

## Guía Docente: Matemática Discreta y Álgebra

DATOS GENERALES	
<b>Facultad</b>	Facultad de Ciencias y Tecnología
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Informática
<b>Plan de estudios</b>	2012
<b>Materia</b>	Matemáticas
<b>Carácter</b>	Básico
<b>Período de impartición</b>	Segundo Trimestre
<b>Curso</b>	Primero
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Lengua en la que se imparte</b>	Castellano
<b>Prerrequisitos</b>	Ninguno

DATOS DEL PROFESORADO			
<b>Profesor Responsable</b>	José María Torres Bruna	<b>Correo electrónico</b>	josemaria.torres@ui1.es
<b>Área</b>		<b>Facultad</b>	Facultad de Ciencias y Tecnología
<b>Perfil Profesional 2.0</b>	<a href="#">LinkedIn</a>		

## CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Asignaturas de la materia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo y Análisis Matemático</li> <li>• Matemática Discreta y Álgebra</li> </ul>
<b>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación y perfil profesional</b>	<p>La asignatura de "<b>Matemática discreta y álgebra</b>" puede verse como una asignatura base (así aparece catalogada), no sólo en la titulación del Grado de Informática, sino también en el futuro desempeño laboral de los estudiantes, ya que les proporcionará conceptos y técnicas analíticas fundamentales y, además, les fomentará una mente analítica, junto a una mente crítica (saber interpretar resultados) y creativa (saber aplicar diferentes procedimientos para dar solución a un problema dado).</p> <p>En la asignatura de "<b>Matemática discreta y álgebra</b>" se tratan conceptos correspondientes a las áreas de álgebra lineal y geometría, por un lado, y matemática discreta (en los campos de la aritmética modular y la teoría de grafos), por otro, que sirven de base a asignaturas más avanzadas tales como "Inteligencia artificial", "Minería de Datos e IA Corporativa" o "Criptografía y criptoanálisis".</p> <p>Estos conceptos matemáticos son de gran importancia en muchos ámbitos de la informática y la computación, tales como el desarrollo de videojuegos, la criptografía, la inteligencia artificial, la teoría de autómatas, la arquitectura de computadores, la minería de datos, etc. Y, por supuesto, en muchas aplicaciones informáticas de ingeniería, gestión empresarial, optimización, etc.</p>

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

<p><b>Competencias de la asignatura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CB6 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, algorítmicos numéricos, estadísticos y de optimización.</li> <li>• CB8 - Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</li> <li>• CT-05 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.</li> <li>• CU4 - Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para poner en marcha procesos de trabajo ajustados a las necesidades de la sociedad actual.</li> <li>• CT-01 - Capacidad de análisis y síntesis: encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.</li> <li>• CT-04 - Capacidad para la resolución de problemas.</li> </ul>
<p><b>Resultados de aprendizaje de la asignatura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y maneja los conceptos generales del lenguaje matemático y de la teoría de conjuntos.</li> <li>• Conoce y aplica los conceptos de relaciones y funciones.</li> <li>• Conoce las propiedades de las operaciones algebraicas elementales con números enteros y con polinomios en una variable.</li> <li>• Comprende y utiliza la aritmética modular.</li> <li>• Modeliza con aritmética modular problemas en informática, y encuentra la solución a los mismos con su aritmética.</li> <li>• Conoce y utiliza software simbólico para resolver problemas sobre aritmética entera, modular y polinomial.</li> <li>• Conoce el lenguaje y las aplicaciones más elementales de la teoría de grafos, así como algoritmos de resolución de los problemas más comunes.</li> <li>• Conoce y aplica los conceptos de grafos y árboles a diversos casos de carácter informático para conseguir una estructura de trabajo adecuada a ellos.</li> <li>• Sabe plantear problemas de ordenación y enumeración y utiliza técnicas eficientes para su resolución.</li> </ul>

## PROGRAMACION DE CONTENIDOS

<p><b>Breve descripción de la asignatura</b></p>	<p>Su objetivo es desarrollar el razonamiento matemático lógico y la capacidad de relacionar los problemas prácticos con la solución de sistemas de ecuaciones lineales, el cálculo de valores y vectores propios y las nociones de matrices, espacios vectoriales y transformaciones lineales, así como problemas de la Geometría Euclídea. En esta asignatura se estudiarán conceptos básicos y esenciales para otras materias del itinerario de 'Criptología y Seguridad de la Información'.</p>
<p><b>Contenidos</b></p>	<p>La asignatura de <b>Matemática Discreta y Álgebra</b> se estructura en dos grandes bloques independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidades 1 a 4 donde se estudia el álgebra lineal tradicional, empezando por los sistemas de ecuaciones y el cálculo matricial, hasta llegar a los espacios vectoriales y las transformaciones lineales. Las cuatro unidades están muy relacionadas, donde cada una de ellas sirve de base para la siguiente.</li> <li>- Unidades 5 y 6 donde se introduce la matemática discreta, la aritmética modular en la</li> </ul>

unidad 5 y la teoría de grafos en la unidad 6. Estas dos unidades son independientes la una de la otra.

#### **Unidad Didáctica 1: Matrices y Sistemas lineales**

- Introducción.
- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Introducción al cálculo matricial.
- Sistemas de ecuaciones lineales y matrices

#### **Unidad Didáctica 2: Espacios vectoriales**

- Espacios vectoriales en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ .
- Dependencia e independencia lineal de vectores.
- Geometría Vectorial

#### **Unidad Didáctica 3: Transformaciones lineales**

- Definición de transformación lineal.
- Geometría de las transformaciones lineales en  $\mathbb{R}^2$ .
- Geometría de las transformaciones lineales en  $\mathbb{R}^3$ .
- Ejemplo de aplicación

#### **Unidad Didáctica 4: Valores y vectores propios**

- Introducción.
- Valores y vectores propios.
- Diagonalización
- Aplicaciones de la diagonalización de matrices

#### **Unidad Didáctica 5: Fundamentos de aritmética modular**

- Divisibilidad
- Congruencias y números congruentes.
- Ecuaciones de congruencias lineales
- Ejemplo de aplicación: criptografía
- Principio de inducción

#### **Unidad Didáctica 6: Teoría de grafos y árboles**

- Introducción.
- Grafos
- Árboles

### **METODOLOGÍA**

#### **Actividades formativas**

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura **Matemática Discreta y Álgebra** se estructura en seis Unidades Didácticas (UD). Estas UD organizan los diversos contenidos de la materia en formato interactivo, ampliados con materiales complementarios en forma de vídeos, artículos, páginas web, etc.

Con el fin de transformar los contenidos en aprendizajes se establecen una serie de actividades (siempre contando con la ayuda y tutorización del profesor en todo el proceso de trabajo), algunas de las cuales forman parte del sistema de calificación y otras no. Estas actividades formativas se agrupan en los siguientes bloques:

### **Ejemplos y ejercicios resueltos**

En todas las unidades se plantearán ejemplos y ejercicios resueltos que permitan la aplicación del contenido de cada unidad didáctica fomentando la reflexión y el razonamiento de los alumnos, contando con un foro de dudas en el que el profesor ayudará y tutorizará el aprendizaje. No serán evaluables.

### **Tareas y Casos de Estudio:**

En la asignatura se propone al alumno el desarrollo de ejercicios de aplicación práctica que sirven para promover un aprendizaje guiado por la resolución de un problema. Esta tarea no es ajena a los contenidos de las unidades en las cuales se presentan, sino que sirve para vertebrarlos, y dotarlos de significatividad. Al mismo tiempo obliga al alumno a adoptar el punto de vista y perspectiva del futuro profesor, y permite un aprendizaje focalizado y guiado por la resolución de tareas creativas en las que aplica y amplía sus conocimientos de forma proactiva.

### **Foros de debate:**

Los foros permiten tanto el canalizar y hacer visibles los aprendizajes personales de cada alumno como suscitar un enriquecimiento de puntos de vista, promover dialógicamente la discusión e interpretación sobre tipos de intervención educativa en la programación didáctica, etc. Además, cumplen una función metacognitiva: permiten al profesor analizar si el aprendizaje de conceptos está siendo adecuado, corregir posibles errores interpretativos, etc.

Se trata, por tanto, de actividades en las que se discutirá y argumentará acerca de diferentes temas relacionados con las asignaturas de cada materia y que servirán para guiar el proceso de descubrimiento inducido.

### **Cuestionarios:**

En todas las unidades didácticas se plantean cuestionarios que le servirán al alumno para autoevaluar su proceso de desarrollo de los contenidos de las unidades didácticas. Estos cuestionarios, además, están diseñados para ayudar al alumno a conocer y preparar el examen final de la asignatura, estableciéndose mediante preguntas objetivas (tipo test).

### **Videotutorías:**

se realizará una sesión en vivo para la resolución de dudas y se grabará para su posterior consulta dentro del área.

### **Lectura crítica, análisis e investigación:**

se trata de actividades en las que el alumno se acerca a los diferentes campos de estudio con una mirada crítica que le permite un acercamiento a la investigación.

### **Prueba de Evaluación por Competencias (PEC):**

En el caso de optar por la opción 2 de evaluación (PEC+ examen final), el estudiante tendrá que realizar la prueba de evaluación de competencias (PEC). Esta prueba se define como una actividad integradora a través de la cual el estudiante deberá demostrar la adquisición de competencias propuestas en la asignatura, vinculadas principalmente al

«saber hacer». Para ello hará entrega de un conjunto de evidencias en respuesta a los retos propuestos en esta prueba. La entrega se realizará antes de finalizar la asignatura.

## EVALUACIÓN

### Sistema evaluativo

El sistema de evaluación se basará en una selección de las pruebas de evaluación más adecuadas para el tipo de competencias que se trabajen. El sistema de calificaciones estará acorde con la legislación vigente (*Real Decreto 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 de validez en todo el territorio nacional*).

El sistema de evaluación de la Universidad Isabel I queda configurado de la siguiente manera:

#### Sistema de evaluación convocatoria ordinaria

##### Opción 1. Evaluación continua

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar el **seguimiento de la evaluación continua (EC)** y podrán obtener hasta un **60 %** de la calificación final a través de las actividades que se plantean en la evaluación continua.

Además, deberán realizar un **examen final presencial (EX)** que supondrá el **40 %** restante. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del trabajo realizado durante la evaluación continua y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación continua.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de evaluación continua, siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

##### Opción 2. Prueba de evaluación de competencias

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar una **prueba de evaluación de competencias (PEC)** y un **examen final presencial (EX)**.

La **PEC** se propone como una prueba que el docente plantea con el objetivo de evaluar en qué medida el estudiante adquiere las competencias definidas en su asignatura. Dicha prueba podrá ser de diversa tipología, ajustándose a las características de la asignatura y garantizando la evaluación de los resultados de aprendizaje definidos. Esta prueba supone el 50 % de la calificación final.

El **examen final presencial**, supondrá el **50 %** de la calificación final. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del seguimiento de las actividades formativas desarrolladas en el aula virtual y

otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Al igual que con el sistema de evaluación anterior, para la aplicación de los porcentajes correspondientes el estudiante debe haber obtenido una puntuación mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta la opción de prueba de evaluación de competencias.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de la prueba de evaluación de competencias siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

### **Características de los exámenes**

Los exámenes constarán de 30 ítems compuestos por un enunciado y cuatro opciones de respuesta, de las cuales solo una será la correcta. Tendrán una duración de 90 minutos y la calificación resultará de otorgar 1 punto a cada respuesta correcta, descontar 0,33 puntos por cada respuesta incorrecta y no puntuar las no contestadas. Después, con el resultado total, se establece una relación de proporcionalidad en una escala de 10.

### **Sistema de evaluación convocatoria extraordinaria**

Todos los estudiantes, independientemente de la opción seleccionada, que no superen las pruebas evaluativas en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria.

La convocatoria extraordinaria completa consistirá en la realización de una **prueba de evaluación de competencias** que supondrá el **50 %** de la calificación final y un **examen final presencial** cuya calificación será el **50 %** de la calificación final.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación de la convocatoria extraordinaria.

Los estudiantes que hayan suspendido todas las pruebas evaluativas en convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final) o no se hayan presentado deberán realizar la convocatoria extraordinaria completa, como se recoge en el párrafo anterior.

En caso de que hayan alcanzado una puntuación mínima de un 4 en alguna de las pruebas evaluativas de la convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final), se considerará su calificación para la convocatoria extraordinaria, debiendo el estudiante presentarse a la prueba que no haya alcanzado dicha puntuación o que no haya realizado.

En el caso de que el alumno obtenga una puntuación que oscile entre el 4 y el 4,9 en las dos partes de que se compone la convocatoria ordinaria (EC o PEC y examen), solo se considerará para la convocatoria extraordinaria la nota obtenida en la evaluación continua o prueba de evaluación de competencias ordinaria (en función del sistema de evaluación elegido), debiendo el alumno realizar el examen extraordinario para poder superar la asignatura.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, se entenderá que el alumno ha superado la materia en convocatoria extraordinaria si, aplicando los porcentajes correspondientes, se alcanza una calificación mínima de un 5.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

<p><b>Bibliografía básica</b></p>	<p>[1] S. Lipschutz and M.L. Lipson, <i>Matemáticas Discretas</i>, 3ª ed., Madrid: McGrawHill, 2009.</p> <p>Libro con un temario extenso y muy completo, que abarca los conceptos de matemática discreta estudiados en la asignatura y, además, dispone de contenidos relativos a otros apartados de este ámbito que serán de muy valiosa ayuda al alumno.</p> <p>Por otra parte, este manual ofrece una gama extensa de ejercicios y problemas resueltos mediante los cuales el alumno avanza en los conceptos a través del desarrollo práctico de los mismos, aumentando el conocimiento de forma progresiva.</p> <p>Los apartados que nos conciernen son los correspondientes a los capítulos 8, 9 y 10, en los que se desarrolla el estudio de la teoría de grafos y árboles.</p> <p>[2] S.I. Grossman, <i>Álgebra Lineal</i>, 6ª ed., México: McGrawHill, 2008.</p> <p>Este manual cubre la parte dedicada a la materia de álgebra lineal, con mayor peso específico en la asignatura. En él podemos encontrar contenidos relativos al resto del temario: sistemas de ecuaciones, espacios vectoriales y transformaciones lineales.</p> <p>Se trata de un texto que abarca todo el espectro del álgebra lineal, ofreciendo una amplia variedad de ejemplos que el autor aprovecha como hilo conductor y método de avance a través de los distintos conceptos que se van estudiando. Viene acompañado de un numeroso conjunto de problemas, tanto resueltos como sin solución.</p>
<p><b>Bibliografía complementaria</b></p>	<p>[3] D.C. Lay, <i>Álgebra Lineal y sus aplicaciones</i>, Pearson Education, 2016.</p> <p>[4] J. Burgos, <i>Álgebra Lineal</i>, Madrid: McGrawHill, 1993.</p> <p>[5] B. Diego, E. Gordillo, and G. Valeiras, <i>Problemas de Álgebra Lineal</i>, Madrid: Deimos, 1986.</p> <p>[6] F. Granero, <i>Álgebra y Geometría Analítica</i>, Madrid: McGrawHill, 1985.</p> <p>[7] J. Heinhold and B. Riedmüller, <i>Álgebra y Geometría Analítica</i>, Barcelona: Reverte, 1980.</p> <p>[8] G. Strang, <i>Álgebra Lineal y sus aplicaciones</i>, México: Fondo Educativo Interamericano, 1986.</p> <p>[9] C. Berge, <i>The theory of graphs and its applications</i>, New York: John Wiley, 1962.</p> <p>[10] J.L. Gersting, <i>Mathematical structures for computer science</i>, 2ª ed., New York: W.H. Freeman and Co, 1987.</p> <p>[11] I.S. Levy, <i>Discrete structures of computer sciences</i>, New York: John Wiley, 1980.</p> <p>[12] A. Villa, <i>Problemas de algebra con esquemas teóricos</i>, 4ª ed., Madrid: Clag, 2010.</p>
<p><b>Otros recursos</b></p>	<p><a href="http://mathworld.wolfram.com/topics/Algebra.html">http://mathworld.wolfram.com/topics/Algebra.html</a> Página que dispone de un gran número de conceptos relativos al ámbito de álgebra lineal (Inglés).</p> <p><a href="http://www.licimep.org/MateFisica/Algebra%20lineal/Algebra%20lineal.htm">http://www.licimep.org/MateFisica/Algebra%20lineal/Algebra%20lineal.htm</a> Páginas con ejercicios sobre apartados de álgebra lineal, aportando la solución de los mismos. Dispone también de acceso a manuales y apuntes en formato electrónico.</p>



<http://www.matesfacil.com/> Ejercicios resueltos y teoría matemática a distintos tipos de nivel.

<http://thales.cica.es> Página oficial de la asociación de Profesores de Matemáticas “Thales”. Contiene recursos didácticos elaborados por distintos profesores.

<https://www.geogebra.org/> Página oficial de Geogebra. Software de cálculo matemático de carácter open source.