



ACTA DE LA REUNIÓN DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL MÁSTER EN MATEMÁTICA AVANZADA Y PROFESIONAL Y DEL MÁSTER EN MATEMÁTICA AVANZADA CELEBRADA EL 28 DE OCTUBRE DE 2015.

ASISTENTES: Pascual Fernández Hernández, Félix Belzunce Torregrosa, María Ángeles Hernández Cifre, Manuel Saorín Castaño, Víctor Jiménez López.

ORDEN DEL DÍA:

1. Oferta de trabajos fin de máster para el curso 2015-2016. (MMA y MMA).

**1. Oferta de trabajos fin de máster para el curso 2015-2016.**

Se aprueba por unanimidad la siguiente oferta de trabajos fin de máster, que se usará tanto en el actual máster en Matemática Avanzada como en el antiguo en Matemática Avanzada y Profesional (que tiene 2 alumnos matriculados en esta asignatura en el curso 2015-2016):

DEPARTAMENTO: Matemáticas

TUTOR: Ángel del Río Mateos

TÍTULO DE LA LÍNEA: La Conjetura de Zassenhaus sobre unidades de torsión en anillos de grupo

ESPECIALIDAD: Álgebra

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA:

El objetivo de este trabajo de fin de máster es introducir al alumno en el estudio de uno de los problemas abiertos más importantes sobre unidades de anillos de grupo. Se trata de la Conjetura de Zassenhaus que afirma que toda unidad de torsión del anillo de grupo con coeficientes enteros de un grupo finito es conjugada racional de una unidad trivial. El alumno deberá estudiar algún artículo sobre la conjetura. Más concretamente pretendemos que el alumno estudie la demostración de la conjetura para grupos nilpotentes finitos. Para ello el alumno deberá estudiar teoría de representaciones de grupos finitos.

COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):

DEPARTAMENTO: Matemáticas



TUTOR: Víctor Jiménez López

TITULO DE LA LÍNEA: Caos invisible

ESPECIALIDAD: Análisis

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: En 1979 John Guckenheimer publicó un excelente y muy innovador artículo, "Sensitive dependence on initial conditions for one dimensional maps", que abría la puerta a una nueva rama de la dinámica en dimensión uno que podríamos describir como "dinámica en casi todo punto", y cuya idea esencial es que si la función estudiada tiene buenas propiedades de diferenciabilidad, entonces es a menudo posible describir su dinámica de una manera muy clara con solo descartar de nuestro estudio un conjunto de puntos de medida nula. De entre los resultados de Guckenheimer, uno muy sorprendente es que si la órbita del punto crítico de una función unimodal con derivada Schwarziana negativa es atraída por una órbita periódica, entonces la de casi todo punto lo es igualmente, siendo esta posibilidad compatible con la existencia de caos en el sentido de Li-Yorke, es decir, con la presencia de una cantidad no numerable de puntos cuya dinámica es extraordinariamente complicada. Posteriormente este resultado fue generalizado a familias de funciones mucho más generales.

No es fácil dar con una demostración legible de este importante resultado ya que el artículo original tiene algunos errores y el texto de referencia en este campo, el de Melo y van Strien de 1993, no es muy asequible para los lectores no versados en la materia. Más aún, las mencionadas generalizaciones solo están disponibles como artículos de investigación francamente difíciles de leer (y alguno de ellos solo circuló como preprint). El objetivo de este trabajo es presentar una demostración legible, rigurosa y autocontenida del citado resultado de Guckenheimer. Se plantea un trabajo en "varias velocidades", dependiendo del nivel de profundidad al que desee llegar la alumna: como mínimo habrá que demostrar el resultado en el caso original de funciones unimodales con derivada Schwarziana negativa; si es posible intentaremos extenderlo a casos más generales.

COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI): Virginia Abellán Zapata (DNI: 48694706-A)

DEPARTAMENTO: Matemáticas

TUTOR: Eliseo Chacón Vera

TITULO DE LA LÍNEA: Matemática aplicada



ESPECIALIDAD: Análisis

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: Trabajaremos un problema derivado de aplicaciones que se pueda modelar mediante ecuaciones diferenciales. Una vez escogido el problema, nuestro objetivo se desarrollará como sigue: 1. Documentación. 2. Estudio y modelado: Análisis matemático del mismo. 3. Desarrollo y estudio del esquema numérico a usar. 4. Implementación en el computador del modelo, o uso de software ya existente. 5. Contraste con resultados prácticos.

Algunos ejemplos de líneas de trabajo, no se descartan otras, pueden ser:

- Tratamiento de imágenes y señales: compresión, limpieza de imágenes o señales, etc.
- Animación asistida por ordenador: ropas, objetos móviles, etc.
- Modelos de poblaciones con difusión espacial, existencia de patrones en sistemas biológicos, reacción difusión entre especies, etc.
- Métodos de descomposición de dominios y cálculo paralelo: resolución de problemas de gran talla
- Aplicaciones a medioambiente: transporte de calor, contaminantes, etc.

Se realizará un seguimiento del trabajo periódico mediante reuniones del alumno con el profesor. El alumno deberá entregar un borrador del trabajo a presentar al tutor con una antelación de al menos tres semanas antes de la fecha prevista para su entrega y validación definitiva.

COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):

DEPARTAMENTO: Matemáticas

TUTOR: Antonio Avilés López

TÍTULO DE LA LÍNEA: Topología general, teoría de conjuntos y análisis funcional

ESPECIALIDAD: Análisis

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: En esta línea se desarrollará un tema en el marco de las relaciones entre la lógica y teoría de conjuntos, la topología general y el análisis funcional. Los alumnos interesados pueden consultar con el profesor sobre las propuestas de temas más concretas entre las que podrían elegir.

Facultad de Matemáticas

Campus Universitario de Espinardo. 30007 Murcia

Código seguro de verificación: RUxFMuJC-t/rFB9ad-b5Qcl/hq-9b379eoa

COPIA ELECTRÓNICA - Página 3 de 11

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de junio. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>





COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 2

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):

DEPARTAMENTO: Matemáticas

TUTOR: María de los Ángeles Hernández Cifre

TITULO DE LA LÍNEA: Sobre la desigualdad de Brunn-Minkowski

ESPECIALIDAD: Geometría

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: La famosa desigualdad de Brunn-Minkowski establece la concavidad de la raíz  $n$ -ésima del funcional volumen. A la vista de un resultado tan "sencillo", parece difícil intuir las potentes extensiones y aplicaciones que se pueden obtener a partir de esta desigualdad, algunas muy recientes, así como su impacto en las Matemáticas y más allá de ellas. Además de su importancia fundamental en Geometría, este resultado ha sido extendido a contextos mucho más generales. Con este tema pretendemos que el alumno se introduzca en la investigación en Geometría Convexa y Discreta a partir de esta importante desigualdad, estudiando algunas de sus muchas extensiones y aplicaciones.

COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI): David Iglesias López (DNI: 48649226 V)

DEPARTAMENTO: Matemáticas

TUTOR: Luis José Alfás Linares

TITULO DE LA LÍNEA: Análisis geométrico y geometría global de subvariedades

ESPECIALIDAD: Geometría

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: Como es bien sabido, el análisis geométrico surge de la interacción entre la geometría diferencial y las ecuaciones en derivadas parciales. Los problemas originales de esta área suelen venir de la geometría diferencial y de sus relaciones con otras disciplinas como la topología, el análisis y la física, siendo estas relaciones uno de los motores fundamentales del tema.





El objetivo de esta línea de trabajo es el de introducir al alumno en el manejo de las herramientas básicas y necesarias para poder aplicar las profundas técnicas del análisis geométrico al estudio de diferentes problemas de geometría diferencial de subvariedades en los que la solución viene dada a través de dichas técnicas.

COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI): Eva María Alarcón Díaz (DNI: 48659833-K)

DEPARTAMENTO: Matemáticas

TUTOR: José Antonio Pastor González

TITULO DE LA LÍNEA: El teorema de clasificación de superficies compactas

ESPECIALIDAD: Geometría

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: Como es bien conocido, a pesar de que el enunciado del teorema de clasificación de superficies compactas es sencillo y natural con la noción intuitiva de superficie, no lo es tanto el dar una demostración rigurosa y completa del mismo. Además, dicho teorema proporciona un incentivo natural para introducir al alumno en las herramientas básicas de la topología algebraica y, en particular, en los grupos de homología. El objetivo de esta línea de trabajo es el de estudiar en profundidad dicho teorema y llegar al entendimiento pleno de su demostración completa y detallada.

COTUTOR: Luis José Alías Linares

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI): José David Rodríguez Abellán (DNI: 48697553-K)

DEPARTAMENTO: Matemáticas

TUTOR: Ángel Ferrández Izquierdo

TITULO DE LA LÍNEA: Referencias móviles arbitrarias sobre una curva en el espacio

ESPECIALIDAD: Geometría





**DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA:** La referencia de Frenet de una curva en el espacio ha sido, desde hace mucho, el vehículo estándar para el estudio de las propiedades de la curva invariantes por movimientos rígidos. Para una referencia arbitraria, es decir, para tres campos ortonormales a lo largo de la curva, podemos expresar las derivadas de la referencia, con respecto al parámetro de la curva, en términos de la propia referencia y, debido a la ortonormalidad, la matriz de los coeficientes es siempre antisimétrica. La referencia de Frenet goza de la propiedad de que es adaptada, es decir, sus componentes son ya tangentes, ya ortogonales a la curva. En este trabajo se pretende probar tanto la existencia de otras referencias, que ofrecen considerables ventajas, como su comparación con la de Frenet.

**COTUTOR:**

**NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS:** 2

**ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):**

**DEPARTAMENTO:** Estadística e Investigación Operativa

**TUTOR:** Alfredo Marín Pérez

**TÍTULO DE LA LÍNEA:** Etiquetado óptimo de mapas

**ESPECIALIDAD:** Investigación Operativa

**DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA:** Cuando se ha de añadir a un mapa los nombres de los ítems que en él se representan (ciudades, estaciones de metro, facultades...), llamados etiquetas, se establecen algunas condiciones. En muchas ocasiones es inevitable la superposición de etiquetas bajo las condiciones estipuladas, por lo que surge el problema de etiquetar el mapa de la mejor forma posible. Los resultados teóricos y métodos de resolución estudiados en la asignatura de Optimización Combinatoria tienen aplicación directa en este problema, cuyo enfoque depende de las condiciones estipuladas a priori.

**COTUTOR:**

**NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS:** 2

**ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):** María de las Mercedes Pelegrín García (DNI: 48513468-M)

**DEPARTAMENTO:** Estadística e Investigación Operativa

**TUTOR:** José Fernández Hernández





TITULO DE LA LÍNEA: Influencia de la estimación de distancias en problemas de localización

ESPECIALIDAD: Investigación Operativa

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: Se estudiará hasta qué punto la estimación que se suele hacer de las distancias reales entre puntos del plano puede afectar a la solución óptima de problemas de localización de centros de servicio. Para ello se ajustarán funciones predictoras de distancia a una determinada zona geográfica y se resolverá el mismo problema de localización utilizando las distintas funciones. También se analizará qué sucede si para cada punto de demanda se ajusta una función predictor de distancias.

Requisitos: se requiere conocimientos de programación para implementar los correspondientes algoritmos.

COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):

DEPARTAMENTO: Estadística e Investigación Operativa

TUTOR: José Fernández Hernández

TITULO DE LA LÍNEA: (Des)localización de sucursales bancarias

ESPECIALIDAD: Investigación Operativa

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: Se revisará la literatura en busca de modelos de localización empleados para la localización de sucursales bancarias, o para su cierre. Se analizarán también los algoritmos utilizados para la resolución de tales modelos. Se pretende encontrar nuevos modelos inexplorados hasta el momento, así como sugerir posibles técnicas para la obtención de soluciones.

Requisitos: dependiendo de la formación del alumno, puede resultar conveniente tener conocimientos de programación.

COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):





DEPARTAMENTO: Estadística e Investigación Operativa

TUTOR: Manuel Pulido Cayuela

TITULO DE LA LÍNEA: Reparto de costes en problemas de árbol generador de mínimo peso

ESPECIALIDAD: Investigación Operativa

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: Supongamos que deseamos proporcionar un determinado servicio a un conjunto de individuos. Este servicio se proporciona a través de un servidor, pero no es necesario que todos los individuos estén conectados directamente al servidor, sino que se puede recibir el servicio indirectamente a través de otros individuos ya conectados. Si tenemos en cuenta que cada posible conexión puede tener un coste diferente, el problema, desde el punto de vista de la teoría de grafos, consiste en determinar la estructura a coste mínimo que conecta a todos los individuos al servicio. Este problema se conoce como el problema del árbol generador de mínimo peso y para resolverlo existen algoritmos de resolución eficientes como el de Kruskal o el de Prim. Una vez determinado el árbol óptimo, una cuestión que surge de forma natural es cómo repartir entre los individuos el coste de dicha estructura. Este problema fue introducido a principio de los años 70, ha sido ampliamente estudiado en la literatura y actualmente es un tema que sigue siendo de interés entre los teóricos de juegos. En este trabajo se revisarán los principales modelos y reglas de reparto introducidas para la distribución de costes de un árbol generador de mínimo peso.

COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):

DEPARTAMENTO: Estadística e Investigación Operativa

TUTOR: Manuel Franco Nicolás

TITULO DE LA LÍNEA: Estudio de modelos y métodos del análisis de datos

ESPECIALIDAD: Probabilidad y Estadística / Investigación Operativa

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: En una amplia variedad de situaciones, tanto científicas como profesionales, el estudio y análisis de la información de una base de datos requiere de la implementación y aplicación de modelos y métodos estadísticos, siendo importante para su modelización y análisis la revisión de las técnicas utilizadas. En este marco, los trabajos que se desarrollen en esta línea estudiarán tanto el desarrollo teórico como el alcance en la aplicación de modelos y métodos estadísticos







multivariantes, en particular modelos de predicción y clasificación, a través de la modelización e implementación en situaciones reales concretas y, en su caso, comparaciones entre ellas y modificaciones que mejoran la fiabilidad y precisión de los resultados.

COTUTOR: Juana María Vivo Molina

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):

DEPARTAMENTO: Estadística e Investigación Operativa

TUTOR: Jorge Navarro Camacho

TÍTULO DE LA LÍNEA: Estudio de la fiabilidad de sistemas coherentes

ESPECIALIDAD: Probabilidad y Estadística / Investigación Operativa

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: El tema general de esta línea es el estudio de la fiabilidad de sistemas coherentes ampliando los contenidos de la asignatura homónima del máster. En esta línea se pueden realizar diversos TFM como, por ejemplo, el estudio de sistemas coherentes con mecanismos de redundancia activa y/o pasiva, la relación con las mixturas, los grafos o los juegos simples. Existen otras muchas opciones actuales dentro de esta línea a disposición de los interesados.

COTUTOR:

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):

DEPARTAMENTO: Estadística e Investigación Operativa

TUTOR: Félix Belzunce Torregrosa

TÍTULO DE LA LÍNEA: Comparación de distribuciones. Aplicaciones en Teoría de Riesgos y Fiabilidad

ESPECIALIDAD: Probabilidad y Estadística

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: La comparación de variables aleatorias es uno de los principales objetivos de la Probabilidad y la Estadística. Estas comparaciones están basadas principalmente en medidas asociadas a dichas variables como pueden ser la media, la mediana o la varianza. El problema de estos criterios es que no resultan muy





informativos al reducirse a la simple comparación de dos números. La necesidad de establecer criterios de comparación de las variables más detallados ha motivado el desarrollo de la teoría de "ordenaciones estocásticas" que ha tenido un gran desarrollo a lo largo de los últimos 50 años. Esta teoría tiene diversas aplicaciones en distintos campos como fiabilidad, riesgos, finanzas, seguros, epidemiología, economía, etc., y la componen diferentes criterios de comparación de variables aleatorias, cuyo objetivo es seleccionar cuál de ellas es mayor de acuerdo a su dispersión, concentración, tiempo de vida residual, etc. En esta línea se plantea como objetivo el estudio de criterios de comparación estocástica, tanto univariante como multivariante y sus aplicaciones a distintos modelos en teoría de riesgos y fiabilidad.

COTUTOR: José M. Ruiz Gómez

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):

DEPARTAMENTO: Estadística e Investigación Operativa

TUTOR: Noemí Zoroa Alonso

TITULO DE LA LÍNEA: El problema de Rendezvous

ESPECIALIDAD: Probabilidad y Estadística / Investigación Operativa

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA: En un juego de búsqueda intervienen dos jugadores con intereses contrarios, ambos se encuentran en una misma zona, uno de ellos pretende encontrar al otro, y este último no desea ser encontrado. El problema de Rendezvous tiene características similares al anterior pero, en este caso, ambas partes desean encontrarse. Una situación de este tipo sería la siguiente: Dos amigos se han citado en un parque pero al llegar allí se dan cuenta de que no han concretado el punto exacto de reunión. En esta situación cada uno de ellos debe decidir por separado si quedarse en un sitio fijo esperando a que el otro lo encuentre o moverse según una determinada trayectoria buscando al compañero. El problema consiste en determinar la mejor estrategia para que el encuentro tenga lugar.

COTUTOR: María José Fernández Sáez

NÚMERO MÁXIMO DE ALUMNOS: 1

ALUMNOS CON LOS QUE EXISTE ACUERDO (nombres y DNI):





Murcia, a 28 de octubre de 2015.

Fdo: Víctor Jiménez López, Presidente de la Comisión Académica del Máster en  
Matemática Avanzada y Profesional y del Máster en Matemática Avanzada