

Fecha de aprobación: 25/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Investigación Operativa I (2231124)

<b>Grado</b>	Grado en Estadística	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Investigación Operativa	<b>Materia</b>	Investigación Operativa				
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Álgebra lineal

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Programación lineal. Dualidad
- Programación entera
- Programación no lineal

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - CG01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.
- CG02 - CG02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- CG03 - CG03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG04 - CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - CG05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG06 - CG06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG08 - CG08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.



## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - CE03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- CE04 - CE04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- CE05 - CE05. Comprender la importancia de la Investigación Operativa como metodología de optimización, toma de decisiones y diseño de modelos particulares para la resolución de problemas en situaciones específicas.
- CE07 - CE07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- CE08 - CE08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- CE09 - CE09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.
- CE10 - CE10. Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Utilizar técnicas básicas de optimización y manejar diferentes algoritmos para la resolución de problemas de optimización.
- Manejar programas de ordenador para la resolución de problemas de optimización y aplicación en casos prácticos

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Introducción a los Métodos de Optimización  
Definición de la Investigación Operativa  
Evolución histórica de la Investigación Operativa.  
Etapas de un Problema de Investigación Operativa.  
Modelos de la Investigación Operativa.  
Áreas de aplicación de la Investigación Operativa.
  - Tema 2. Análisis convexo  
Conjuntos convexos. Propiedades  
Puntos extremos.  
Variedades lineales, hiperplanos y semiespacios
  - Tema 3. Introducción a la Programación Lineal  
Formulación de un Problema de Programación Lineal.  
Concepto de Solución. Tipos de Solución.  
Teorema Fundamental de la Programación Lineal. Teorema de Equivalencia.  
Resolución Gráfica de un Problema de Programación Lineal.
  - Tema 4. Algoritmo del Simplex



Fundamentos del Simplex.  
Método del Simplex en forma tabular.  
Casos especiales del método Simplex.  
Motivación geométrica del método Simplex.  
Variables artificiales: Método de la M y método de las dos Fases.  
• Tema 5. Dualidad en un Problema de Programación Lineal  
Formulación del problema Dual.  
Relaciones Primal-Dual.  
Interpretación Económica del problema Dual.  
Método dual del Simplex.  
• Tema 6. Análisis de sensibilidad  
Introducción al Análisis de Sensibilidad.  
Cambios Discretos. Incorporación de Restricciones.  
Programación Paramétrica.  
• Tema 7. Programación Entera  
Introducción a la Programación lineal Entera.  
Formulación de Problemas de Programación Entera.  
Algoritmo de resolución de un problema lineal entero.  
Aplicaciones de la Programación Entera.  
• Tema 8. Programación no lineal.  
Introducción a la Programación no lineal.

## PRÁCTICO

- Resolución y análisis de problemas de Programación Lineal con Lingo

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Barbolla, R., Cerdá, E., Sanz, P., Optimización. Cuestiones, ejercicios y aplicaciones a la economía. Prentice Hall, 2001.
- Bazaraa, M., Jarvis, J., Sherali, H., Programación y Flujo de Redes. Limusa, 1998.
- Goberna, M.A., Jornet, V., Puente, R., Optimización lineal. Teoría, métodos y modelos. Addison Wesley, 2004.
- Griva, I., Nash, S. G., Sofer, A., Linear and Nonlinear Optimization. SIAM, 2009.
- Hillier, F., Liberman, G. J., Introducción a la Investigación de Operaciones., Mc GrawHill, 1991.
- Luenberger, D., Linear and nonlinear programming. Addison Wesley, 2005.
- Ríos-Insua, S., Mateos, A., Bielza, M. C. y Jiménez, A. Investigación Operativa. Modelos determinísticos y estocásticos. Centro de Estudios Ramón Areces, 2004.
- Taha, H. A., Investigación de Operaciones. Prentice Hall, 2004.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Martín Martín, Q., Santos Martín, M. T., De Paz Santana, Y., Investigación Operativa. (Problemas y ejercicios resueltos). Pearson. Prentice Hall, 2005.
- Strayer, J. K., Linear programming and its applications. Springer-Verlag, o Taha, H. A., Investigación de Operaciones. Prentice Hall, 1989.
- Ríos Insua, S., Problemas de investigación operativa: programación lineal y extensiones.



Ra-MA, 2006.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - MD1. Lección magistral/expositiva
- MD02 - MD2. Sesiones de discusión y debate
- MD03 - MD3. Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - MD4. Prácticas en sala de informática
- MD05 - MD5. Seminarios
- MD06 - MD6. Ejercicios de simulación
- MD07 - MD7. Análisis de fuentes y documentos
- MD08 - MD8. Realización de trabajos en grupo
- MD09 - MD9. Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El sistema de evaluación es preferentemente continua, “no obstante, el alumno podrá solicitar la Evaluación Única Final de acuerdo con la Normativa de Evaluación y Calificación de los estudiantes (art. 8)”.

**Examen final:** Prueba específica de conocimiento y resolución de ejercicios sobre el temario que figura en esta guía docente. El porcentaje sobre la calificación final será del 70%.

**Parte práctica (trabajos y seminarios):** Periódicamente, se realizarán controles sobre los diferentes bloques de la materia, con preguntas tanto de la parte teórica como de la práctica. El porcentaje sobre la calificación final será del 25%.

**Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos** en todas las actividades formativas programadas, así como una autoevaluación razonada. 5% de la calificación.

La calificación final será la suma ponderada de las valoraciones obtenidas como resultado del examen final, los controles, pruebas y la participación, según los porcentajes antes especificados.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen escrito teórico-práctico sobre el temario que figura en esta guía. El porcentaje sobre la calificación final será del 100%.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El estudiante podrá solicitar la Evaluación Única de acuerdo con la Normativa de Evaluación y Calificación de los estudiantes (art. 8). Consiste en:

- Examen escrito teórico-práctico sobre el temario que figura en esta guía.

El porcentaje sobre la calificación final será del 100%.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo





Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

## SOFTWARE LIBRE

No

