



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DE MÁSTER
POR PARTE DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada II

MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS (MUM) / MAES-MUM

TFM (9 créditos) ☐

TFM más Introducción al TFM (18 créditos) ☒

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA AVANZADA Y CIENCIA DE DATOS (MUEACD)

TFM (12 créditos) ☒

Líneas de trabajos ofertadas:

1. Optimización combinatoria en el sector eólico
2. Desarrollo de algoritmos heurísticos y metaheurísticos para el diseño de redes ferroviarias
3. Equidad y eficiencia en modelos de optimización combinatoria
4. Métodos heurísticos para el cálculo del *nucleolus* en juegos cooperativos
5. Análisis estadístico de la convergencia de algoritmos heurísticos y metaheurísticos aplicados al diseño de redes de gran tamaño

Breve descripción de las líneas propuestas:

1. Optimización combinatoria en el sector eólico

El crecimiento de la energía eólica ha generado numerosos problemas de decisión de gran tamaño y naturaleza combinatoria, desde el diseño de los parques hasta su operación y mantenimiento. Muchos de ellos pueden modelizarse como problemas clásicos de optimización combinatoria, como el diseño de redes, la asignación, las rutas o la planificación, aunque con particularidades que dificultan su resolución exacta. Se propone formular alguno de estos problemas mediante programación lineal entera, estudiar sus

(NO FIRMAR)



Facultad de Matemáticas

propiedades y desarrollar métodos exactos o heurísticos para resolverlo, evaluándolos en instancias realistas. Un ejemplo es la planificación del mantenimiento de los aerogeneradores, que combina problemas de rutas y de secuenciación de tareas.

Responsables: Thomas Ian Ashley, Natividad González Blanco, Federico Perea Rojas-Marcos

Número de plazas ofertadas: 1

2. Desarrollo de algoritmos heurísticos y metaheurísticos para problemas de diseño de redes

Los problemas de diseño de redes consisten en decidir qué nodos y conexiones construir, sujetos a restricciones de presupuesto, conectividad o capacidad. Aparecen en transporte, telecomunicaciones, energía o logística, y el criterio a optimizar puede ser el coste de construcción y operación, el nivel de servicio que ofrece la red, su fiabilidad o una combinación de ellos. Son problemas NP-difíciles y, en instancias de tamaño real, los modelos exactos dejan de resolverse en tiempos razonables. Se propone desarrollar heurísticas constructivas y metaheurísticas (GRASP, búsqueda en entornos variables, ALNS, ...) y compararlas con un *solver* exacto en calidad de solución y tiempo de cómputo, por ejemplo, en el diseño de redes ferroviarias.

Responsables: Thomas Ian Ashley, Natividad González Blanco, Federico Perea Rojas-Marcos

Número de plazas ofertadas: 2

3. Equidad y eficiencia en modelos de optimización combinatoria

Optimizar solo la eficiencia suele concentrar los beneficios en unos pocos usuarios. Optimizar solo la equidad, en cambio, puede dar lugar a soluciones con un coste muy elevado o una eficiencia global muy reducida. Esta línea estudia modelos que equilibran ambos criterios mediante medidas como el índice de Gini, el cent-dian o la mediana ordenada, y analiza el compromiso entre ellos (frontera de Pareto, precio de la equidad). Las aplicaciones son numerosas, entre ellas el diseño de redes de transporte y telecomunicaciones o la asignación de recursos. Cabe también un enfoque teórico, con cotas sobre la pérdida de eficiencia que supone imponer la equidad.

Responsables: Thomas Ian Ashley, Natividad González Blanco, Federico Perea Rojas-Marcos

Número de plazas ofertadas: 1

4. Métodos heurísticos para el cálculo del *nucleolus* en juegos cooperativos

El *nucleolus* es una regla de reparto de costes o beneficios entre agentes que cooperan, con propiedades

(NO FIRMAR)



Facultad de Matemáticas

de estabilidad y justicia. Su cálculo exige resolver una secuencia de problemas lineales cuyo número de restricciones crece exponencialmente con el número de jugadores. Se propone desarrollar heurísticas que lo aproximen en juegos grandes (generación de restricciones, muestreo de coaliciones, metaheurísticas) y compararlas con métodos exactos.

Responsables: Thomas Ian Ashley, Natividad González Blanco, Federico Perea Rojas-Marcos
Número de plazas ofertadas: 1

5. Análisis estadístico de la convergencia de algoritmos heurísticos y metaheurísticos aplicados al diseño de redes de gran tamaño

Las heurísticas y metaheurísticas no garantizan encontrar el óptimo, y su comportamiento depende de la instancia, de los parámetros y del azar. Esta línea estudia con rigor estadístico cómo y con qué rapidez convergen estos algoritmos en problemas de diseño de redes. Para ello se usarán curvas de convergencia, distribuciones del tiempo hasta alcanzar un objetivo, diseño de experimentos y contrastes para comparar algoritmos.

Responsables: Thomas Ian Ashley, Natividad González Blanco, Federico Perea Rojas-Marcos
Número de plazas ofertadas: 2

En Sevilla, a 19 de Octubre de 2026

(NO FIRMAR)



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA AVANZADA Y CIENCIA DE
DATOS POR PARTE DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada II

Líneas de trabajos ofertadas:

1: Optimización Robusta en Cadenas de Suministro Bajo Incertidumbre en la Demanda y Costes de Transporte

2: Análisis Comparativo entre Optimización Robusta y Programación Estocástica en el Problema de Selección de Carteras (Portfolio Selection)

Profesores: Federico Peras Rojas-Marcos, Thomas Ian Ashley, Natividad González Blanco

Departamento Responsable: Matemática Aplicada II

Breve descripción de las líneas propuestas:

1: Las cadenas de suministro actuales enfrentan interrupciones frecuentes (fluctuaciones de precios, variabilidad en demanda). Los modelos deterministas fallan ante estos imprevistos; la optimización robusta permite diseñar redes resilientes considerando el peor escenario (worst-case scenario).

2: El modelo clásico de Markowitz (media-varianza) es altamente sensible a errores de estimación en los retornos esperados. La optimización robusta ajusta esta sensibilidad sin necesitar la distribución de probabilidad exacta de los activos.

Profesores: Federico Peras Rojas-Marcos, Thomas Ian Ashley, Natividad González Blanco

En Sevilla, a de de 20



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA AVANZADA Y CIENCIA DE
DATOS POR PARTE DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Matemática Aplicada II

Líneas de trabajos ofertadas: Optimización de sistemas automatizados de dispensación y planificación de su reposición

Breve descripción de las líneas propuestas:

En la distribución de productos de alta rotación, los pedidos se preparan con robots automáticos de dispensación organizados en canales verticales. La preparación es automática, pero el rellenado de canales es manual. Los pedidos llegan de forma irregular a lo largo del día y cada canal se vacía a un ritmo diferente: algunos artículos se agotan en pocas horas y otros apenas se mueven. Reponer todos los canales por igual cada mañana desperdicia tiempo, pero si un canal se vacía antes de ser repuesto el robot no puede servirlo, lo que provoca retrasos o trabajo manual adicional. El TFM consistirá en modelizar esta dinámica mediante simulación, reproduciendo hora a hora el nivel de cada canal y el trabajo de reposición generado. Con ese modelo se compararán distintas políticas (reponer solo canales bajo un umbral, priorizar los más urgentes, agrupar tareas por zonas) y se formulará la planificación como un problema de optimización, resuelto mediante algoritmos metaheurísticos. El perfil idóneo es un estudiante con interés en optimización, simulación y programación en Python aplicados a logística real.

Responsables: Federico Perea Rojas-Marcos, colaborador externo Alberto Torrejón Valenzuela