



UNIVERSIDADE DA CORUÑA *Universidade*deVigo

## PROGRAMA OFICIAL DE POSTGRADO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

### ***DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MATERIA***

**Código de la materia:** V03M100V01210

**Nombre de la materia:** Redes y Planificación

**Número de créditos ECTS:** 5

**Curso académico:** 2022/2023

**Profesorado:**

Gustavo Bergantiños Cid (2 ECTS)

María Gómez Rúa (1 ECTS)

Leticia Lorenzo Picado (2 ECTS) - coordinadora

### ***OBJETIVOS DE LA MATERIA***

Se pretende que los alumnos adquieran destreza en la formulación y resolución de modelos cuantitativos. A tal fin, se presentan un conjunto de modelos representativos de la Investigación Operativa, que involucran redes, junto con sus métodos de resolución, con el objetivo de que aumenten la destreza a la hora de afrontar y resolver problemas reales relacionados.

### ***CONTENIDOS DE LA MATERIA***

Tema 1. **El problema del árbol de mínimo coste.** Descripción del problema. Algoritmos para calcular el árbol de mínimo coste: Prim, Kruskal, Boruvka. Reglas para dividir el coste del árbol de mínimo coste entre los nodos: reglas basadas en los algoritmos de Prim y Kruskal. Reglas basadas en juegos cooperativos con utilidad transferible.

Tema 2. **Planificación de proyectos, el método PERT.** Descripción del problema. El camino crítico. Cálculo del calendario del proyecto. Un ejemplo.

Tema 3. **El problema de la ruta más corta.** Definición y descripción gráfica. Algoritmos de etiquetado: Dijkstra y Floyd. Aplicaciones.

Tema 4. **El problema del flujo máximo.** Definición y representación gráfica. Problema dual: conjunto de corte de capacidad mínima. Algoritmo de Ford-Fulkerson. Aplicaciones.

Tema 5. **El problema del transporte.** Descripción del problema. Métodos de obtención de una solución inicial básica factible. Simplex del transporte. El problema dual y análisis de sensibilidad. Aplicaciones. Casos particulares: el problema del transbordo y el problema de asignación.

## ***BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA***

### **Básica**

Ahuja, R., Magnanti, T.L., Orlin, J.B. (1993). Network flows: theory, algorithms and applications. Prentice-Hall.

Bazahara M., Jarvis J.J., Sherali H.D. (2010). Linear Programming and Network Flows. Wiley.

Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. Pearson.

Rios Insua S. (1996). Investigación Operativa: Programación Lineal y Aplicaciones. Centro de Estudios Ramón Areces.

Hillier F.S., Lieberman, G.J. (2015). Introduction to Operations Research. McGraw-Hill.

Larson R, Odoni A. (2007). Urban Operations Research. Dynamic Ideas.

Martín Martín, Q., Santos Martín, M.T., De Paz Santana, Y. (2005). Investigación operativa: problemas y ejercicios resueltos. Pearson - Prentice Hall.

Winston, W. (2004). Operations research: applications and algorithms. Thomson Brooks/Cole.

## ***COMPETENCIAS***

### **Competencias básicas y generales:**

B7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

B9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

G1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares,

así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

G5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

**Competencias transversales:**

T3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

T4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

**Competencias específicas:**

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

***METODOLOGÍA DOCENTE***

La actividad presencial constará de clases expositivas e interactivas, así como de la tutorización del aprendizaje y de los trabajos encomendados al alumnado. Se proporcionará material para el seguimiento del curso, así como otro material orientativo del aprendizaje. En las clases expositivas e interactivas el profesor expondrá los fundamentos teóricos y los alumnos deberán resolver algunos ejemplos sencillos.

La actividad no presencial consistirá en el estudio de los contenidos de la materia y la realización de dos trabajos prácticos.

***CRITERIOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN***

Evaluación continua (40%). Se basará en:

- Resolución de los problemas en las clases presenciales por parte del alumnado (10%). Se valorará el nivel de adquisición de las competencias B7, G1, G5, T3, E1 y E2.
- Realización de trabajos (30%): Los alumnos deberán realizar 2 trabajos: uno relativo al tema 1 y otro relativo al tema 2. Dichos trabajos consistirán en la

aplicación a un caso real de los resultados teóricos vistos en cada tema. Se valorará el nivel de adquisición de las competencias B7, B9, T4, E1 y E6.

Examen escrito (60%): el examen final constará de varias cuestiones teórico-prácticas sobre los temas 3, 4 y 5. Se realizará en la fecha oficial fijada en el calendario de exámenes y se podrá utilizar el material de clase. Se valorará el nivel de adquisición de las competencias B7, G1, T3, E1 y E2.

### ***TIEMPO DE ESTUDIO Y DE TRABAJO PERSONAL QUE DEBE DEDICAR UN ESTUDIANTE PARA SUPERAR LA MATERIA***

Se estima que el alumnado necesitará unas 60 horas para el estudio de la materia y unas 30 horas para la realización de los trabajos. Este trabajo no presencial junto con las 35 horas de clase en el aula hace un total de 25 horas por crédito ECTS.

### ***RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA MATERIA***

Para superar con éxito la materia es aconsejable la asistencia a las clases, siendo fundamental el seguimiento diario del trabajo realizado en el aula.

### ***RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE***

Bibliografía y apuntes. El material estará disponible en la base de datos del Máster.

### ***OBSERVACIONES***

El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos de esta asignatura están destinados a profundizar en distintos problemas de optimización en redes, problemas cada vez más ubicuos en el mundo real, donde la toma de decisiones sobre redes de transporte, energía, internet, ... son de gran relevancia. Es por este motivo que se incidirá no sólo sobre el diseño de algoritmos eficientes para resolver estos problemas, sino también sobre las aplicaciones reales para la resolución de problemas complejos en entornos habitualmente interdisciplinarios.

Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas, será de aplicación lo recogido en las respectivas normativas de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.

Esta guía y los criterios y metodologías en ella descritos están sujetos a las modificaciones que se deriven de normativas y directrices de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.