



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada I

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas: Diseños, códigos y criptografía

Breve descripción de las líneas propuestas:

1. Funciones Bent en Criptografía: Las funciones Booleanas son esenciales en el diseño de criptosistemas simétricos (tanto a bloques como a flujo). Una de las características deseables de estas funciones desde un punto de vista criptográfico es la de presentar un alto grado de no linealidad. Cuando el número de variables es par, la situación óptima se alcanza por las funciones Bent. En este trabajo se pretende analizar sus caracterizaciones, generalizaciones y sus aplicaciones.

En Sevilla, a      de      de 20



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada I

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas:

*Teoría combinatoria de las representaciones*

*Combinatoria algebraica y enumerativa*

Breve descripción de las líneas propuestas:

**Teoría combinatoria de las representaciones:** coeficientes de estructura de la teoría de la representación de los grupos simétricos y de los grupos generales lineales (coeficientes de Littlewood-Richardson, coeficientes de Kronecker, coeficientes del pletismo): interpretaciones combinatorias; estimaciones y cotas: cálculo efectivo.

**Combinatoria algebraica y enumerativa:** se trata de estudiar problemas a la interfaz del álgebra y de la combinatoria, por ejemplo problemas de conteo resueltos mediante productos escalares de funciones, o problemas de orden normal de operadores diferenciales resueltos considerando árboles.

Tutor: Emmanuel Briand



Facultad de Matemáticas

En Sevilla, a      de      de 20



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada I

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas: Álgebras no asociativas: álgebras de Lie y Leibniz.

Superálgebras de Leibniz

Breve descripción de las líneas propuestas:

En esta línea de trabajo, nos centramos en el estudio y clasificación de estructuras algebraicas no asociativas, en su mayoría aparecidas en relación con la física, como por ejemplo, las álgebras de Leibniz, n-álgebras de Lie y de Leibniz, las superálgebras de Lie y de Leibniz, etc. También nos interesa el estudio de otras estructuras algebraicas no asociativas como las álgebras de evolución, las álgebras de Zinbiel, etc.

Tutora: Lisa Camacho



Facultad de Matemáticas

En Sevilla, a      de      de 20



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada I

TFM (9 créditos)  X

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas: Estudio de problemas de optimización para el funcional  
diámetro relativo máximo

Breve descripción de las líneas propuestas:

Se considerará el problema de encontrar divisiones minimizantes para el funcional diámetro relativo máximo (definido en un cuerpo plano convexo), tratándose la existencia y unicidad de soluciones, así como su caracterización en los casos en los que sea posible.

Tutor: Antonio Cañete

En Sevilla, a 17 de octubre de 2022



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: **Matemática Aplicada I.**

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas: **Nuevos esquemas de autenticación gráfica mediante imágenes fractales basadas en diseños combinatoriales**

Breve descripción de las líneas propuestas:

La presente línea de trabajo enfoca su estudio en el diseño e implementación de un pionero **protocolo de autenticación** implementable en cualquier **Sistema de Gestión de la Información (SGI)** (correo electrónico, redes sociales, cuentas bancarias, sistemas de cobro, ...) mediante el reconocimiento/reproducción de patrones en **imágenes fractales** provenientes de una encriptación multicapa basada en secuencias pseudoaleatorias y matrices combinatoriales. Dichas imágenes se generarán **ad hoc** de forma aleatoria atendiendo tanto al nivel de seguridad exigido por el SGI en consideración, como al segmento demográfico y/o capacidad visual/cognitiva de la persona a la que está dirigido el esquema de autenticación gráfica en cuestión. Atendiendo al nivel de seguridad requerido y complejidad del esquema seleccionado, se podrá optar entre una autenticación manual y/o una autenticación haciendo uso de una APP en dispositivo móvil desarrollada para dicho fin.

Tutor: Raúl Falcón



Facultad de Matemáticas

En Sevilla, a      de      de 20





Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: **Matemática Aplicada I.**

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

**Líneas de trabajos ofertadas: Nuevos esquemas de compartición de secretos basados en los grupos de autotopismos de cuadrados latinos.**

Breve descripción de las líneas propuestas:

La presente línea de trabajo enfoca su estudio en el análisis teórico y computacional de esquemas de compartición de secretos basados en cuadrados latinos de acuerdo a sus grupos de autotopismos. Dicho estudio se engloba dentro de la línea de investigación de Matrices Combinatorias, actualmente desarrollada por el Grupo de Investigación FQM “Códigos, diseños, criptografía y optimización” (CODICO), del Plan Andaluz de Investigación. Existe una serie de problemas abiertos de muy reciente publicación por parte del citado Grupo de Investigación, cuya resolución requiere de un análisis teórico y computacional formal y detallado. Dicho análisis se basa en tres líneas de actuación: (1) Análisis de órbitas no monótonas bajo la acción de autotopismos de cuadrados latinos. (2) Estudio y clasificación de conjuntos críticos de cuadrados latinos atendiendo a su grupo de autotopismos. (3) Estudio de la existencia de cuadrados latinos parciales simétricos, para cualquier tamaño comprendido entre el menor y el mayor tamaño posible.

Tutores: Raúl Falcón y Loli Frau



Facultad de Matemáticas

En Sevilla, a      de      de 20



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada I

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas: Superficies mínimas y variable compleja.

Breve descripción de las líneas propuestas: Se estudiará la relación entre las superficies mínimas (es decir, aquellas cuya curvatura media es cero en todos los puntos) y el análisis complejo.

Tutora: Isabel Fernández



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada I

X TFM (9 créditos)

X TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas: .....Análisis topológico de datos y aplicaciones.

Breve descripción de las líneas propuestas:

La línea “Análisis topológico de datos (TDA) y aplicaciones” se descompone en los siguientes trabajos:

1. TDA and blockchain: La red Ethereum es una plataforma de blockchain para crear criptomonedas y contratos inteligentes. El grafo de transacciones de la red Ethereum es muy disperso y dinámico. Los nodos del grafo de transacciones, siendo las direcciones de las cuentas, aparecen y desaparecen en cada transacción y el número de transacciones fluctúa mucho a lo largo del día. Además, los cripto-tokens son muy sensibles a manifestaciones externas tanto positivas como negativas influyendo en las características globales de la red. Eso hace que los métodos tradicionales de análisis de datos no sean indicadores apropiados. En este trabajo se pretende la aplicación del análisis topológico de datos a esta materia, al ser la herramienta apropiada que permitirá el análisis robusto de redes dispersas variables en el tiempo y con alta irregularidad, obteniendo información a través de la estructura geométrica y topológica del grafo de transacciones.
2. TDA and neural networks. Se pretende aplicar técnicas y resultados de la topología (algebraica) computacional a la fundamentación matemática de redes neuronales para abordar los grandes retos a los que se enfrentan estas últimas. En concreto, la explicabilidad, ahorro de energía y confiabilidad de una red (explainable green trustworthy neural networks).  
Este trabajo se enmarca en el proyecto estratégico nacional orientados a la transición ecológica y a la transición digital “Topología Computacional para el ahorro de energía y la optimización de métodos de aprendizaje profundo para alcanzar soluciones verdes de Inteligencia Artificial (CT-for-green-AI)”
3. TDA and dynamic systems. Se pretende realizar estudios topológicos que aporten información distinta/complementaria a los estudios estadísticos de datos que varían en el tiempo. En concreto, se pretende modelizar una flota de vehículos autónomos y detectar de forma automática mediante técnicas de TDA aquellos estados que puedan



Facultad de Matemáticas

resultar peligrosos para el sistema como, por ejemplo, que todos los vehículos se agrupen en un mismo lugar, que un vehículo se quede aislado del resto, etc.

Este trabajo se enmarca dentro del proyecto europeo - REliable & eXplAinable Swarm Intelligence for People with Reduced mObility (REXASI-PRO)

[https://investigacion.us.es/sisius/sis\\_proyecto.php?idproy=36738](https://investigacion.us.es/sisius/sis_proyecto.php?idproy=36738)

Tutora: Rocío González

En Sevilla, a 26 de octubre de 2022



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada I

TFM (9 créditos) [X]

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos) [X]

Líneas de trabajos ofertadas:

1. Métodos de topología computacional aplicados a la Inteligencia Artificial.

Breve descripción de las líneas propuestas:

1. Estudio de métodos actuales de topología computacional aplicados a redes neuronales artificiales, tanto casos exitosos de aplicaciones para problemas de aprendizaje automático como métodos topológicos para el entendimiento de las redes neuronales artificiales.

Profesor: Eduardo Paluzo Hidalgo

En Sevilla, a      de      de 20



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE  
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: JOSÉ RA. PORTILLO FERNÁNDEZ

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas:

**TEORÍA DE GRAFOS APLICADA A LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

1. FÍSICA CUÁNTICA,
2. REDES BIOLÓGICAS
3. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA CONCIENCIA,
4. ANESTESIOLOGÍA,
5. NEUROCIENCIAS,
6. ECOLOGÍA,

ETC

Breve descripción de las líneas propuestas:

La Teoría de Grafos cuenta con una larga tradición de aplicaciones a las Ciencias Experimentales y a la Ingeniería. Las propuestas que se incluyen en estas líneas abarcan distintos problemas:

1. MECÁNICA CUÁNTICA: contextualidad cuántica, aplicaciones al diseño de ordenadores cuánticos, conjuntos mínimos en lógica cuántica,
2. REDES BIOLÓGICAS: El estudio de fenómenos reales a partir de su dinámica sobre redes complejas es una de las aproximaciones científicas más exitosas en la actualidad en multitud de disciplinas. En efecto, abstraer un problema real de las Ciencias de la Vida a una red de nodos y conexiones, sobre las que podemos definir una dinámica en forma de ecuaciones diferenciales, permite modelar multitud de problemas muy complejos desde un marco abstracto, abierto así al análisis riguroso desde las matemáticas. Esta interacción entre la Teoría de Sistemas Dinámicos y la Teoría de Grafos está siendo actualmente explotada en numerosas áreas de la Física,



Facultad de Matemáticas

la Biología y la Neurociencia, por citar algunas.

Algunos temas abordables son:

- (a) Teoría de estabilidad para sistemas diferenciales.
  - (b) Introducción a la moderna Teoría de Sistemas Dinámicos.
  - (c) Introducción a la Teoría de Grafos.
  - (d) Modelización y dinámica sobre redes complejas.
  - (e) Aplicaciones e implementación. Experimentos computacionales.
3. **CONCIENCIA:** fundamentación matemática de la conciencia; e
  4. **ANESTESIOLOGÍA:** estudios de datos mediante grafos (comunidades, centralidad o topología) para mostrar niveles de conciencia en humanos sanos (despiertos/dormidos), anestesiados o en coma
  5. **LINAJES DE NEURONAS:** estudio de datos mediante comunidades de grafos para averiguar qué tipos neuronales proceden del mismo neuroblasto. Podría aplicarse a otro tipo de células
  6. **APLICACIONES** a etología, ecología, Muy relacionado con la línea 2
  7. Aplicaciones a programación lógica difusa o lingüística aplicada, etc

Firmado: José Ra, Portillo Fernández  
Dpto. Matemática Aplicada 1 / I.M.U.S.

En Sevilla, a 17 de Octubre de 2022