre el grupo dual es la transformación de Fourier. Este resultado permitió definir la transformación de Fourier de modo intrínseco y supuso un gran avance en el estudio del Análisis Armónico. 3. La aplicación de esta teoría a ciertas subálgebras del álgebra de los automorfismos continuos de un espacio de Hilbert permite recuperar diversos resultados de la teoría espectral para estos operadores. El trabajo que se propone consiste en estudiar la teoría espectral de álgebras de Banach conmutativas y algunas de las aplicaciones que acabamos de citar. Para realizar este trabajo es muy recomendable tener conocimientos de análisis funcional, teoría de la medida, topología y análisis armónico.
16	FUNCIONES ENTERAS	PASCUAL CUTILLAS RIPOLL.	Realización de una presentación de los conceptos y resultados fundamentales relacionados con las funciones enteras de una variable o sea, las funciones holomorfas en todo el plano complejo C , comenzando por los conceptos básicos de orden y tipo de una función entera, la expresión del orden y el tipo a partir de los coeficientes del desarrollo en serie de potencias de la función, y la demostración del teorema de factorización de Weierstrass. Después de esto se explicará el concepto de género de una función entera y se expondrá el teorema de Borel sobre la relación existente entre el orden de un producto de Weierstrass canónico y el exponente de convergencia de su sucesión de ceros. También se incluirán la definición de la función característica de una función meromorfa en C , el teorema de

TRABAJOS DE FIN DE GRADO OFERTADOS -GRADO EN MATEMÁTICAS- CURSO 2016-2016/17

			Nevanlinna y el estudio de la relación entre la función característica de una función entera y el logaritmo del máximo de su módulo sobre un disco de radio variable, con idea de poder exponer una demostración del teorema de factorización de Hadamard.
17	BASES DE CASI-POTENCIAS EN EL ESPACIO DE FUNCIONES ANALÍTICAS EN UN DISCO	MERCEDES MALDONADO CORDERO	En este trabajo se pretenden recoger algunos de los resultados existentes sobre bases en el espacio de funciones analíticas en un disco de radio R , $0 \leq R < \infty$, en el que la convergencia viene definida por la convergencia uniforme sobre conjuntos compactos. Las bases a estudiar son las conocidas como bases de casi-potencias. Se utilizarán métodos matriciales (dada la correspondencia entre matrices infinitas y operadores lineales) y la relación existente entre este tipo de bases en el espacio de funciones analíticas en un disco y el conjunto de automorfismos de ese espacio.
18	LOS ESPACIOS DE FUNCIONES ANALÍTICAS COMO ESPACIOS DE SUCESIONES. CARACTERIZACIÓN DE LOS OPERADORES DE ORDEN UNO EQUIVALENTES A LA DERIVADA.	M ^a JESÚS SENOSIAIN ARAMENDÍA	Se trata de probar que los espacios de funciones analíticas en un disco $(H(D))$ o en todo el plano complejo $(H(C))$ son isomorfos a espacios de sucesiones de series de potencias de tipo finito, el espacio de las funciones holomorfas en un disco, y de tipo infinito, los de las funciones enteras, y que además son espacios nucleares. Posteriormente se consideran operadores diferenciales de la forma $pI+qD$, donde D representa el operador derivada. Se trata de probar que condiciones deben cumplir para que sean equivalentes a D , es decir que existe un isomorfismo T tal que $(pI+qD)T=T D$.
19	CLASIFICACIÓN DE ENDOMORFISMOS CON POLINOMIO ANULADOR EN ESPACIOS VECTORIALES DE DIMENSIÓN INFINITA	FERNANDO PABLOS ROMO	El trabajo consistirá en recopilar resultados que permitan la clasificación de endomorfismos en espacios vectoriales de dimensión infinita que tengan un polinomio anulador. El trabajo contendrá la clasificación de módulos finito generados sobre anillos íntegros y de ideales principales, de la que se deduce la clasificación rigurosa de endomorfismos en espacios vectoriales de dimensión finita. Los invariantes que se determinen para clasificar endomorfismos en espacios vectoriales de dimensión infinita deben generalizar la clasificación en el caso de dimensión finita. El trabajo deberá incluir varios ejemplos numéricos de cómputo de invariantes en el caso de dimensión infinita que permitan al lector conocer la forma de cálculo de los mismos.
20	ÁLGEBRAS DE FROBENIUS: UNA INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS TOPOLOGICA DE 2-DIMENSIONES.	DANIEL HERNÁNDEZ SERRANO	: El trabajo pretende introducir al estudiante en la teoría cuántica de campos topológica de 2-dimensiones (2dTQFT) desde un punto de vista puramente matemático. La motivación es la existencia de una equivalencia entre la categoría de 2dTQFT y la de álgebras de Frobenius conmutativas. No se pretende que el estudiante haga un estudio profundo de esta equivalencia, sino de que aprenda con rigor las álgebras de Frobenius y sea capaz de ilustrar la idea de esta equivalencia definiendo matemáticamente qué se entiende por una 2dTQFT. El estudiante deberá hacer un breve repaso de algebra lineal y algebra tensorial, recordar la noción de álgebra y aprender la de coálgebra, hacer un breve estudio de definiciones básicas de módulos para con ello ser capaz de definir las álgebras de Frobenius, dar sus propiedades y expresar dichas propiedades en términos de superficies topológicas, que deberá definir también con rigor. Finalmente, ha de ser capaz de aprender y explicar nociones básicas del lenguaje categorial y functorial para dar sucintamente la idea que motiva este trabajo.
21	REVESTIMIENTOS CÍCLICOS DE CURVAS NO SINGULARES.	ESTEBAN GÓMEZ GONZÁLEZ	Toda curva con grupo de automorfismos no trivial puede ser recuperada como un revestimiento cíclico entre curvas lisas. Se propone realizar un estudio de tales revestimientos, hasta alcanzar una equivalencia entre revestimientos cíclicos de grado distinto de la característica del cuerpo base y unos datos de construcción sobre la curva base; concretamente, un divisor efectivo y un haz de línea verificando ciertas condiciones. Dicha equivalencia es totalmente explícita y constructiva lo cual permite dar la estructura local y global del revestimiento a partir de los datos de construcción. Además se puede determinar, en función de los datos de construcción del revestimiento, las propiedades geométricas del revestimiento y determinar los isomorfismos entre ellos. Esto permite generalizar la construcción al caso relativo y deducir el teorema de equivalencia de datos de construcción dado por Cornalba a partir del cálculo local del revestimiento.

TRABAJOS DE FIN DE GRADO OFERTADOS -GRADO EN MATEMÁTICAS- CURSO 2016-2016/17

			En el caso de que el estudiante esté interesado, se puede estudiar la relación que existe entre los datos de construcción dados y la teoría de grupos Fuchsianos.
22	CÓDIGOS CONVOLUCIONALES MULTIDIMENSIONALES.	JOSÉ IGNACIO IGLESIAS CURTO	Los códigos convolucionales generalizan la noción de códigos lineales. Se definen como submódulos sobre el anillo de polinomios en una variable con coeficientes en un cuerpo finito. Esta definición supone una mayor complejidad en los elementos usados para definir y estudiar estos códigos, así como en su implementación y decodificación. A cambio, permiten la interrelación entre los datos transmitidos secuencialmente lo que entre otras cosas ofrecen la posibilidad de corregir errores consecutivos de peso mayor, como son los que ocurren en las aplicaciones reales. Un paso más en esta generalización son los códigos convolucionales multidimensionales, definidos sobre un anillo de polinomios en varias variables. Este orientación, de reciente desarrollo, está motivada además de por su evidente interés teórico, por la idea de una codificación de los datos no secuencial, sino en varias dimensiones, permitiendo una aún mayor interrelación entre los datos y consiguientemente una mayor capacidad de corrección de errores. El objetivo del trabajo es comprender y exponer la teoría básica de códigos convolucionales y hacer una exposición más detallada de los distintos aspectos concernientes a los códigos convolucionales multidimensionales. Respecto a estos, se estudiarán algunas de las líneas más recientes de investigación. En función del interés del alumno opcionalmente se podrá dar una orientación más práctica al trabajo, implementando algún algoritmo de decodificación o realizando algún estudio comparativo de distintos códigos usando Mathematica.
23	CONDICIONES DE ESCISIÓN PARA FIBRADOS VECTORIALES EN EL ESPACIO PROYECTIVO.	DARÍO SÁNCHEZ GÓMEZ	El objetivo del trabajo es introducir al estudiante en el problema de determinar bajo qué circunstancias un fibrado vectorial en el espacio proyectivo descompone como suma directa de fibrados de línea. Para ello el estudiante deberá familiarizarse con las nociones y algunas propiedades básicas de los fibrados vectoriales y de los fibrados proyectivos. Además se realizará un trabajo de revisión bibliográfica de los resultados conocidos más relevantes sobre dicho problema como son la clasificación de los fibrados vectoriales en la recta proyectiva dada por Grothendieck y el criterio de escisión de Horrocks.
24	ANÁLISIS NUMÉRICO DE INECUACIONES VARIACIONALES	LUIS FERRAGUT CANALS	Los problemas no lineales son muy diversos y escapan a una clasificación general, por lo que difícilmente se pueden desarrollar métodos numéricos con validez universal. En este TFG se propone estudiar problemas no lineales asociados a inecuaciones variacionales, su análisis numérico y algunas aplicaciones a la resolución de problemas de frontera libre. El TFG consistirá en: 1-Aproximación Variacional abstracta de inecuaciones variacionales. 2-Aproximación numérica mediante el M.E.F. de algunos problemas no lineales asociados a principios variacionales. 3-Algoritmos numéricos. 4-Resolución práctica de problemas de frontera libre (problema del obstáculo, torsión elastoplástica, derrame de un fluido de tipo Bingham en una tubería, etc.)
25	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ANDROID PARA LA ASIGNATURA DE ANÁLISIS NUMÉRICO III	JESÚS VIGO AGUIAR	Descripción del trabajo.: Se trata de un trabajo para aquellos alumnos que siguen el itinerario de informática. El alumno deberá realizar un interface y herramientas adecuadas para la gestión de la asignatura ANIII. Obviamente el alumno deberá haber cursado la asignatura ANIII y tener una clara vocación por la programación. Abstenerse personas sin conocimientos previos en programación ANDROID.
26	CLASES CARACTERÍSTICAS DE ESTRUCTURAS GEOMÉTRICAS.	ANTONIO FERNÁNDEZ MARTÍNEZ M ^a TERESA DE BUSTOS MUÑOZ	El título de este trabajo fin de grado se corresponde con la primera sección del aclamado artículo de Atiyah, Bott y Patodi "On the Heat Equation and the Index Theorem" en el cual se da una demostración del teorema del índice utilizando las clases características de operadores diferenciales en lugar de las técnicas de topología global del artículo de Atiyah y Singer o analíticas en el artículo de Atiyah y Bott. De este modo, el objetivo será la caracterización de



TRABAJOS DE FIN DE GRADO OFERTADOS
-GRADO EN MATEMÁTICAS-
CURSO 2016-2016/17

			Gilkey de las clases de Pontrjagin de las estructuras riemannianas como los únicos invariantes valorados en el álgebra exterior con una condición de racionalidad y homogeneidad.
27	AUTOMORFISMOS DE G-ESTRUCTURAS.	M ^a TERESA DE BUSTOS MUÑOZ ANTONIO FERNÁNDEZ MARTÍNEZ	ada una estructura matemática, uno de los objetos matemáticos básicos es su grupo de automorfismos. El objeto de este Trabajo Fin de Grado es el estudio de los grupos de automorfismos de estructuras geométrico-diferenciales. Más concretamente, se verá una teoría general de automorfismos con especial énfasis en la cuestión de cuándo el grupo de automorfismos puede ser dotado de una estructura de grupo de Lie. El concepto de G-estructura permitirá tratar de una forma unificada muchas de las estructuras geométricas.
28	VALORACIÓN DE OPCIONES CON MÉTODOS NUMÉRICOS: MODELO EUROPEO.	M ^a ISABEL ASENSIO SEVILLA JOSÉ M. CASCÓN BARBERO	Una opción es un contrato que da al titular el derecho, pero no la obligación, de comprar (call) o vender (put) el activo subyacente a un precio predeterminado (strike) hasta una fecha concreta (vencimiento). El precio de una opción puede ser modelado mediante una ecuación diferencial estocástica, que bajo ciertas condiciones, puede ser reducida a una ecuación en derivadas parciales mediante una operación de cobertura (Black-Scholes, 1973). El objetivo de este trabajo de grado es la revisión del modelo de Black-Scholes para la valoración de opciones de tipo europeo. Se resolverá analíticamente cuando sea posible, y se aproximará numéricamente el caso general. Para la aproximación numérica se empleará el método de elementos finitos combinado con técnicas adaptativas y/o estabilización.
29	MODELOS MATEMÁTICOS PARA SIMULAR LA PROPAGACIÓN DE COMPORTAMIENTO FANÁTICOS.	ÁNGEL MARTÍN DEL REY	El terrorismo es una de las principales preocupaciones de nuestra sociedad. La lucha contra el mismo no sólo se lleva a cabo desde el punto de vista policial sino que también las Matemáticas pueden ayudar a comprender ciertas facetas de dicho fenómeno como es el caso del proselitismo y captación de nuevos terroristas. El objetivo de este trabajo es describir y analizar de manera detallada los principales modelos matemáticos existentes para estudiar la propagación de los comportamientos fanáticos (véase [1, 2, 3]). Se explicitarán las ecuaciones, se estudiará la estabilidad del sistema y se mostrarán las principales medidas de control que se derivan del estudio matemático realizado.
30	CRIPTOGRAFÍA POST-CUÁNTICA: EL ALGORITMO DE CIFRADO NTRU.	ÁNGEL MARTÍN DEL REY	Los actuales protocolos criptográficos de clave pública de uso común se basan en los algoritmos RSA y ElGamal. El ciclo de vida de tales algoritmos está próximo a finalizar, de manera que los criptosistemas basados en curvas elípticas eran los elegidos inicialmente para su reemplazo en un futuro no muy lejano. En agosto de 2015, la NSA (National Security Agency) sugirió abandonar este plan y apostar por el desarrollo de protocolos criptográficos resistentes al criptoanálisis mediante algoritmos de naturaleza cuántica (RSA no es resistente al criptoanálisis cuántico –el algoritmo cuántico de Shor factoriza números enteros en tiempo polinómico- y se piensa que los criptosistemas basados en curvas elípticas tampoco lo son). Esto es lo que se conoce como Criptografía post-cuántica.
31	EL MÉTODO DE LA RAZÓN DE VEROSIMILITUDES EN CONTRASTES DE HIPÓTESIS	RAMÓN Á. ARDANUY ALBAJAR	Se trata de hacer un estudio del Método de la Razón de Verosimilitudes para construir Contrastes de Hipótesis, su definición, la relación con los contrastes de hipótesis de máxima potencia, su relación con las pruebas Bayesianas, determinar la distribución asintótica, y ver sus aplicaciones en Estadística Clásica.
32	PROCESO ESTOCÁSTICOS DE RENOVACIÓN COMPUESTOS CON CORRELACIÓN ENTRE SALTOS Y TIEMPOS.	JAVIER VILLARROEL RODRÍGUEZ	Se consideran proceso estocásticos de renovación compuestos, es decir tales que: 1. las trayectorias son funciones escalera que casi seguramente permanecen constantes con valor sobre $[T_n, T_{n+1})$ y presentan saltos en puntos $t=T_n$. 2. Los tiempos entre saltos $T_n - T_{n-1}$ (tiempos de espera) definen una sucesión positiva de variables aleatorias independientes idénticamente distribuidas (v.a.i.i.d.). 3. Los saltos S_n en T_n definen una sucesión de variables aleatorias independientes idénticamente distribuidas 4. Se admite correlación entre las variables aleatorias S_n y T_n Se comenzará estudiando el proceso de Poisson compuesto aditivo y multiplicativo, muy empleado en finanzas y ciencias actuariales. En dinámica bursátil encontramos dos tipos de variaciones diferentes: por un lado la oscilación usual, producida, por ejemplo por la habitual compra-venta de acciones, o cualquier desajuste que produzca cambios



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



800 AÑOS

1218 - 2018

FACULTAD DE CIENCIAS

TRABAJOS DE FIN DE GRADO OFERTADOS
-GRADO EN MATEMÁTICAS-
CURSO 2016-2016/17

		marginales en el precio del subyacente. Este componente de modeliza a través del proceso de Wiener. Por otro lado, existe una componente debida a variaciones bruscas, debido a la llegada de nueva información de vital trascendencia y que llega en instantes determinados. Es esta parte la que se modela mediante un proceso de salto. Pasaremos después a estudiar la influencia de correlaciones tiempo-salto.
--	--	--