



Optimización  
Grado en Matemáticas  
Aplicadas



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Optimización

**Titulación:** Grado en Matemáticas Aplicadas

**Carácter:** Obligatoria

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 2º

**Semestre:** 1º

**Profesores/Equipo docente:** D. Crisanto de los Santos Durán

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

##### Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

##### Competencias generales

- CG1. (Conocer) Demostrar poseer y comprender, a partir de la base de la educación secundaria, la naturaleza, conceptos, métodos y resultados más relevantes de los diferentes campos de las Matemáticas.
- CG2. (Aplicar) Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones en contextos matemáticos y no matemáticos.

##### Competencias transversales

- CT1. (Comunicar) Comunicar de forma oral o escrita información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT4. (Razonar de forma crítica) Razonar de forma crítica, contando con la información disponible, comprobando o refutando razonadamente los argumentos de otras personas.
- CT5. (Trabajar en equipo) Saber trabajar en equipo contribuyendo de forma activa al resultado de problema o proyecto a resolver.

Competencias específicas:

- CE1. (Comprender) Comprender el lenguaje matemático para utilizarlo con soltura.
- CE2. (Asimilar) Relacionar la definición de nuevos objetos matemáticos con otros conocidos para asimilarlos y deducir sus propiedades.
- CE3. (Demostrar) Identificar las ideas esenciales de las demostraciones de algunos teoremas básicos sabiéndolas adaptar para obtener otros resultados.
- CE5. (Resolver) Adquirir las técnicas y herramientas matemáticas adecuadas para planificar la resolución de problemas de matemáticas.
- CE6. (Modelizar) Utilizar las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan para proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos sencillos.
- CE7. (Instrumentalizar) Utilizar aplicaciones informáticas adecuadas para experimentar en matemáticas, resolver problemas y manejar modelos matemáticos.
- CE8. (Programar) Desarrollar programas que resuelvan problemas o modelos matemáticos utilizando cada caso el entorno computacional adecuado.

## **1.2. Resultados de aprendizaje**

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Plantear y resolver problemas de programación lineal, entera y cuadrática.
- Reconocer adecuadamente diversas situaciones como problemas de optimización y discriminar el modelo adecuado.
- Aplicar las técnicas computacionales para resolver problemas de optimización provenientes de otros ámbitos.
- Conocer las principales aplicaciones de la teoría de juegos.
- Utilizar la teoría de juegos para interpretar las decisiones individuales y los procesos sociales y para proponer intervenciones dirigidas a reorientarlos.
- Utilizar software matemático para la resolución de problemas.

## **2. CONTENIDOS**

### **2.1. Requisitos previos**

Haber cursado Modelos matemáticos y grafos.

## 2.2. Descripción de los contenidos

Introducción a la optimización. Programación lineal. Programación entera. Programación no lineal. Objetivo de la teoría de juegos. Juegos cooperativos y no cooperativos. Equilibrio de Nash. Estrategias mixtas. Estrategias dominadas.

## 2.3. Contenido detallado

### Presentación de la asignatura

Explicación de la **guía docente**

1. Introducción a la optimización.

2. Programación lineal.

- a. El modelo de programación lineal continua.
- b. La forma normal y matricial.
- c. Teorema fundamental de la programación lineal.
- d. Teorema de equivalencia.
- e. Algoritmo del Simplex.
- f. Métodos de las penalizaciones y de las dos fases.
- g. Dualidad en programación lineal continua.
- h. Post optimización y análisis de sensibilidad.

3. Programación entera.

- a. El modelo de programación lineal entera.
- b. Problemas de la mochila, transporte, asignación.
- c. Método de los planos de corte.
- d. Método de ramificación y acotación.
- e. Método de enumeración implícita para problemas 0-1.

4. Programación no lineal.

- a. Problema sin restricciones.
- b. Algoritmos para problemas sin restricciones, caso unidimensional.
- c. Problema con restricciones de desigualdad.
- d. Condiciones de optimalidad.

5. Objetivo de la teoría de juegos.

- a. Elementos clave de un juego.
- b. Juego en forma normal y en forma extensiva.
- c. Conceptos de solución.

6. Juegos estáticos con información completa.

- a. Juegos cooperativos y no cooperativos.
- b. Aplicación de la teoría de juegos cooperativos.
- c. Concepto de equilibrio de Nash.
- d. El dilema del prisionero.
- e. Aplicaciones prácticas del equilibrio de Nash.
- f. Estrategias mixtas.
- g. Cálculo de equilibrios en estrategias mixtas en juegos 2x2.
- h. Juego de las monedas, oportunidad de mercado, el póquer del mentiroso.
- i. Estrategias dominadas.

**2.4. Actividades dirigidas**

Durante el curso se realizarán varias actividades dirigidas en forma de trabajos orientados al aprendizaje y aplicación de los nuevos conceptos aprendidos o ampliación de éstos. Se trabajará sobre un caso práctico real para su resolución mediante software de optimización. Las actividades podrán ser de carácter individual o grupal.

**2.5 Actividades formativas**

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	15	70%
AF3	Prácticas	6	100%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	66	0%
AF5	Trabajos individuales o en grupo	12	0%
AF6	Evaluación	6	100%

### 3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### 3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 (Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

#### 3.2. Criterios de evaluación

##### Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	60%
SE3 Presentación de trabajos	25%

##### Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2 Examen final	75%
SE3 Presentación de trabajos	25%

#### 3.3. Restricciones

##### Calificación mínima

Las ponderaciones anteriores sólo se aplicarán si el alumno/a obtiene al menos un 4 en el examen final.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondera un 75%, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Estos trabajos pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria en caso de estar suspensos en convocatoria ordinaria, previa autorización del profesor. Esta ponderación también se aplica sólo en el caso de que el alumno obtenga al menos un 4 en este examen final.

### Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

### Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

### **3.4. Advertencia sobre plagio**

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de auditoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

## **4. BIBLIOGRAFÍA**

### Bibliografía básica

- Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J., Sherali, H.D. (1998) Programación lineal y flujo en redes. Limusa.
- Taha, H.A. (2004) Investigación de Operaciones. Una introducción. Prentice Hall.
- Pérez, J., Jimeno, J.L. y Cerdá, E. (2004). Teoría de Juegos. Pearson Educación, Madrid.

### Bibliografía para prácticas

- Díaz, A., Mar, J. y Calzada, A. (2021). Formulación de modelos de programación matemática. Ed. Paraninfo.
- Ríos Insua, S., Ríos Insua, D., Mateos, A., Martín, J. (1997) Programación lineal y aplicaciones. Ejercicios resueltos. Ra-Ma.

### Bibliografía complementaria

- Winston, W.L., (1994) Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos. Grupo Editorial Iberoamericana.
- Osborne, M.J. (2004). An introduction to game theory. Oxford University Press, Oxford.