



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105001003 - Matemática Discreta I**

### PLAN DE ESTUDIOS

10CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	2
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105001003 - Matemática Discreta I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Victoria Zarzosa Rodriguez	1313	victoria.zarzosa@upm.es	Sin horario.
Luis Magdalena Layos (Coordinador/a)	1307	luis.magdalena@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE01 - Capacidad para utilizar con destreza los conceptos y métodos matemáticos que subyacen a los problemas de la ciencia de datos y la inteligencia artificial para su modelización y resolución.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA6 - RA-FMA-3: Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer técnicas para resolverlos.

RA11 - RA-FMA-6 Saber operar en aritmética entera y modular y sus aplicaciones a la informática. Conocer los principios básicos de la combinatoria y saber aplicar la resolución de recurrencias a problemas combinatorios.

RA10 - RA-FMA-5 Conocer las estructuras discretas básicas: conjuntos, relaciones y álgebras de Boole

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Matemática Discreta I es una asignatura en la que se estudian algunas de las estructuras discretas básicas importantes en Matemáticas y en Computación. Se introduce el concepto de relación sobre un conjunto y se estudian las diferentes tipos de relaciones y sus propiedades. Estas relaciones son la base para poder desarrollar posteriormente otras estructuras como la aritmética entera y modular, álgebras de Boole y las estructuras básicas de la combinatoria. Todos estos temas se presentan desde la modelización matemática de problemas reales y en particular de la informática, incidiendo especialmente en los aspectos algorítmicos de su resolución.

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción.

1.1. Problemas discretos y problemas continuos.

1.2. Conjuntos y relaciones.

1.2.1. Conjuntos, relaciones y su representación.

1.2.2. Relaciones simétricas. Nociones básicas de grafos.

1.2.3. Relaciones de equivalencia.

1.2.4. Relaciones de orden. Conjuntos ordenados. Elementos maximales y minimales. Diagramas de Hasse.

### 2. Aritmética entera.

2.1. El conjunto de los números enteros.

2.2. Definiciones recursivas. Inducción. Demostración por inducción.

2.3. Divisibilidad en  $\mathbb{Z}$ . Teorema de la división en  $\mathbb{Z}$ . Representación de números en diferentes bases.

2.4. Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides.

2.5. Ecuaciones diofánticas lineales.

2.6. Números primos. Factorización.

### 3. Aritmética modular.

3.1. Congruencias en  $\mathbb{Z}$ .

3.2. Aritmética en  $\mathbb{Z}_n$ . Divisores de cero y elementos inversibles.

3.3. Teoremas de Euler, Fermat y Wilson.

3.4. Ecuaciones en congruencias. Ecuaciones lineales.

3.5. Sistemas de congruencias. Teorema chino del resto.

3.6. Criptografía RSA.

### 4. Álgebras de Boole. Aritmética booleana.

4.1. Retículos.

4.2. Álgebras de Boole.

4.3. Expresiones booleanas. Simplificación. Puertas lógicas.

### 5. Técnicas de contar.

- 5.1. Principios básicos de recuento. Principios de las cajas, adición, multiplicación y complementario.
- 5.2. Listas y selecciones, sin repetir elementos o repitiéndolos.
- 5.3. Algoritmos de enumeración.
- 5.4. Números combinatorios. Propiedades. Teorema del binomio. Números multinómicos.
- 5.5. Principio de inclusión-exclusión. Desórdenes. Selecciones con repetición limitada.
- 5.6. Distribuciones de objetos en cajas distintas.
- 5.7. Distribuciones de objetos en cajas iguales. Particiones de conjuntos.
6. Recurrencias lineales.
  - 6.1. Relación de recurrencia de una sucesión.
  - 6.2. Recurrencias lineales homogéneas. Números de Fibonacci.
  - 6.3. Recurrencias lineales no homogéneas.
  - 6.4. Recurrencias no lineales. Números de Catalan.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Realización de prácticas de ordenador</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Realización de prácticas de ordenador</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba de evaluación escrita de respuesta larga</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Realización de prácticas de ordenador</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Realización de prácticas de ordenador</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

14	<b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15				<b>Entregas periódicas de ejercicios y prácticas de laboratorio. Trabajo en grupo. Todas ellas desarrolladas a lo largo del curso.</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
16				
17				<b>Prueba de evaluación escrita de respuesta larga</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Prueba global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Prueba de evaluación escrita de respuesta larga	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CB01 CB04 CE01
15	Entregas periódicas de ejercicios y prácticas de laboratorio. Trabajo en grupo. Todas ellas desarrolladas a lo largo del curso.	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CB01 CB04 CE01
17	Prueba de evaluación escrita de respuesta larga	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CB01 CB04 CE01

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CB01 CB04 CE01

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB01 CB04 CE01

## 6.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

1) Sistema de evaluación progresiva.

Las actividades evaluables especificadas en la tabla del apartado anterior (evaluación progresiva) son de carácter obligatorio. Para superar la asignatura es necesario alcanzar una nota mínima de un 3 sobre 10 en cada uno de las dos pruebas de desarrollo largo que aparecen en la tabla anterior. En este caso, la nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en esta tabla y se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10. La segunda de estas pruebas estará integrada en la prueba global.

Periódicamente se realizarán pruebas objetivas de respuesta corta y / o la entrega de ejercicios. Se realizarán ejercicios y / o problemas en sala informática. Para su realización es necesario estar matriculado en la asignatura durante el semestre correspondiente. Las fechas y turnos concretos para la realización de los ejercicios y / o problemas en la sala informática se publicarán en el Aula Virtual o en la página web de cada grupo.

Se considerará "NO Presentado" al alumno que no realice la prueba escrita correspondiente al segundo parcial.

2) Sistema de evaluación global.

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de la asignatura. Se considera superada la asignatura con una nota media mayor o igual a 5 sobre 10.

Convocatoria extraordinaria de julio.

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de la asignatura. Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

\*\*\*Las fechas de publicación de notas y revisión de exámenes se notificarán en el momento del correspondiente examen.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Biggs, N. L.: Matemática Discreta. Vicens Vives, 1994.	Bibliografía	Libro básico
Biggs, N. L.: Discrete Mathematics, 2nd ed. Oxford Univ. Press, 2002	Bibliografía	Libro básico (versión actualizada en ingles)
Rosen, K.: Matemática Discreta y sus aplicaciones . McGraw- Hill, 2004 (5ª edición)	Bibliografía	Libro básico
J. Matousek, J. Nešetřil: Invitación a la matemática discreta. Reverté, 2008	Bibliografía	Libro de consulta
Gossett, E. Discrete Mathematics With Proofs. John Wiley & Sons, 2009	Bibliografía	Libro de consulta
Anderson, I.: Introducción a la Combinatoria. Vicens Vives, 1993.	Bibliografía	Libro de consulta
Goodaire, E.; Parmenter, M.: Discrete Mathematics with Graph Theory. Prentice Hall, 1998.	Bibliografía	Libro de consulta
Jonhsonbaugh, R.: Matemáticas Discretas. Prentice Hall, 1999.	Bibliografía	Libro de consulta
García Merayo, F.: Matemática Discreta. S.A. Ediciones Paraninfo, 2015.	Bibliografía	Libro de consulta
Veerarajan, T. : Matemáticas Discretas, Ed. McGraw Hill, 2008	Bibliografía	Libro de consulta

García Merayo, F.; Hernández, G.; Nevot, A.: Problemas resueltos de Matemática Discreta. Thomson-Paraninfo, 2003.	Bibliografía	Libro de problemas
García, C.; López, J. M.; Puigjaner, D.: Matemática Discreta. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, 2002.	Bibliografía	Libro de problemas
Lipschutz, S.: Matemática Discreta. Teoría y 600 problemas resueltos. Serie Schaum, Mc-Graw-Hill, 1990.	Bibliografía	Libro de problemas
Página web de la asignatura <a href="http://www.dma.fi.upm.es">http://www.dma.fi.upm.es</a>	Recursos web	
Sitio Moodle de la asignatura <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a>	Recursos web	
Aula de clase.	Equipamiento	
Sala informática con software matemático.	Equipamiento	
Sala de trabajo en grupo.	Equipamiento	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19 obliga a restringir el aforo de las aulas y por ello se ha decidido que la docencia de este semestre sea de presencialidad mixta. Se establecerán turnos de presencialidad dentro de los grupos, de forma que cada semana un turno asistirá a clase en el aula (columna "actividad en el aula" del cronograma), mientras el resto de los turnos se conectarán a la clase en remoto (columna "teleenseñanza"). Y cada semana será un turno diferente el que acuda al aula.

Si mejoraran las condiciones sanitarias y se pudieran impartir clases presenciales con normalidad, todos los alumnos acudirán a las aulas a recibir las clases indicadas en la columna "actividad en el aula".

Si, por el contrario, empeoraran las condiciones sanitarias, todos los alumnos pasarían a conectarse a las clases en remoto de la columna "tele-enseñanza". En esta situación las pruebas de evaluación continua presenciales previstas se realizarían de forma online, sin necesidad de modificar esta guía.