Guía docente de la asignatura

Métodos Cuantitativos (2281139)

Fecha de aprobación:
Departamento de Estadística e Investigación Operativa: 25/06/2025
Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa: 25/06/2025

Grado	Doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y en Derecho	**Rama**	Ciencias Sociales y Jurídicas
Módulo	Formación Obligatoria ADE	**Materia**	Métodos Cuantitativos (Ade)

Curso	3º	**Semestre**	2º	**Créditos**	6	**Tipo**	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas.
Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación:
https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo ”

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

- Introducción a la programación lineal.
- El algoritmo SIMPLEX.
- La dualidad en programación lineal.
- Software estadístico: WinQSB y la programación lineal.
- Conjuntos y funciones convexas. Máximos y Mínimos.
- Problema no restringido. Restricciones de Igualdad, Restricciones de desigualdad.
- Condiciones de Kuhn-Tucker. Condiciones de Segundo Orden.
- Algoritmos de Búsqueda de Valores Óptimos.
- Fundamentos de la Programación Multiobjetivo: Programación por Compromiso y Programación por Metas.
- Programación Multiatributo: MAUT, AHP y Métodos de Superación.
- Software y Aplicaciones.
- Introducción a la Teoría de Juegos.
- Modelos básicos de Teoría de Juegos.
- Juegos bipersonales de Suma nula.
- Juegos bipersonales no cooperativos.
- Juegos bipersonales cooperativos.
- Juegos n-personales cooperativos.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 64E9D64F83FC47AF62BB1F491B27374D
05/05/2026 - 08:53
Pág. 1 de 7

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

- C03 - Analiza y comprende la realidad económica, identificar el papel que desempeñan las empresas y el Estado dentro de la economía, y las técnicas instrumentales y herramientas para la resolución de problemas económicos y situaciones reales.
- C07 - Conoce las técnicas matemáticas y estadísticas básicas aplicadas al ámbito económico-empresarial, y analiza cuantitativamente la realidad económico-empresarial e interrelaciona los conocimientos adquiridos en diversas materias de la titulación en el ámbito matemático, estadístico y de la teoría económica.

COMPETENCIAS

- COM05 - Fomentar de manera efectiva el trabajo en equipo, compartir ideas en un entorno de motivación, confianza y respeto, y resolver conflictos en el proceso de toma de decisiones.

HABILIDADES O DESTREZAS

- HD01 - Aplica las técnicas adecuadas para conseguir una correcta comunicación oral y escrita en castellano. Transmite de forma adecuada información, ideas y soluciones sobre problemas planteados.
- HD02 - Valora a partir de los registros relevantes de información la situación y previsible evolución de una empresa y emite informes y diagnósticos sobre situaciones concretas de empresas y mercados o toma decisiones en base a la información obtenida, ofreciendo soluciones de forma razonada y sintética.
- HD03 - Diseña, construye, pone en marcha y gestiona de manera efectiva proyectos, coordinando recursos y procesos para lograr resultados exitosos y cumplir objetivos específicos. Mantiene un desempeño óptimo y toma decisiones efectivas en situaciones de alta presión y exigencia.
- HD04 - Organiza, planifica y controla la gestión global o de las diversas áreas funcionales de la empresa, así como otras organizaciones públicas y privadas y es capaz de diseñar la estructura organizativa.
- HD06 - Utiliza herramientas cuantitativas para cálculos, diagnósticos y análisis. Modeliza situaciones empresariales.
- HD07 - Diseña e implanta las estrategias de marketing.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá / comprenderá:

- Los elementos que forman parten de un problema de optimización multiobjetivo.
- La necesidad de considerar una noción distinta de solución para los problemas multiobjetivo, en comparación con los problemas mono-objetivo.
- Distintas técnicas para generar las soluciones de problemas multiobjetivo.
- La utilidad de la programación por compromiso y de la programación por metas.
- Las diferencias entre programación multiobjetivo y programación multiatributo.
- El uso de las técnicas MAUT, AHP y los Métodos de Separación en programación multiatributo.
- Los elementos básicos de un juego.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:53
Código seguro de verificación (CSV): 64E9D64F83FC47AF62BB1F491B27374D Pág. 2 de 7

- La necesidad de la Teoría de Juegos en contextos socio-económicos.
- La clasificación de los juegos según los distintos criterios que han aparecido en la literatura: número de jugadores, número de estrategias, relación entre jugadores, tipos de pago, función de pago, número de etapas, información disponible, etc.
- Cómo modelizar un juego.
- Las diferentes problemáticas, soluciones y métodos para obtener soluciones en juegos no cooperativos.
- El concepto de equilibrio de Nash en problemas reales.
- La necesidad de considerar juegos cooperativos en problemas socio-económicos.

El alumno será capaz de:

- Formulación de problemas de naturaleza económica como problemas con objetivos en conflicto.
- Reconocer los elementos que forman parte de un problema de programación multiobjetivo.
- Obtener todas o algunas de las soluciones de Pareto de problemas de programación multiobjetivo a través de las técnicas descritas.
- Aplicar los métodos MAUT, AHP y de Separación en la resolución de problemas multiatributo.
- Reconocer problemas que puedan ser resueltos mediante la Teoría de Juegos, y resolverlos mediante las técnicas descritas en la asignatura atendiendo a la clasificación de los juegos.
- Interpretar las soluciones obtenidas para los distintos problemas descritos.
- En general, describir los conceptos de forma sencilla, plantear y resolver correctamente ejercicios, interpretar adecuadamente resultado y exponer de forma clara conceptos, con la precisión matemática y el rigor propios de la materia.
- Saber ejecutar códigos que estén bien documentados escritos en Matlab o en R.
- Poder seguir las demostraciones de los teoremas más importantes utilizados.
- Estar atento a aplicar a diversos problemas las técnicas de la Optimización.
- Ser capaz de elaborar algún código en alguno de los lenguajes anteriores que se relacione con alguno de los algoritmos utilizados.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Parte 1

1. Introducción
    - Desarrollo de la Investigación Operativa.
    - Modelización.
    - Optimización en Investigación Operativa.
2. Introducción a la Programación Lineal
    - Convexidad de conjuntos. Convexidad de funciones.
    - Planteamiento de un problema de Programación Matemática. Concepto general de óptimo.
    - Formulación de un Problema de Programación Lineal.
    - Concepto de Solución. Tipos de Solución.
    - Resolución Gráfica de un Problema de Programación Lineal.
3. Algoritmo Simplex. Dualidad. Análisis de sensibilidad. Programación Entera.
    - Fundamentos del Simplex. Método del Simplex en forma tabular.
    - Método de la M y método de las dos Fases.
    - Formulación del problema Dual. Relaciones Primal-Dual. Método Simplex Dual.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 64E9D64F83FC47AF62BB1F491B27374D
05/05/2026 - 08:53
Pág. 3 de 7

Interpretación Económica del problema Dual.
- Análisis de Sensibilidad.
- Programación entera.

4. Optimización No Lineal
   - Introducción
   - Programación convexa
   - Programación no lineal sin restricciones
   - Programación no lineal con restricciones

Parte 2

5. Teoría de la Decisión.
   - Elementos fundamentales de un problema de decisión. Clasificación.
   - Métodos para la toma de decisiones en ambiente de certeza, riesgo e incertidumbre.
   - Modelos de toma de decisiones en logística y transportes.
6. Decisiones Multicriterio.
   - La Teoría de la Decisión Multicriterio Discreta.
   - Métodos de superación: MAUT, PROMETHEE y AHP.
7. Teoría de Juegos.
   - Introducción a la Teoría de Juegos.
   - Juegos no cooperativos. El Teorema MaxMin de Von Neumann
   - Juegos cooperativos. Axiomática de Repartos. El núcleo y el valor de Shapley.
8. Programación Multiobjetivo.
   - Aspectos básicos de la Programación Multiobjetivo. Soluciones Pareto-óptimas.
   - Resolución gráfica de problemas multiobjetivo en dos dimensiones y dos objetivos.
   - Técnicas generadoras de soluciones Pareto-óptimas
   - Programación por compromiso y por metas.

PRÁCTICO

Coincide con el teórico.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Aguado Franco, J.C. (2007). Teoría de la decisión y de los juegos. Madrid: Delta, 2007
- Barba-Romero, S. (1997). Decisiones multicriterio: fundamentos teóricos y utilización práctica
- Pérez Navarro, J., Jimeno Pastor, J.L., Cerdá Tena, E. (2005). Teoría de juegos. Madrid: Pearson Educación.
- Romero, C. (1993). Teoría de la decisión multicriterio: conceptos, técnicas y aplicaciones. Alianza Editorial.
- Ríos, S., Ríos-Insúa, MJ, Ríos-Insúa, S. (1989). Procesos de Decisión Multicriterio. EUDEMA.
- 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.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 64E9D64F83FC47AF62BB1F491B27374D
05/05/2026 - 08:53
Pág. 4 de 7

Addison Wesley, 2004.
- Hillier, F., Liberman, G. J., Introducción a la Investigación de Operaciones., Mc GrawHill, 1991.
- Luenberger, D., Linear and nonlinear programming. Addison Wesley, 2005.
- Martín Martín, Q., Investigación Operativa. Prentice Hall, 2003.
- 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.
- Ríos-Insua, S. Investigación Operativa. Programación lineal y aplicaciones. Centro de Estudios Ramón Areces, 1996.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Barichard, V., Ehrgott, M., Gandibleux, X. y T'Kindt, V (2009). Multiobjective Programming and Goal Programming: Theoretical Results and Practical Applications. Springer Berlin Heidelberg.
- Bierman, H.S. (1993). Game theory with economic applications, Addison Wesley.
- Doumpos, M. y Zopounidis, C. (2002). Multicriteria decision aid classification methods. Dordrecht : Kluwer Academic, 2002
- Ehrgott, M. (2005). Multicriteria Optimization. Springer Berlin, Heidelberg.
- Friedman, J.W. (1991). Game theory with applications to economics, Oxford University Press.
- Martin Martin, Q. (2003). Investigación Operativa. Pearson, Prentice Hall.

En general, se recordará al alumno que todo libro del catálogo de nuestra biblioteca, sobre Optimización, Decisión Multicriterio y Teoría de Juegos es un potencial libro complementario para consulta de diferentes tópicos, ejemplos y ejercicios sobre los contenidos de la asignatura. Dada la amplia colección de los mismos se omite una lista detallada de ellos

ENLACES RECOMENDADOS

- Página del Dpto. de Estadística e Investigación Operativa, UGR
- Página del Dpto. de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, UGR
- Software online para la resolución de problemas de decisión multicriterio: Visual Promethee
- Software libre con herramientas de Teoría de Juegos: Gambit
- Software Estadístico R.
- http://www.phpsimplex.com/
- https://www.plandemejora.com/calculadora-metodo-m-grande/

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Docencia presencial en el aula.

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 64E9D64F83FC47AF62BB1F491B27374D
05/05/2026 - 08:53
Pág. 5 de 7

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura. De entre las siguientes técnicas evaluativas se utilizarán alguna o algunas de ellas: Prueba escrita: exámenes de ensayo, pruebas objetivas, resolución de problemas, casos o supuestos, pruebas de respuesta breve, informes y diarios de clase. Prueba oral: exposiciones de trabajos orales en clase, individuales o en grupo, sobre contenidos de la asignatura (seminario) y sobre ejecución de tareas prácticas correspondientes a competencias concretas. Observación: escalas de observación, en donde se registran conductas que realiza el alumno en la ejecución de tareas o actividades que se correspondan con las competencias. Técnicas basadas en la asistencia y participación activa del alumno en clase, seminarios y tutorías: trabajos en grupos reducidos sobre supuestos prácticos propuestos. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.
Para superar la asignatura será necesario que en las pruebas escritas se obtenga una puntuación media mínima de cinco puntos, en la escala de cero a diez.
La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación:

- Prueba escrita que constará de parte teórica y práctica (70%)
- Evaluación Continua (30%): En las dos partes de la asignatura se realizarán varias prácticas a lo largo del cuatrimestre que permitirán obtener la máxima calificación en la evaluación continua (3 puntos sobre 10). Éstas consistirán en la realización individual de ejercicios prácticos de los temas de teoría de la asignatura.

En el campus de Granada, cada parte del temario se evaluará de forma independiente. Para superar la asignatura se calculará la media aritmética de las notas de ambas partes, siendo indispensable obtener un mínimo de 4 en cada parte. En caso de no cumplir este requisito, la calificación global de la asignatura será SUSPENSO, con una calificación numérica que se obtendrá como el mínimo entre 4 puntos y la media aritmética de ambas partes.
Se realizarán, opcionalmente, en ambas partes de la asignatura, pruebas finales que permitirán al alumno superar la asignatura previamente a la realización de la prueba en su convocatoria ordinaria. Las pruebas constarán de cuestiones teórico-prácticas, su valoración será sobre el 70% de la calificación final y su realización podría estar supeditada a la obtención de una calificación mínima en las pruebas de evaluación continua realizadas a lo largo del cuatrimestre. Cada parte de la asignatura se considerará aprobada de forma "adelantada" siempre y cuando la calificación de la prueba escrita sea superior al 40% de la máxima puntuación, en cuyo caso, la nota final de tal parte se obtendrá sumando la calificación de evaluación continua obtenida.
Los alumnos que sigan la evaluación continua de la asignatura serán evaluados en el examen final ordinario sobre 7, añadiéndole a esta puntuación la obtenida por evaluación continua para obtener una calificación final de cada parte.
El alumno que no se presente a este examen final tendrá la calificación de "No presentado"

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Aquellos alumnos que realicen el examen en las convocatorias extraordinarias o especiales, serán evaluados en base a una única calificación resultado del examen, sobre 10 puntos, en la convocatoria que corresponda.
En el campus de Granada, cada parte del temario se evaluará de forma independiente. Para superar la asignatura se calculará la media aritmética de las notas de ambas partes, siendo indispensable obtener un mínimo de 4 en cada parte. En caso de no cumplir este requisito, la calificación global de la asignatura será SUSPENSO, con una calificación numérica que se obtendrá como el mínimo entre 4 puntos y la media aritmética de ambas partes.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:53
Código seguro de verificación (CSV): 64E9D64F83FC47AF62BB1F491B27374D Pág. 6 de 7

El alumno que no se presente a este examen final tendrá la calificación de "No presentado".

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final establecida en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada consistirá en un examen en el que se incluirán preguntas teóricas y prácticas sobre el temario que figura en esta guía docente y serán evaluados sobre 10.
La evaluación única final para los alumnos que la hayan solicitado en tiempo y forma y se les haya concedido previamente (por parte de ambos Dptos. en el campus de Granada) tendrá las siguientes características:
Los alumnos que se acojan a la realización de una evaluación única final serán evaluados sobre 10 en el examen escrito final.
Se realizará en la misma fecha que la prueba escrita de la convocatoria ordinaria. En el campus de Granada, cada parte del temario se evaluará de forma independiente. Para superar la asignatura se calculará la media aritmética de las notas de ambas partes, siendo indispensable obtener un mínimo de 4 en cada parte. En caso de no cumplir este requisito, la calificación global de la asignatura será SUSPENSO, con una calificación numérica que se obtendrá como el mínimo entre 4 puntos y la media aritmética de ambas partes.
El alumno que no se presente a este examen final tendrá la calificación de "No presentado".

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).

SOFTWARE LIBRE

Visual PROMETHEE

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 64E9D64F83FC47AF62BB1F491B27374D
05/05/2026 - 08:53
Pág. 7 de 7