



Modelos  
Matemáticos y  
Grafos  
**Grado en  
Matemáticas  
Aplicadas**



UNIVERSIDAD  
**NEBRIJA**

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Modelos Matemáticos y Grafos

**Titulación:** Grado en Matemáticas Aplicadas

**Carácter:** Básica

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 1º

**Semestre:** 1º

**Profesores/Equipo Docente:** Dra. D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Pilar Vélez Melón

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5

**Competencias generales y transversales:**

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.

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 asignatura deberá:

- Enumerar los elementos básicos de un modelo y las fases de su realización.
- Plantear algunos modelos matemáticos de problemas aplicados sencillos.
- Aplicar las herramientas de combinatoria adecuadas para resolver problemas básicos de conteo.
- Conocer los conceptos, técnicas y algoritmos básicos de la teoría de grafos.

- Aplicar diferentes métodos de demostración y análisis en resultados de la teoría de grafos.
- Modelizar matemáticamente problemas reales a través del lenguaje de los grafos y aplicar las técnicas y algoritmos para resolverlos.

## 2. CONTENIDOS

### 2.1. Requisitos previos

Ninguno

### 2.2. Descripción de los contenidos

Fundamentos de modelización matemática. El proceso de modelización. Formulación de modelos sencillos.

Técnicas básicas de recuento: combinatoria enumerativa.

Grafos. Modelos con grafos. Árboles y redes.

### 2.3. Contenido detallado

#### Introducción a la modelización en matemáticas

- ¿Qué es la modelización matemática?
- Algunos ejemplos ilustrativos: proporcionalidad, modelos de cambio, modelos con grafos.

#### Métodos de conteo

- Principios básicos de conteo: Listas y conjuntos. La regla del producto. La regla de la suma. El principio de inclusión/exclusión.
- Las estructuras básicas de la Combinatoria: Listas lineales, circulares, con y sin restricciones, etc. Subconjuntos. Permutaciones y combinaciones
- Coeficientes binómicos y aplicaciones al conteo. El principio del palomar

#### Grafos y modelización con grafos

- Grafos: el lenguaje de los grafos, representaciones matriciales, subgrafos, isomorfismo de grafos, caminos, ciclos y conexión.
- Modelizar con grafos y subgrafos: circuitos y caminos Eulerianos y Hamiltonianos, coloreado de grafos, grafos planos y coloreado, el problema del viajante, optimización en grafos.
- Árboles: definición y propiedades. Árboles y algoritmos de ordenación.
- Modelizar con árboles: árboles abarcadores, algoritmos de búsqueda en grafos, caminos más cortos, árboles binarios
- Modelos con grafos bipartitos. Coloración de aristas. Problemas de emparejamiento.
- Modelos con redes: redes y optimización en redes

### 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.

La actividad formativa "Prácticas" será el marco para establecer contenido y desarrollo de estas actividades que los estudiantes completaran de forma individual o en grupo. Así mismo se trabajará con el paquete *Graph Theory* de Maple.

## 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» se otorgará 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 la 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

Sistema de Evaluación	Ponderación
SE1. Prueba parcial	15%
SE2. Examen final	60%
SE3. Presentación de trabajos	25%

#### Convocatoria Extraordinaria

Sistema de Evaluación	Ponderación
SE2. Examen final	75%
SE3. Presentación de trabajos	25%

### 3.3. Restricciones

#### Calificación mínima

Las ponderaciones anteriores solo 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/a. Esta ponderación también se aplica solo en el caso de que el alumno/a obtenga al menos un 4 en este examen final.

#### Asistencia

El alumno/a 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

- Biggs, N.: *Discrete Mathematics*, Oxford University Press, 2002.
- Johnsonbaugh, R.: *Matemáticas Discretas*. Sexta edición. Pearson Educación, 2005.
- Lovasz L., Pelikan J. y Vesztergombi K.: *Discrete Mathematics: Elementary and Beyond*. Springer, 2003. (Parte disponible en: <http://www.cs.elte.hu/~lovasz/notes.html>)

#### Bibliografía para prácticas

- Benjamin, A.; Chartrand, G.; Zhang, P.: *The Fascinating World of Graph Theory*, Princeton University Press, 2017.
- García Merayo, F.; Hernández Peñalver, G; Nevot Luna, A.: *Problemas resueltos de Matemática Discreta*, Paraninfo-Thomson Editores, 2003.
- Monagan, M.: *Introduction to Maple's GraphTheory Package*. Maple Soft, 2013. <https://www.maplesoft.com/Applications/Detail.aspx?id=142357>
- Rosen, K.: *Matemática discreta y sus aplicaciones*. McGraw-Hill Interamericana, 2004.

#### Bibliografía Complementaria

- Bender, E.A.; Williamson, S.G.: *Lists, Decisions and Graphs*. Editado por Edward A. Bender & S. Gill Williamson, 2010. (Disponible, con licencia Creative Commons, en [https://books.google.es/books?id=vaXv\\_yhefG8C&lpq=PA173&dq=list%2C%20decissions%20and%20graphs&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q=list,%20decissions%20and%20graphs&f=false](https://books.google.es/books?id=vaXv_yhefG8C&lpq=PA173&dq=list%2C%20decissions%20and%20graphs&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q=list,%20decissions%20and%20graphs&f=false))
- Giordano F.R.; Fox, W.P.; Horton, S.B.: *A first course in mathematical modelling*, Cengage learning, INC., 2014.
- Grima, C.: *En busca del grafo perdido*. Editorial Ariel, 2021.