

## ANEXOS



## ANEXO I. Guías docentes de asignaturas con temas de divisibilidad. Curso 2017-18.

### 1. Universidad de Granada

#### 1.1. Grado en Ingeniería Informática

##### **1.1.1. Álgebra Lineal y Estructuras Matemáticas**

##### **1.1.2. Lógica y Métodos Discretos**

#### 1.2. Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas

##### **1.2.1. Álgebra I**

### 2. Universidad de Jaén

#### 2.1. Grado en Ingeniería Informática

##### **2.1.1. Matemática Discreta**

##### **2.1.2. Álgebra**

### 3. Universidad de Politécnica de Madrid

#### 3.1. Grado en Ingeniería Informática

##### **3.1.1. Matemática Discreta I**

#### 3.2. Grado en Matemáticas e Informática

##### **3.2.1. Matemática Discreta I**



# 1. Universidad de Granada.

## Grado en Ingeniería Informática. Álgebra Lineal y Estructuras Matemáticas

Página 1 de 9

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

ÁLGEBRA LINEAL Y ESTRUCTURAS MATEMÁTICAS

Curso 2017-18

Última actualización: 28/06/2017

Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 28/06/2017

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN BÁSICA	MATEMÁTICAS	1º	1º	6	Básica

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)	HORARIO PARA TUTORÍAS
Jesús García Miranda	ETSIT, 2ª planta, despacho 14, 958240824, <a href="mailto:jesusgm@ugr.es">jesusgm@ugr.es</a>	Consultar en <a href="http://algebra.ugr.es">http://algebra.ugr.es</a>
Álvaro Martínez Sevilla	Fac. Ciencias, Dpto. Álgebra, 2ª planta, despacho 42, 958243377, <a href="mailto:asevilla@ugr.es">asevilla@ugr.es</a>	
José Carlos Rosales	Fac. Ciencias, Dpto. Álgebra, 2ª planta, despacho 37 958242863, <a href="mailto:jrosales@ugr.es">jrosales@ugr.es</a>	
Juan Manuel Urbano Blanco	Fac. Ciencias, Dpto. Álgebra, 2ª planta, despacho 25 958243290, <a href="mailto:jurbano@ugr.es">jurbano@ugr.es</a>	

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS EN LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Informática	

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)

Dado el carácter de formación básica de este módulo, los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar el módulo, salvo los propios del acceso al Título.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 00:02:04 Página: 1 / 9



oFNFs9DiePK7da.Ib9+sl6n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO

1. CONJUNTOS, RELACIONES Y APLICACIONES [Seminaro]: Conjuntos y elementos. Subconjuntos: intersección, unión y complemento. El conjunto potencia. Producto cartesiano. Relaciones de equivalencia. Relaciones de orden. Correspondencias y aplicaciones. Aplicaciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas. Composición de aplicaciones, aplicación inversa.
2. ARITMÉTICA ENTERA Y MODULAR [5 semanas]: Números naturales: suma, producto y orden. Algoritmo de la división. Sistemas de numeración. Divisibilidad. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Algoritmo de Euclides. Números primos. Teorema fundamental de la aritmética. El anillo de los números enteros. Identidad de Bezout. Algoritmo extendido de Euclides. Ecuaciones diofánticas lineales. Relación de congruencia. Construcción de  $\mathbb{Z}_n$ . Aritmética modular: suma, producto, opuestos e inversos. La función phi de Euler. Teorema de Fermat. Ecuaciones lineales en congruencias. Sistemas de congruencias. Operaciones con polinomios. Suma, producto y división. Cálculo de raíces. Construcción de cuerpos finitos.
3. COMBINATORIA [1,5 semanas] Técnicas de conteo. Principios de la suma y del producto. Variaciones, permutaciones y combinaciones. Teorema del Binomio.
4. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y MATRICES [3 semanas]: Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss-Jordan. Matrices. Forma normal de Hermite. Operaciones con matrices. Matriz Inversa. Determinantes.
5. ESPACIOS VECTORIALES [2,5 semanas]: Espacios vectoriales, bases y coordenadas. Subespacios vectoriales.
6. APLICACIONES LINEALES Y DIAGONALIZACIÓN [3 semanas]: Aplicaciones lineales. Núcleo e Imagen. Diagonalización por semejanza.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 29/08/2017 00:02:04 Página: 5 / 9



oFNFe9DiePK7daJb9+st6n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

# 1. Universidad de Granada.

## Grado en Ingeniería Informática. Lógica y métodos discretos

Página 1 de 9

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

LÓGICA Y MÉTODOS DISCRETOS

Curso 2017-2018

(Fecha última actualización: 28/06/2017)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 28/06/2017)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN BÁSICA	MATEMÁTICAS	1º	1º	6	Básica
PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)	HORARIO PARA TUTORÍAS			
Jesús García Miranda Francisco García Olmedo Álvaro Martínez Sevilla Antonio J. Rodríguez Salas Juan Manuel Urbano Blanco	ETSIT, 2ª planta, despacho 14, 958240824, <a href="mailto:jesusgm@ugr.es">jesusgm@ugr.es</a> Fac. Ciencias, Dpto. Álgebra, planta baja, despacho 2 958248837, <a href="mailto:fo1medo@ugr.es">fo1medo@ugr.es</a> Fac. Ciencias, Dpto. Álgebra, 2ª planta, despacho 42, 958243377, <a href="mailto:asevilla@ugr.es">asevilla@ugr.es</a> Fac. Ciencias, Dpto. Álgebra, 2ª planta, despacho 31 958244243, <a href="mailto:ajrs@ugr.es">ajrs@ugr.es</a> Fac. Ciencias, Dpto. Álgebra, 2ª planta, despacho 25 958243290, <a href="mailto:jurbano@ugr.es">jurbano@ugr.es</a>	Consultar en <a href="http://algebra.ugr.es">http://algebra.ugr.es</a>			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS EN LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Informática					



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 29/06/2017 00:06:22 Página: 1 / 9



oFNFs9DiePLnNCV9hIO0sH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>
Dado el carácter de formación básica de este módulo, los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar el módulo, salvo los propios del acceso al Título.
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Álgebras de Boole y funciones booleanas.</li><li>■ Lógica Proposicional.</li><li>■ Lógica de Primer Orden.</li><li>■ Unificación y Resolución.</li><li>■ Inducción y recurrencia.</li><li>■ Grafos y árboles.</li></ul>
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS (cfr. aquí, y en lo que sigue, <a href="#">Doc. Verifira. Grado Ing. Inf.</a>)</b>
<p><b>Competencias básicas y generales</b> CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p><b>Competencias transversales</b> T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista. T6. Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.</p> <p><b>Competencias específicas de la asignatura</b> B1. 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; algoritmica numérica; estadística y optimización. B3. Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algoritmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de La ingeniería.</p>



Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D
Sello de tiempo: 29/06/2017 00:06:22 Página: 2 / 9
 oFNFs9DiePUnNCV9hIOsH5CKCJ3NmBA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL

- Biggs, N. L.; Matemática Discreta. Vicens Vives.
- Chin-Liang, C.; Char-Tung Lee, R.; Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving. Academic Press
- Delahaye, J.P. Formal Methods in Artificial Intelligence. Willey, 1987
- García Miranda, J.; Lógica para Informáticos y otras herramientas matemáticas. Fleming, 2012
- Grimaldi, R. P.; Matemática Discreta y Combinatoria. Addison-Wesley
- Hortalá T.; Martí, N. y otros. Lógica Matemática para Informáticos. Ejercicios Resueltos. Prentice Hall Pearson, 2008.
- Loveland, D.W.; Automated Theorem Proving. North Holland.
- Lipschutz, Seymour. 2000 problemas resueltos de matemática discreta. McGraw Hill
- Rosen, K.H. Matemática Discreta y sus aplicaciones. McGraw Hill, 2003.
- Veerarajan, T.; Matemáticas Discretas. Con teoría de gráficas y combinatoria. McGraw-Hill Interamericana, 2008.
- Yablonsky, S.V.; Introduction to Discrete Mathematics. Mir
- 

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Apt, K.; Van Emden, M.H.; Contribution to the Theory of Logic Programming. Journal of the Association for Computing Machinery, 29(3): 841-862, 1982.
- Gabrilov, G.P.; Sapozhenko, A.A.; Selected Problems in Discrete Mathematics. Mir
- Henschen, L.; Wos L.; Unit Refutation and Horn Sets. Journal of the Association for Computer Machinery, 21(4): 590-605, 1974
- Paniagua, E.; Sánchez González, J.L.; Martín Rubio, F. Lógica computacional. Ed. Paraninfo.
- Permingeat, M.; Glaude, D.; Álgebra de Boole: Teoría, Métodos de Cálculo y Aplicaciones. Vicens Vives.
- Sterling, L. y E. Shapiro. The Art of Prolog : advanced programming techniques. MIT Press (Col. Logic programming). 2001

UNIVERSIDAD  
DE GRANADAINFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 29/08/2017 00:08:22 Página: 6 / 9



oFNf9DiePLnNCV9hIO6h5CKCJ3Nm6A

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verfirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

# 1. Universidad de Granada.

## Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas. Álgebra I

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

### ÁLGEBRA I (Doble Grado Mat-Inf)

Curso 2017-2018

(Fecha última actualización: 26/06/2017)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 28/06/2017)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Materias básicas	Matemáticas	2º	1º	6	Básica
PROFESORES <sup>1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"><li>• José Gómez Torrecillas</li><li>• Antonio Rodríguez Garzón</li></ul>			Dpto. Álgebra, Facultad de Ciencias. (Despachos N° 28, 36. Segunda planta edificio de Matemáticas) E-mail, web - gomezj@ugr.es , <a href="http://www.ugr.es/~gomezj/">http://www.ugr.es/~gomezj/</a> - agarzon@ugr.es , <a href="http://www.ugr.es/~agarzon/">http://www.ugr.es/~agarzon/</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>2)</sup>		
			Consultar en <a href="http://algebra.ugr.es">http://algebra.ugr.es</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Doble Grado Informática-Matemáticas			Física, Química e Informática		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas la asignatura Lógica y Métodos Discretos					

<sup>1)</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

<sup>2)</sup> Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/mcg7121/>)



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:33:42 Página: 1 / 5



wLUogD2nk+hjRP65r4gkyyn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las propiedades de las operaciones algebraicas elementales con números naturales, enteros, racionales, reales, complejos y con polinomios en una variable.</li> <li>• Abstractar de esas situaciones elementales las estructuras algebraicas fundamentales.</li> </ul>
<b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b>
<b>TEMARIO TEÓRICO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1. Introducción práctica al razonamiento lógico. Conjuntos, relaciones y aplicaciones.</li> <li>• Tema 2. Anillos, ideales y cuerpos.</li> <li>• Tema 3. Aritmética y divisibilidad en dominios euclídeos.</li> <li>• Tema 4. Anillos de polinomios. Factorización.</li> </ul>
<b>TEMARIO PRÁCTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación de Ejercicios Tema 1</li> <li>• Relación de Ejercicios Tema 2</li> <li>• Relación de Ejercicios Tema 3</li> <li>• Relación de Ejercicios Tema 4</li> </ul>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. M. Cohn, <i>Classic Algebra</i>, Wiley and sons 2000.</li> <li>• N. Jacobson, <i>Basic Algebra I</i>, Freeman 1974.</li> <li>• D. S. Dummit and R. M. Foote, <i>Abstract Algebra 2nd ed.</i>, Prentice-Hall 1999.</li> </ul>
<b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. B. Allenby, <i>Rings, Fields and Groups</i>, Edward Arnold Pub. 1983.</li> <li>• J. A. Beachy and N. D. Blair, <i>Abstract algebra segunda edición</i>, Waveland Press, Inc. 1996.</li> <li>• J. B. Fraleigh, <i>A first course in Abstract Algebra</i>, Addison-Wesley 1967.</li> <li>• S. Lang, <i>Algebra</i>, Aguilar 1971.</li> <li>• A. del Río Mateos y J.J. Simón Pinero, <i>Álgebra Básica</i>, Ed. Diego Marín 2001.</li> </ul>
<b>ENLACES RECOMENDADOS</b>
<a href="http://ocw.ugr.es/course/view.php?id=23">http://ocw.ugr.es/course/view.php?id=23</a>



Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D
Sello de tiempo: 28/06/2017 14:33:42 Página: 3 / 5
 wLUogD2nk+JRP65r4gkyyn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## 2. Universidad de Jaén.

Grado en Ingeniería Informática. Matemática Discreta



**TITULACIÓN: Grado en Ingeniería informática**  
**CENTRO: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**  
**CURSO ACADÉMICO: 2017-18**

### GUÍA DOCENTE

#### 1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

**NOMBRE: Matemática discreta**

CÓDIGO: 13311008

CURSO ACADÉMICO: 2017-18

TIPO: Troncal / Básica

Créditos ECTS: 6.0

CURSO: 1

CUATRIMESTRE: PC

WEB: [http://dv.ujaen.es/docencia/goto\\_docencia\\_crs\\_221983.html](http://dv.ujaen.es/docencia/goto_docencia_crs_221983.html)

#### 2. DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO

**NOMBRE: RUIZ RUIZ, JUAN FRANCISCO**

**IMPARTE: Teoría - Prácticas [Profesor responsable]**

**DEPARTAMENTO: U124 - MATEMÁTICAS**

**ÁREA: 005 - ÁLGEBRA**

**N. DESPACHO: B3 - 004**

**E-MAIL: [jfruiz@ujaen.es](mailto:jfruiz@ujaen.es)**

**TLF: 953211915**

**TUTORÍAS: <https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/58115>**

**URL WEB: [www4.ujaen.es/~jfruiz](http://www4.ujaen.es/~jfruiz)**

**NOMBRE: GARCÍA MUÑOZ, MIGUEL ÁNGEL**

**IMPARTE: Teoría - Prácticas**

**DEPARTAMENTO: U124 - MATEMÁTICAS**

**ÁREA: 005 - ÁLGEBRA**

**N. DESPACHO: B3 - 016**

**E-MAIL: [magarcia@ujaen.es](mailto:magarcia@ujaen.es)**

**TLF: 953212935**

**TUTORÍAS: <https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/57948>**

**URL WEB: [www4.ujaen.es/~magarcia](http://www4.ujaen.es/~magarcia)**

**NOMBRE: ORDÓÑEZ CAÑADA, CARMEN**

Página 1 de 10



IMPARTE: Teoría - Prácticas		
DEPARTAMENTO: U124 - MATEMÁTICAS		
ÁREA: 005 - ÁLGEBRA		
N. DESPACHO: B3 - 015	E-MAIL: ccanada@ujaen.es	TLF: 953212414
TUTORÍAS: <a href="https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/57997">https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/57997</a>		
URL WEB: <a href="http://www4.ujaen.es/~ccanada">www4.ujaen.es/~ccanada</a>		

### 3. PRERREQUISITOS, CONTEXTO Y RECOMENDACIONES

#### PRERREQUISITOS:

-

#### CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

El objetivo general de esta asignatura es proporcionar al alumno una base en conocimientos algebraicos y de matemática discreta tanto teóricos como prácticos que le permitan aplicarlos a los distintos aspectos de la Ingeniería Informática.

#### RECOMENDACIONES Y ADAPTACIONES CURRICULARES:

Para el buen aprovechamiento de la asignatura se recomienda que el alumno asista regularmente a clase y consulte la bibliografía recomendada.

### 4. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

código	Denominación de la competencia
CB1R	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.
CB5R	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CBB3R	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.

#### Resultados de aprendizaje

Resultado 1	Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.
-------------	--



<b>Resultado 2</b>	Ser capaz de aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algoritmica numérica; estadística y optimización.
<b>Resultado 4</b>	Comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algoritmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

## 5. CONTENIDOS

Fundamentos de lógica. Conjuntos y órdenes. Álgebras de Boole. Funciones booleanas. Introducción a la teoría de números: aritmética modular. Complejidad computacional.

Tema 1. Fundamentos de lógica.

Enunciados, conectivas y tablas de verdad. Formas normales. Conjuntos adecuados de conectivas. Tipos de demostración: directa, contrarrecíproco y reducción al absurdo. Argumentaciones y validez

Tema 2. Conjuntos y relaciones de orden.

Conceptos básicos. Álgebra de las partes de un conjunto. Aplicaciones. Relaciones binarias: de equivalencia y de orden.

Tema 3. Álgebras de Boole. Funciones booleanas.

Reticulos. Tipos de reticulos. Álgebras de Boole. Funciones booleanas elementales: formas canónicas. Aplicaciones: circuitos booleanos.

Tema 4. Introducción a la teoría de números: aritmética modular.

Los números naturales: inducción y primeras propiedades. Los números enteros. Divisibilidad y congruencias. Aplicaciones del teorema de Bezout. Sistemas de congruencias y de numeración.

Tema 5. Nociones de complejidad computacional.

Algoritmos. Crecimiento de funciones. Complejidad de un algoritmo. Las clases P y NP.



### TEMARIO DE PRÁCTICAS

Práctica 1. El entorno de trabajo: Mathematica

Práctica 2. Aritmética básica. Variables y funciones

Práctica 3. Listas: Tablas, matrices y vectores

Práctica 4. Programación en Mathematica

Práctica 5. Lógica proposicional: Conectivas y tablas de verdad.

Práctica 6. Lógica proposicional: Tautologías, contradicciones, formas normales. Equivalencias lógicas e implicaciones lógicas y argumentaciones.

Práctica 7. Conjuntos y Aplicaciones.

Práctica 8. Relaciones binarias y conjuntos ordenados

Práctica 9. Reticulos y Álgebras de Boole finitas

Práctica 10. Funciones booleanas

Práctica 11. Números naturales y enteros. Divisibilidad

Práctica 12. Números naturales y enteros. Congruencias y sistemas de numeración

## 6. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
A1 - Clases expositivas en gran grupo *M1 - Clases magistrales *M2 - Exposición de teoría y ejemplos generales *M3 - Actividades introductorias	30.0	45.0	75.0	3.0	*CB1R *CBSR
A2R - Clases en pequeño grupo *M10R - Aulas de informática *M11R - Resolución de ejercicios *M12R - Presentaciones/exposiciones	30.0	45.0	75.0	3.0	*CB1R *CBB3R
<b>TOTALES:</b>	60.0	90.0	150.0	6.0	



## INFORMACIÓN DETALLADA:

- Clases expositivas en grandes grupos donde se expondrá una gran parte de los contenidos de la asignatura así como se mostrarán ejemplos tipo.

- Clases en grupos de prácticas en las que se resolverán con ayuda del ordenador problemas relativos a los contenidos expuestos en las clases en grandes grupos. A la vez en estas clases se expondrán, de una forma más práctica, aquellos contenidos teóricos de la asignatura no expuestos en las clases expositivas. Por último, se resolverán en pizarra, y siempre que se pueda usando el ordenador, ejercicios tipo de la asignatura que previamente se le ha propuesto al alumno para que los trabaje en casa.

## 7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
Asistencia y/o participación en actividades presenciales y/o virtuales	Asistencia y participación	Control de asistencia y nivel de participación en clase	10.0%
Conceptos teóricos de la materia	Conceptos teóricos de la materia	Examen teórico	70.0%
Realización de trabajos, casos o ejercicios	Realización de trabajos, casos o ejercicios	Examen de prácticas	20.0%

*El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en la titulaciones universitarias de carácter oficial*

## INFORMACIÓN DETALLADA:

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 puntos de media ponderada entre la parte de teoría y la parte de prácticas de la asignatura; para realizar dicha media también será imprescindible haber obtenido un mínimo de 4 sobre 10 puntos en cada bloque (parte teórica y parte práctica). En caso de no llegar al mínimo en algún bloque, la calificación reflejada en el acta será como máximo de 4 sobre 10.

El bloque "Conceptos teóricos de la materia" (S2) se evaluará mediante un examen final en cada convocatoria, siendo el peso de dicho bloque del 70%. No obstante, a los alumnos que asistan a las clases teóricas de forma activa y participativa (bloque S1), si es posible y se dispone del tiempo necesario, se les propondrá, de manera opcional y voluntaria, ser evaluados mediante un sistema de evaluación continua, este porcentaje podrá ser mayor o menor del 10% prefijado dependiendo de los contenidos que puedan evaluarse por evaluación continua y asistencia participativa, se realizará en periodo de clases y se complementará con el examen final, donde será imprescindible obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 de media entre las preguntas que se realicen en dicho examen. Además cada alumno, según sus preferencias o si ha podido o no venir a clase de forma activa y participar de la evaluación continua, en el examen oficial de cada convocatoria, podrá optar o no por la evaluación continua siempre que ésta se haya superado con 5 o más puntos sobre 10, (bloque S1), si el alumno optase por no acogerse a esta evaluación, el porcentaje del peso de la evaluación continua del bloque S1, se sumaría al que supone el examen final dentro del bloque S2, dicho alumno tendría que contestar a todas las preguntas del examen, incluyendo aquellas que se correspondan con la evaluación continua, asistencia a clase de forma activa y participativa (bloque S1) no realizada, en tal caso el peso de dicho examen teórico englobaría a los bloques S1 y S2, siendo entonces del 80%. Si por evaluación continua fuesen evaluados varios contenidos



independientes con un peso particular cada uno, se podrá optar por acogerse a dicha evaluación sólo por los contenidos superados que se desee, quedando el resto para ser evaluados en el examen final.

El bloque "Prácticas de ordenador" (S3) se evaluará mediante un examen final en cada convocatoria en aula de prácticas de ordenador. No obstante, los alumnos que asistan de forma activa a todas las clases prácticas de la asignatura, de manera opcional y voluntaria, podrán eliminar las prácticas de ordenador mediante un sistema de evaluación continua, que se realizará en el periodo de clases y constará de un máximo de dos pruebas parciales a lo largo del cuatrimestre. La nota final para la evaluación continua será la media ponderada entre los dos ejercicios con un peso de un 25% y 75% (para el último realizado). El peso total de este bloque será de un 20%. Para realizar cualquier prueba práctica será imprescindible presentarse con todas las actividades propuestas durante las clases prácticas bien resueltas e impresas en papel.

En los exámenes de cada convocatoria o en cualquier ejercicio puntuable de clase que se realice, salvo circunstancias especiales y particulares que serán especificadas por su profesor, no se permitirán dispositivos electrónicos, apuntes, libros o cualquier otro soporte que permita el almacenamiento o transmisión de datos. En caso de incumplimiento se actuará según el reglamento vigente.

Las calificaciones de las prácticas o del examen de teoría, que superen los 5 sobre 10 puntos, si la asignatura no se ha aprobado, se mantendrán en cada una de las convocatorias oficiales del curso académico.

Si el porcentaje asignado a las partes evaluadas durante el periodo de clases no supera el 30% de la calificación total, el alumnado que una convocatoria no se presente al examen final de teoría y tampoco al de prácticas aparecerá como NO PRESENTADO en el acta correspondiente a dicha convocatoria, aunque haya hecho algún trabajo previo, evaluación continua o asistido a algunas clases de teoría o prácticas.

Si el porcentaje asignado al examen final, dependiendo de la asistencia a clases, evaluación continua y trabajos previos realizados por cada alumno, es menor del 70%. Las calificaciones obtenidas por el alumnado, que superen los 5 puntos sobre 10, en el proceso de evaluación continua en los apartados "Conceptos teóricos de la materia" y "Prácticas de ordenador" se mantendrán en cada una de las convocatorias oficiales del curso académico. Pero de acuerdo con el artículo 18 del Reglamento de Régimen Académico y de Evaluación del Alumnado de la Universidad de Jaén, se considerará agotada una convocatoria, se entenderá que esta convocatoria será la convocatoria ordinaria del curso, considerándose para el resto convocatorias el mismo criterio que en el apartado anterior, esto es, que la calificación final de la asignatura será "NO PRESENTADO" para todo alumno que no realice el examen final de teoría y tampoco el de prácticas en esa convocatoria, aunque haya hecho algún trabajo previo, evaluación continua o asistido a algunas clases de teoría o prácticas.

Competencias evaluadas en la parte teórica: CB1, CB3

Competencias evaluadas en la parte práctica: CB1, CB3

## 8. DOCUMENTACIÓN / BIBLIOGRAFÍA

### ESPECÍFICA O BÁSICA:

- \* Matemática Discreta. Edición: 1ª ed., 1ª reimp.. Autor: Biggs, Norman L.. Editorial: Barcelona: Vicens-Vives, 1998
- \* Matemática discreta y sus aplicaciones. Edición: 5ª ed. Autor: Rosen, Kenneth H.. Editorial: Madrid : McGraw-Hill, 2004
- \* Matemática discreta. Edición: 3ª ed. Autor: García Merayo, Félix. Editorial: Madrid: Thomson-Paraninfo, 2015
- \* Matemática discreta para la computación: nociones teóricas y problemas resueltos. Edición: -. Autor: García Muñoz, Miguel Ángel. Editorial: Jaén: Universidad de Jaén, Servicio de Publicaciones, 2010



\* Métodos computacionales en álgebra para informáticos: matemática discreta lógica. Edición: -. Autor: García Muñoz, Miguel A.. Editorial: [Jaén]: Área de Álgebra, Universidad de Jaén, [2006]

## GENERAL Y COMPLEMENTARIA:

- \* Lógica para matemáticos. Edición: -. Autor: Hamilton, A. G.. Editorial: Madrid: Paraninfo, 1981
- \* Problemas de matemática discreta. Edición: -. Autor: Alegre Gil, Carmen. Editorial: Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, D. L. 1997
- \* Conjuntos: grupos. Edición: [3ª ed.]. Autor: Anzola, Máximo. Editorial: Madrid: [autores], D.L., 1981
- \* Problemas de álgebra. Edición: -. Autor: Anzola, Máximo. Editorial: [s.n.: s.l.], D.L. 1978-1978
- \* Anillos, polinomios, ecuaciones. Edición: [3ª ed.]. Autor: Anzola, Máximo. Editorial: Madrid: [s.n.], D.L. 1981
- \* Problemas de álgebra. Edición: [3ª ed.]. Autor: Anzola, Máximo. Editorial: Madrid: [Los autores], 1981-1982
- \* Mathématique: un enfoque práctico. Edición: -. Autor: Blachman, Nancy. Editorial: Barcelona: Ariel, 1993
- \* Elementos de matemática discreta. Edición: 3ª ed., Autor: Editorial: Madrid: Sanz y Torres, 2005
- \* Problemas de matemática discreta. Edición: -. Autor: -. Editorial: Madrid: Sanz y Torres, D.L. 1993
- \* Álgebra lineal: planteamiento y resolución de problemas con Mathematica. Edición: -. Autor: -. Editorial: Salamanca: Plaza Universitaria, 1995
- \* Números, grupos y anillos. Edición: -. Autor: RRONSORO, J. Y HERNÁNDEZ, E.. Editorial: Addison Wesley. Universidad Autónoma de Madrid
- \* Lecciones de álgebra moderna. Edición: 2ª ed. Autor: Dubreil, Paul. Editorial: Barcelona [etc.]: Reverté, D.L. 1975
- \* Álgebra lineal: prácticas con Mathematica. Edición: -. Autor: Fernandez-Ferreiros Erviti, Ana. Editorial: Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 1995
- \* Matemática discreta: [problemas y ejercicios resueltos]. Edición: -. Autor: García, Carlos. Editorial: Madrid [etc.]: Prentice-Hall, D.L. 2002
- \* Problemas resueltos de matemática discreta. Edición: -. Autor: García Merayo, Félix. Editorial: Madrid: Thomson-Paraninfo, D.L. 2003
- \* Matemáticas especiales para computación. Edición: -. Autor: García Valle, José Luis. Editorial: Madrid [etc.]: McGraw-Hill, imp. 1991
- \* El arte de programar ordenadores. Edición: Reimp. Autor: Knuth, Donald Ervin. Editorial: Barcelona [etc.]: Reverté, 2002
- \* Álgebra. Edición: -. Autor: Sigler, L. E.. Editorial: Barcelona [etc.]: Reverté, 1981
- \* Teoría y problemas de matemática discreta. Edición: -. Autor: LIPSCHUTZ, SEYMOUR. Editorial: McGraw-Hill
- \* 2000 problemas resueltos de Matemática. Edición: -. Autor: LIPSCHUTZ, S. y LIPSON, M.. Editorial: McGraw-Hill
- \* Estructuras de Matemática Discreta para la computación. Edición: -. Autor: SOLMAN, BUSBY, ROSS.. Editorial: Prentice Hall
- \* Matemáticas con Mathematica. Edición: -. Autor: -. Editorial: Granada: Proyecto Sur, D.L. 1996-1997
- \* Álgebra abstracta aplicada. Edición: -. Autor: Vera Lopez, Antonio. Editorial: Murcia: Antonio Vera López y otros, D. L. 1992
- \* Problemas y ejercicios de matemática discreta. Edición: -. Autor: Vera Lopez, Antonio. Editorial: Bilbao: Antonio Vera López, 1995
- \* Classic algebra. Edición: -. Autor: Cohn, P. M.. Editorial: Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, impr. 2001
- \* Mathematica: a system for doing mathematics by computer. Edición: 2nd. ed. Autor: Wolfram, Stephen. Editorial: Reading: Addison-Wesley Publishing Company, cop. 1991
- \* Matemáticas discreta y combinatoria: una introducción con aplicaciones. Edición: 3ª ed., 1ª reimp. Autor: Grimaldi, Ralph P.. Editorial: Argentina [etc.]: Addison-Wesley Iberoamericana, 1998

## 9. CRONOGRAMA (primer cuatrimestre)

Semana	A1 - Clases expositivas en gran grupo	A2R - Clases en pequeño grupo	Trabajo autónomo	Observaciones
Nº 1 11 - 17 sep 2017	0.0	0.0	0.0	NO HAY CLASE



Semana	A1 - Clases expositivas en gran grupo	A2R - Clases en pequeño grupo	Trabajo autónomo	Observaciones
Nº 2 18 - 24 sep 2017	2.0	2.0	6.0	Tema 1. Fundamentos de lógica // Unit 1. Fundamentals of logic.
Nº 3 25 sep - 1 oct 2017	3.0	3.0	9.0	Tema 1. Fundamentos de lógica.// Unit 1. Fundamentals of logic. Práctica 1.- El entorno de trabajo: Mathematica.//Practice 1: The working environment: Mathematica.
Nº 4 2 - 8 oct 2017	3.0	3.0	9.0	Tema 1. Fundamentos de lógica.// Unit 1. Fundamentals of logic. Práctica 2.- Aritmetica básica. Variables y funciones.//Practice 2: Basic arithmetic. Variables and functions.
Nº 5 9 - 15 oct 2017	2.0	2.0	6.0	Tema 2. Conjuntos y relaciones de orden.//Unit 2. Sets and order relations. Práctica 3.- Listas: tablas, matrices y vectores.//Practice 3: Lists: Tables, matrices and vectors. Resolución de problemas y ejercicios (lógica).
Nº 6 16 - 22 oct 2017	2.0	2.0	6.0	Tema 2. Conjuntos y relaciones de orden.//Unit 2. Sets and order relations. Práctica 4.- Programación en Mathematica.//Practice 4: Programming in Mathematica. Resolución de problemas y ejercicios (conjuntos)
Nº 7 23 - 29 oct 2017	2.0	2.0	6.0	Tema 2. Conjuntos y relaciones de orden.//Unit 2. Sets and order relations. Práctica 5.- Lógica con Mathematica: Conectivas y tablas de verdad. Tautologías, contradicciones, formas normales.// Practice 5: Propositional logic: Connectives and truth tables. Resolución de problemas y ejercicios (conjuntos)
Nº 8 30 oct - 5 nov 2017	2.0	2.0	6.0	Tema 2. Conjuntos y relaciones de orden.//Unit 2. Sets and order relations. Práctica 6.- Lógica con Mathematica: equivalencias, implicaciones lógicas y argumentaciones.//Practice 6: Propositional logic: Tautologies,



Semana	A1 - Clases expositivas en gran grupo	A2R - Clases en pequeño grupo	Trabajo autónomo	Observaciones
				Resolución de problemas y ejercicios (conjuntos)
Nº 14 11 - 17 dic 2017	2.0	2.0	6.0	Tema 5. Nociones de complejidad computacional.//Unit 5. Notions of computational complexity. Práctica 12.- Números naturales y números enteros. Sistemas de numeración.//Practice 12: Natural and integer numbers. Congruences and numbering systems. Resolución de problemas y ejercicios (teoría de números).
Nº 15 18 - 21 dic 2017	2.0	2.0	6.0	Tema 5. Nociones de complejidad computacional.//Unit 5. Notions of computational complexity. Resolución de problemas y ejercicios (teoría de números). Evaluación continua de las prácticas.
<b>Total Horas</b>	30.0	30.0	90.0	

**2. Universidad de Jaén.**  
**Grado en Ingeniería Informática. Álgebra**



**TITULACIÓN: Grado en Ingeniería informática**  
**CENTRO: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**  
**CURSO ACADÉMICO: 2017-18**

**GUÍA DOCENTE**

**1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

**NOMBRE: Algebra**

CÓDIGO: 13311001	CURSO ACADÉMICO: 2017-18	
TIPO: Troncal / Básica		
Créditos ECTS: 6.0	CURSO: 1	CUATRIMESTRE: SC
WEB: <a href="http://dv.ujaen.es/docencia/goto_docencia_crs_235514.html">http://dv.ujaen.es/docencia/goto_docencia_crs_235514.html</a>		

**2. DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO**

NOMBRE: GARCÍA MUÑOZ, MIGUEL ÁNGEL		
IMPARTE: Teoría - Prácticas [Profesor responsable]		
DEPARTAMENTO: U124 - MATEMÁTICAS		
ÁREA: 005 - ÁLGEBRA		
N. DESPACHO: B3 - 016	E-MAIL: <a href="mailto:magarcia@ujaen.es">magarcia@ujaen.es</a>	TLF: 953212935
TUTORÍAS: <a href="https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/57948">https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/57948</a>		
URL WEB: <a href="http://www4.ujaen.es/~magarcia">www4.ujaen.es/~magarcia</a>		
NOMBRE: ORDÓÑEZ CAÑADA, CARMEN		
IMPARTE: Teoría - Prácticas		
DEPARTAMENTO: U124 - MATEMÁTICAS		
ÁREA: 005 - ÁLGEBRA		
N. DESPACHO: B3 - 015	E-MAIL: <a href="mailto:ccanada@ujaen.es">ccanada@ujaen.es</a>	TLF: 953212414
TUTORÍAS: <a href="https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/57997">https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/57997</a>		
URL WEB: <a href="http://www4.ujaen.es/~ccanada">www4.ujaen.es/~ccanada</a>		
NOMBRE: RUIZ RUIZ, JUAN FRANCISCO		

Página 1 de 3



	cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
CBB3R	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.

### Resultados de aprendizaje

Resultado 1	Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.
Resultado 2	Ser capaz de aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
Resultado 4	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.

## 5. CONTENIDOS

Grupo simétrico: permutaciones. Factorización de polinomios. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices y determinantes. Espacio vectorial y espacio vectorial euclideo. Diagonalización de matrices. Introducción a la teoría de grafos.

Tema 1. El anillo de polinomios.

El anillo de los polinomios. Divisibilidad. Algoritmo de la división. Factorización de polinomios. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.

Tema 2. El grupo simétrico.

Grupo y subgrupos. Permutaciones, ciclos y trasposiciones. Descomposición de una permutación en ciclos. Signatura de una trasposición. El subgrupo alternado.

Tema 3. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices y determinantes.

Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss-Jordan. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Forma normal de Hermite. Rango de una matriz. Teorema de Rouché-Fröbenius. Matrices elementales. Matrices inversas. Determinantes. Y algunas aplicaciones.

Tema 4. Espacios vectoriales y espacio vectorial euclideo.



- o menor del 10% prefijado dependiendo de los contenidos que puedan evaluarse por evaluación continua y asistencia participativa, se realizarán en periodo de clases y se completará con el examen final, donde será imprescindible obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 de media entre las preguntas que se realicen en dicho examen. Además cada alumno, según sus preferencias o si ha podido o no venir a clase de forma activa y participar de la evaluación continua, en el examen oficial de cada convocatoria, podrá optar o no por la evaluación continua siempre que ésta se haya superado con 5 o más puntos sobre 10, (bloque S1). Si el alumno optase por no acogerse a esta evaluación, el porcentaje del peso de la evaluación continua del bloque S1, se sumaría al que supone el examen final dentro del bloque S2, dicho alumno tendría que contestar todas las preguntas del examen, incluyendo aquellas que se correspondan con la evaluación continua, asistencia a clase de forma activa y participativa (bloque S1) no realizada. En tal caso el peso de dicho examen teórico englobaría los bloques S1 y S2, siendo entonces del 80%. Si por evaluación continua fuesen evaluados varios contenidos independientes con un peso particular cada uno, se podrá optar por acogerse a dicha evaluación sólo por los contenidos superados que se desee, quedando el resto para ser evaluados en el examen final.
- \* El bloque "Prácticas de ordenador" se evaluará mediante un examen final en cada convocatoria. No obstante, los alumnos que asistan de forma activa a todas las clases prácticas de la asignatura, de manera opcional y voluntaria, podrán eliminar las prácticas de ordenador mediante un sistema de evaluación continua, que se realizará en el periodo de clases y constará como máximo de dos pruebas parciales a lo largo del cuatrimestre. La nota final para la evaluación continua será la media ponderada entre los dos ejercicios con un peso de un 25% y 75% (para el último realizado). El peso total de este bloque será de un 20%. Para realizar cualquier prueba práctica será imprescindible presentarse con todas las actividades propuestas durante las clases prácticas bien resueltas e impresas en papel.
  - \* En los exámenes de cada convocatoria o en cualquier ejercicio puntuable de clase que se realice, salvo circunstancias especiales y particulares que serán especificadas por su profesor, no se permitirán dispositivos electrónicos, apuntes, libros o cualquier otro soporte que permita el almacenamiento o transmisión de datos. En caso de incumplimiento se actuará según el reglamento vigente.
  - \* Las calificaciones de las prácticas o del examen de teoría, que superen los 5 sobre 10 puntos, si la asignatura no se ha aprobado, se mantendrán en cada una de las convocatorias oficiales del curso académico.
  - \* Si el porcentaje asignado a las partes evaluadas durante el periodo de clases no supera el 30% de la calificación total, el alumnado que no se presente al examen final de teoría y tampoco al de prácticas aparecerá como NO PRESENTADO en el acta correspondiente a dicha convocatoria, aunque haya hecho algún trabajo previo, evaluación continua o asistido a algunas clases de teoría o prácticas.
  - \* Si el porcentaje asignado al examen final, dependiendo de la asistencia a clases, evaluación continua y trabajos previos realizados por cada alumno, es menor del 70%, y de acuerdo con el artículo 18 del Reglamento de Régimen Académico y de Evaluación del Alumnado de la Universidad de Jaén, se considerará agotada una convocatoria. Se entenderá que esta convocatoria será la convocatoria ordinaria del curso, considerándose para el resto convocatorias el mismo criterio que en el apartado anterior, esto es, que la calificación final de la asignatura será "NO PRESENTADO" para todo alumno que no realice el examen final de teoría y tampoco el de prácticas en esa convocatoria, aunque haya hecho algún trabajo previo, evaluación continua o asistido a algunas clases de teoría o prácticas.
  - \* Competencias evaluadas en el bloque o parte teórica: CB1R, CB5R, CBB1R y CBB3R.
  - \* Competencias evaluadas en el bloque o parte práctica: CB1R, CB5R, CBB1R y CBB3R.

## 8. DOCUMENTACIÓN / BIBLIOGRAFÍA

### ESPECÍFICA O BÁSICA:

- \* Elementos de matemática discreta. Edición: 2ª ed., 3ª reimp.. Autor: -. Editorial: Madrid: Sanz y Torres, 2001
- \* Números, grupos y anillos. Edición: 2ª reimp.. Autor: **Dorronsoro**, José. Editorial: Madrid [etc.]: Addison-Wesley: Universidad Autónoma de Madrid, 1999
- \* Matemática discreta. Edición: 2ª ed. Autor: **García Merayo**, Félix. Editorial: Madrid: Thomson-Paraninfo, [2005]
- \* Álgebra lineal: con métodos elementales. Edición: 2ª reimp.. Autor: Merino González, Luis M.. Editorial: Madrid : Thomson, 2007.
- \* Matemática discreta para la computación: nociones teóricas y problemas resueltos. Edición: -. Autor: García Muñoz, Miguel Ángel. Editorial: Jaén: Universidad de Jaén, Servicio de Publicaciones, 2010
- \* Métodos computacionales en álgebra: matemática discreta : grupos y grafos. Edición: 2ª ed. revisada. Autor: Ruiz Ruiz, Juan Francisco. Editorial: Jaen: Universidad de Jaén, 2012



## GENERAL Y COMPLEMENTARIA:

- \* Introducción al álgebra lineal. Edición: [3ª ed.]. Autor: Anton, Howard. Editorial: México: Limusa, 1980
- \* Álgebra lineal. Edición: -. Autor: Burgos Román, Juan de. Editorial: Madrid [etc.]: McGraw-Hill, D.L. 1995
- \* Basic algebra: groups, rings, and fields. Edición: -. Autor: Cohn, Paul Moritz. Editorial: London : Springer, 2003
- \* Lecciones de álgebra moderna. Edición: 2ª ed. Autor: Dubreil, Paul. Editorial: Barcelona [etc.]: Reverté, D.L. 1975
- \* Applied algebra for the computer sciences. Edición: -. Autor: Gill, Arthur. Editorial: Englewood Cliffs : Prentice-Hall, cop. 1976
- \* Matemáticas discreta y combinatoria: una introducción con aplicaciones. Edición: 3ª ed., 1ª reimp. Autor: Grimaldi, Ralph P.. Editorial: Argentina [etc.]: Addison-Wesley Iberoamericana, 1998
- \* Lógica para matemáticos<. Edición: Madrid: Paraninfo, 1981. Autor: Hamilton, A. G.. Editorial: -
- \* Puntos y flechas: teoría de los grafos. Edición: -. Autor: Kaufmann, A.. Editorial: Barcelona: Marcombo, cop. 1976
- \* El arte de programar ordenadores. Edición: Reimp. Autor: Knuth, Donald Ervin. Editorial: Barcelona [etc.]: Reverté, 2002
- \* Álgebra. Edición: -. Autor: Sigler, L. E.. Editorial: Barcelona [etc.]: Reverté, 1981
- \* Estructuras de matemáticas discretas para la computación. Edición: 3ª ed. Autor: Kolman, Bernard. Editorial: México [etc.]: Pearson Educación, cop. 1997
- \* Álgebra abstracta aplicada. Edición: -. Autor: Vera Lopez, Antonio. Editorial: Murcia: Antonio Vera López y otros, D. L. 1982
- \* Introducción a la teoría de grafos. Edición: -. Autor: Wilson, Robin J.. Editorial: Madrid: Alianza, D.L., 1983
- \* Espacios vectoriales. Edición: [3ª ed.]. Autor: Anzola, Máximo. Editorial: Madrid: [s.n.], D.L., 1981
- \* Geometría afín y euclídea. Edición: [3ª ed.]. Autor: Anzola, Máximo. Editorial: Madrid: [s.n.], D.L. 1981
- \* Problemas resueltos de álgebra lineal. Edición: [1ª ed., 2ª reimp.]. Autor: Arvesú Carballo, Jorge. Editorial: Madrid [etc.]: Thomson-Paraninfo, D.L. 2006
- \* Problemas de álgebra lineal. Edición: 4ª ed. Autor: Diego, Braulio de. Editorial: Madrid: Deimos, D.L. 1995
- \* Problemas resueltos de matemática discreta. Edición: -. Autor: García Merayo, Félix. Editorial: Madrid: Thomson-Paraninfo, D.L. 2003
- \* Álgebra lineal y geometría: ejercicios. Edición: 3ª ed. Autor: García García, José. Editorial: Alcoy: Marfil, 1991
- \* Matemática discreta: [problemas y ejercicios resueltos]. Edición: -. Autor: García, Carlos. Editorial: Madrid [etc.]: Prentice-Hall, D.L. 2002
- \* Ejercicios y problemas de algebra lineal. Edición: -. Autor: Rojo, Jesús. Editorial: Madrid [etc.]: McGraw-Hill, D.L. 1996
- \* Ejercicios y problemas de álgebra lineal. Edición: -. Autor: Sanchez, Rafael. Editorial: Granada: Universidad, Instit. de Ciencias de la Educación, D.L. 1990
- \* Problemas de álgebra lineal: cuestiones, ejercicios y tratamiento en DERIVE. Edición: Última reimp. Autor: Sanz, Paloma. Editorial: Madrid: Prentice Hall, 2002
- \* Problemas de álgebra: [con esquemas teóricos]. Edición: [3ª ed., rev.]. Autor: Villa, Agustín de la. Editorial: Madrid : Clagsa D.L. 2007
- \* Mathématique: un enfoque práctico. Edición: -. Autor: Blachman, Nancy. Editorial: Barcelona: Ariel, 1993
- \* Álgebra lineal: planteamiento y resolución de problemas con Mathematica. Edición: -. Autor: -. Editorial: Salamanca: Plaza Universitaria, 1995
- \* Álgebra lineal: prácticas con Mathematica. Edición: -. Autor: Fernandez-Ferreiros Erviti, Ana. Editorial: Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 1995
- \* Métodos computacionales en álgebra para informáticos: matemática discreta lógica. Edición: -. Autor: García Muñoz, Miguel A.. Editorial: [Jaén]: Área de Álgebra, Universidad de Jaén, [2006]
- \* Matemáticas con Mathematica. Edición: 2ª ed. Autor: -. Editorial: Granada: Proyecto Sur, D.L. 1997
- \* Mathematica: a system for doing mathematics by computer. Edición: 2nd. ed. Autor: Wolfram, Stephen. Editorial: Reading: Addison-Wesley Publishing Company, cop. 1991

### 3. Universidad de Politécnica de Madrid. Grado en Ingeniería Informática. Matemática Discreta I



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

## ANX-PR/CL/001-01 GUÍA DE APRENDIZAJE

#### ASIGNATURA

105000003 - Matematica discreta I

#### PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado en Ingenieria Informatica

#### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre



CANAL DE EXCELENCIA  
1999-2027-2028

PIV/CL/01  
PROCESO DE COORDINACIÓN DE  
LAS ENSEÑANZAS

ANX-PIV/CL/001-01  
GUÍA DE APRENDIZAJE



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

## 1. Datos descriptivos

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	105000003 - Matematica discreta I
<b>Nº de Créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	105000003
<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>	10II - Grado en Ingeniería Informática
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informaticos
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Susana Cubillo Villanueva	1301	susana.cubillo@upm.es	--
Jesus Martinez Mateo (Coordinador/a)	1318	jesus.martinez.mateo@upm.es	--
M.del Carmen Torres Blanc	1313	mañadelcarmen.torres@upm.es	--
Manuel Gonzalez Villa	1302	manuel.gonzalez.villa@upm.es	--

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



VANUS  
UNIVERSITATIS  
VALENTINAE

PROCESO DE COORDINACIÓN DE  
LAS ENSEÑANZAS

ANIS-PIVCL/001-01  
GUÍA DE APRENDIZAJE



E.T.S. de Ingenieros  
Informáticos

### 3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA265 - 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.

RA272 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.

RA264 - Conocer las estructuras discretas básicas de la Informática: Conjuntos, funciones, relaciones, grafos, álgebras de Boole, grupos y cuerpos finitos y sus aplicaciones.

RA271 - Modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

### 4.1 Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

### 4.2 Temario de la asignatura

#### 1. Relaciones de orden. Álgebras de Boole

- 1.1. Conjuntos, Relaciones y aplicaciones. Relaciones en un conjunto. Relaciones de equivalencia.
- 1.2. Relaciones de orden. Conjuntos ordenados. Elementos maximales y minimales. Diagramas de Hasse. Reticulos.
- 1.3. Álgebras de Boole.
- 1.4. Expresiones booleanas. Simplificación. Puertas lógicas.

#### 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.
- 2.7. Polinomios. Divisibilidad de polinomios. Algoritmo de Euclides.



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA  
CENTRO DE EXCELENCIA EN INVESTIGACIÓN

PR/CL/001  
PROCESO DE COORDINACIÓN DE  
LAS ENSEÑANZAS

ANCL-PR/CL/001-01  
GUÍA DE APRENDIZAJE



E.T.S. de Ingenieros  
Informáticos

- 2.8. Factorización de polinomios. Polinomios irreducibles. Criterio de Eisenstein.
- 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. Sistemas de congruencias.
  - 3.5. Teorema chino del resto.
  - 3.6. Criptografía RSA.
- 4. Técnicas de contar
  - 4.1. Principios básicos de recuento. Principios de las cajas, adición, multiplicación y complementario.
  - 4.2. Listas y selecciones, sin repetir elementos o repitiéndolos.
  - 4.3. Algoritmos de enumeración
  - 4.4. Números combinatorios. Propiedades. Teorema del binomio.
  - 4.5. Principio de inclusión-exclusión. Desórdenes. Selecciones con repetición limitada.
  - 4.6. Distribuciones de objetos en cajas distintas.
  - 4.7. Distribuciones de objetos en cajas iguales. Particiones de conjuntos.
- 5. Recurrencias lineales
  - 5.1. Relación de recurrencia de una sucesión
  - 5.2. Recurrencias lineales homogéneas. Números de Fibonacci
  - 5.3. Recurrencias lineales no homogéneas.
  - 5.4. Recurrencias no lineales. Números de Catalan
- 6. Funciones generatrices
  - 6.1. Funciones generatrices y problemas de recuento
  - 6.2. Series de potencias. Propiedades algebraicas. Fracciones simples
  - 6.3. Resolución de relaciones de recurrencia por funciones generatrices



## 7. Recursos didácticos

### 7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
<b>Biggs, N. L.:</b> Matemática Discreta. Vicens Vives, 1994.	Bibliografía	Libro básico
<b>Biggs, N. L.:</b> Discrete Mathematics, 2nd ed. Oxford Univ. Press, 2002	Bibliografía	Libro básico (versión actualizada en inglés)
<b>Rosen, K.:</b> Matemática Discreta y sus aplicaciones. McGraw- Hill, 2004 (5ª edición)	Bibliografía	Libro básico
Anderson, I.: Introducción a la Combinatoria. Vicens Vives, 1993.	Bibliografía	Libro de consulta
Anderson, I.: A First Course in Discrete Mathematics. Springer, 2001.	Bibliografía	Libro de consulta
Barnett, S.: Discrete Mathematics. Addison-Wesley, 1998.	Bibliografía	Libro de consulta
<b>García Merayo, F.:</b> Matemática Discreta. Paraninfo, 2001.	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
Matousek, J.; Nešetřil, J.: Invitación a la Matemática Discreta. Reverté, 2008.	Bibliografía	Libro de consulta
Wilf, H.: Generatingfunctionology, 3rd ed. A. K. Peters, 2005	Bibliografía	Libro de consulta



UNIVERSIDAD DE MURCIA  
CAMPUS DE ESTUDIOS DE  
MURCIA (43013) 30100

PROCESO DE COORDINACIÓN DE  
LAS ENSEÑANZAS

ANEXO-PIV/CL/001-01  
GUÍA DE APRENDIZAJE



E.T.S. de Ingenieros  
Informáticos

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 800 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://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>	Recursos web	
Aula de clase.	Equipamiento	
Sala informática con software matemático.	Equipamiento	
Sala de trabajo en grupo.	Equipamiento	

### 3. Universidad de Politécnica de Madrid. Grado en Matemáticas e Informática. Matemática Discreta I



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

## ANX-PR/CL/001-01 GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105000102 - Matematica discreta I**

### PLAN DE ESTUDIOS

**10MI - Grado en Matematicas e Informatica**

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

**2017-18 - Primer semestre**



UNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA  
1000000000

PROCESO DE COORDINACIÓN DE  
LAS ENSEÑANZAS

ANEXO I  
GUÍA DE APRENDIZAJE



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

## 1. Datos descriptivos

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	105000102 - Matematica discreta I
<b>Nº de Créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	105000102
<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>	10MI - Grado en Matematicas e Informatica
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
M. Del Carmen Escribano Iglesias (Coordinador/a)	1303	maríadelcarmen.escribano@upm.es	--
Gregorio Hernandez Peñalver	1306	gregorio.hpenalver@upm.es	--

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



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
1869-2027-141

PROCESO  
PROCESO DE COORDINACIÓN DE  
LAS ENSEÑANZAS

ANM-PIVCL/001-01  
GUÍA DE APRENDIZAJE



E.T.S. de Ingenieros  
Informáticos

## 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. Modelización, algoritmos y complejidad.
  - 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.



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA  
978 9437141

PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

ANIS-PIVCL/001-01  
GUÍA DE APRENDIZAJE



E.T.S. de Ingenieros Informáticos

- 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. Reticulos.
  - 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.



## 7. Recursos didácticos

### 7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Biggs, N. L.: <i>Matemática Discreta</i> . Vicens Vives, 1994.	Bibliografía	Libro básico
Biggs, N. L.: <i>Discrete Mathematics</i> , 2nd ed. Oxford Univ. Press, 2002	Bibliografía	Libro básico (versión actualizada en inglés)
Rosen, K.: <i>Matemática Discreta y sus aplicaciones</i> . McGraw- Hill, 2004 (5ª edición)	Bibliografía	Libro básico
J. Matousek, J. Nešetřil: <i>Invitación a la matemática discreta</i> . Reverté, 2008	Bibliografía	Libro de consulta
Gossett, E. <i>Discrete Mathematics With Proofs</i> . John Wiley & Sons, 2009	Bibliografía	Libro de consulta
Anderson, I.: <i>Introducción a la Combinatoria</i> . Vicens Vives, 1993.	Bibliografía	Libro de consulta
Goodaire, E.; Parmenter, M.: <i>Discrete Mathematics with Graph Theory</i> . Prentice Hall, 1998.	Bibliografía	Libro de consulta
Jonhsonbaugh, R.: <i>Matemáticas Discretas</i> . Prentice Hall, 1999.	Bibliografía	Libro de consulta
García Merayo, F.: <i>Matemática Discreta</i> . S.A. Ediciones Paraninfo, 2015.	Bibliografía	Libro de consulta
Veerarajan, T. : <i>Matemáticas Discretas</i> , 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 800 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

Todas las competencias se evaluarán en las actividades de evaluación.

## ANEXO II. Tablas de resultados de los estudios empíricos. (Capítulo 6)

### 1. Estudio empírico 1. (Sección 6.2.)

#### 1.1. Cuestionario

#### 1.2. Resultados

##### 1.2.1. Ítem 1

##### 1.2.2. Ítem 2

##### 1.2.3. Ítem 3

##### 1.2.2. Ítem 4

### 2. Estudio empírico 2. (Sección 6.3.)

#### 2.1. Cuestionarios

#### 2.2. Resultados

##### 2.2.1. Prueba escrita

##### 2.2.2. Prueba informática



## 1. Estudio empírico 1.(Sección 6.2.)

### 1.1. Cuestionario

#### PRÁCTICA 10

#### 1.1. CALCULO DEL INVERSO

Sabemos que  $\mathbb{Z}_n$  es, en general, un anillo conmutativo.

Los elementos que admiten inverso (se dirán unidades) son fácilmente identificables; en efecto,

**PROPOSICIÓN.**

Si  $\bar{a}$  es un elemento no nulo de  $\mathbb{Z}_n$ , entonces

$$\bar{a} \text{ admite inverso en } \mathbb{Z}_n \text{ si y solo si } (a, n) = 1.$$

Demostración

Veamos que la demostración en sentido de la izquierda es constructiva; es decir permite calcular el inverso de  $a$ :

Supongamos que  $(a, n) = 1$ , entonces, por la Identidad de Bezout,

$$\exists u, v \in \mathbb{Z} \text{ tales que } 1 = au + nv.$$

Tomando clases en la igualdad anterior, tendremos

$$\bar{1} = \overline{au + nv} = \bar{a}\bar{u} + \bar{n}\bar{v} = \bar{a}\bar{u}$$

pues  $\bar{n} = \bar{0}$ .

Así deducimos que el inverso de  $\bar{a}$  es la clase  $\bar{u}$  siendo  $u$  el entero que aparece en la Identidad de Bézout acompañando al entero  $a$ .

**Ejemplo 12.1.** Calcular en  $\mathbb{Z}_{1001}$  el inverso de 27.

Para ello calculamos el máximo común divisor y la identidad de Bezout, a partir del programa 11.2. realizando las siguientes modificaciones:

```
In[ ]:=  n1=27;
        n2=1001;
```

```
Out[ ]:= m.c.d.{27,1001}=1
         m.c.m.{27,1001}=27027
         Identidad de Bézout: 1=1001·(-13)+ 27·(482).
```

Por tanto, el inverso que nos piden es 482.

#### EJERCICIOS

1. Calcular, si es posible, el inverso de la clase de tu DNI en  $\mathbb{Z}_{17}$
2. Calcular, si es posible, el inverso de la clase de tu DNI en  $\mathbb{Z}_{43}$
3. Calcular, si es posible, el inverso de la clase de tu DNI en  $\mathbb{Z}_{\text{DNI}}$
4. Sea  $x$  = número del puesto que ocupas en este aula  
Calcular, si es posible, el inverso de la clase de  $2x$  en  $\mathbb{Z}_{506}$

## 1.2. Resultados

### 1.2.1. Ítem 1

#### Frecuencias

[Conjunto\_de\_datos2] C:\Users\UJA\Desktop\Documents\TESIS\inversos\Situación 1-1.sav

##### Estadísticos

		Fases	CSLM	CSLMth	CSLW	CSAM	CSAMth	CSCM
N	Válidos	132	7	45	8	5	46	4
	Perdidos	0	125	87	124	127	88	128

##### Estadísticos

		CSCMth	CSPM	CSPMth
N	Válidos	35	28	2
	Perdidos	97	104	130

#### Tabla de frecuencia

##### Fases

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ejercicio en blanco	3	2,3	2,3	2,3
	,0	3	2,3	2,3	4,5
	1,0	5	3,8	3,8	8,3
	3,0	29	22,0	22,0	30,3
	4,0	3	2,3	2,3	32,6
	4,1	44	33,3	33,3	65,9
	4,2	1	,8	,8	66,7
	6,1	27	20,5	20,5	87,1
	6,2	4	3,0	3,0	90,2
	8,0	12	9,1	9,1	99,2
	9,0	1	,8	,8	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

##### CSLM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLM1	3	2,3	42,9	42,9
	CSLM2	3	2,3	42,9	85,7
	CSLM3	1	,8	14,3	100,0
	Total	7	5,3	100,0	
Perdidos	Sistema	125	94,7		
Total		132	100,0		

## CSLMth

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLMth1	4	3,0	8,9	8,9
	CSLMth2	1	,8	2,2	11,1
	CSLMth3	35	26,5	77,8	88,9
	CSLMth5	3	2,3	6,7	95,6
	CSLMth1 y CSLMth3	1	,8	2,2	97,8
	CSLMth1 y CSLMth5	1	,8	2,2	100,0
	Total	45	34,1	100,0	
Perdidos	Sistema	87	65,9		
Total		132	100,0		

## CSLW

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLW1	3	2,3	37,5	37,5
	CSLW2	3	2,3	37,5	75,0
	CSLW3	1	,8	12,5	87,5
	CSLW4	1	,8	12,5	100,0
	Total	8	6,1	100,0	
Perdidos	Sistema	124	93,9		
Total		132	100,0		

## CSAM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSAM1	3	2,3	60,0	60,0
	CSAM2	2	1,5	40,0	100,0
	Total	5	3,8	100,0	
Perdidos	Sistema	127	96,2		
Total		132	100,0		

## CSAMth

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSAMth1	44	33,3	95,7	95,7
	CSAMth2	1	,8	2,2	97,8
	CSAMth1 y CSAMth2	1	,8	2,2	100,0
	Total	46	34,8	100,0	
Perdidos	Sistema	86	65,2		
Total		132	100,0		

**CSCM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSCM3	3	2,3	75,0	75,0
	CSCM4	1	,8	25,0	100,0
	Total	4	3,0	100,0	
Perdidos	Sistema	128	97,0		
Total		132	100,0		

**CSCMth**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSCMth1	35	26,5	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	97	73,5		
Total		132	100,0		

**CSPM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSPM1	28	21,2	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	104	78,8		
Total		132	100,0		

**CSPMth**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSPMth2	2	1,5	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	130	98,5		
Total		132	100,0		

**Gráfico de barras**

## 1.2. Resultados.

## 1.2.2. Ítem 2

**Frecuencias****Estadísticos**

		Fases	CSLM	CSLMth	CSLW	CSAM	CSAMth	CSCM
N	Válidos	132	7	45	8	4	47	3
	Perdidos	0	125	87	124	128	85	129

**Estadísticos**

		CSCMth	CSPM	CSPMth
N	Válidos	33	27	4
	Perdidos	99	105	128

**Tabla de frecuencia****Fases**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ejercicio en blanco	5	3,8	3,8	3,8
	,0	3	2,3	2,3	6,1
	1,0	5	3,8	3,8	9,8
	3,0	28	21,2	21,2	31,1
	4,0	2	1,5	1,5	32,6
	4,1	45	34,1	34,1	66,7
	6,1	23	17,4	17,4	84,1
	6,2	3	2,3	2,3	86,4
	8,0	17	12,9	12,9	99,2
	9,0	1	,8	,8	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

**CSLM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLM1	3	2,3	42,9	42,9
	CSLM2	3	2,3	42,9	85,7
	CSLM3	1	,8	14,3	100,0
	Total	7	5,3	100,0	
Perdidos	Sistema	125	94,7		
	Total	132	100,0		

**CSLMth**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLMth1	4	3,0	8,9	8,9
	CSLMth2	1	,8	2,2	11,1
	CSLMth3	34	25,8	75,6	86,7
	CSLMth5	3	2,3	6,7	93,3
	CSLMth1 y CSLMth3	1	,8	2,2	95,6
	CSLMth1 y CSLMth5	2	1,5	4,4	100,0
Total		45	34,1	100,0	
Perdidos	Sistema	87	85,9		
Total		132	100,0		

**CSLW**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLW1	3	2,3	37,5	37,5
	CSLW2	3	2,3	37,5	75,0
	CSLW3	1	,8	12,5	87,5
	CSLW4	1	,8	12,5	100,0
	Total	8	6,1	100,0	
Perdidos	Sistema	124	93,9		
Total		132	100,0		

**CSAM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSAM1	3	2,3	75,0	75,0
	CSAM2	1	,8	25,0	100,0
	Total	4	3,0	100,0	
Perdidos	Sistema	128	97,0		
Total		132	100,0		

**CSAMth**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSAMth1	45	34,1	95,7	95,7
	CSAMth2	1	,8	2,1	97,9
	CSAMth1 y CSAMth2	1	,8	2,1	100,0
	Total	47	35,8	100,0	
Perdidos	Sistema	85	84,4		
Total		132	100,0		

**CSCM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSCM3	2	1,5	66,7	66,7
	CSCM4	1	,8	33,3	100,0
	Total	3	2,3	100,0	
Perdidos	Sistema	129	97,7		
Total		132	100,0		

**CSCMth**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSCMth1	33	25,0	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	99	75,0		
Total		132	100,0		

**CSPM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSPM1	27	20,5	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	105	79,5		
Total		132	100,0		

**CSPMth**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSPMth1	1	,8	25,0	25,0
	CSPMth2	3	2,3	75,0	100,0
	Total	4	3,0	100,0	
Perdidos	Sistema	128	97,0		
Total		132	100,0		

**Gráfico de barras**

## 1.2. Resultados.

### 1.2.3. Ítem 3

#### Frecuencias

[Conjunto\_de\_datos1] C:\Users\UJA\Desktop\Documents\TESIS\inversos\Situación 3-1.sav

##### Advertencia

No quedan casos válidos para CSAMth. No se puede generar ningún gráfico de barras ni histograma.  
No quedan casos válidos para CSPMth. No se puede generar ningún gráfico de barras ni histograma.

##### Estadísticos

		Fases	CSLM	CSLMth	CSLW	CSAM	CSAMth	CSCM
N	Válidos	132	7	119	8	57	0	120
	Perdidos	0	125	13	124	75	132	12

##### Estadísticos

		CSCMth	CSPM	CSPMth
N	Válidos	1	29	0
	Perdidos	131	103	132

#### Tabla de frecuencia

##### Fases

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ejercicio en blanco	9	6,8	6,8	6,8
	,0	1	,8	,8	7,6
	1,0	3	2,3	2,3	9,8
	2,0	1	,8	,8	10,6
	3,0	85	64,4	64,4	75,0
	4,0	33	25,0	25,0	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

##### CSLM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLM1	5	3,8	71,4	71,4
	CSLM2	1	,8	14,3	85,7
	CSLM3	1	,8	14,3	100,0
	Total	7	5,3	100,0	
Perdidos	Sistema	125	94,7		
Total		132	100,0		

## CSLMth

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLMth1	1	,8	,8	,8
	CSLMth5	2	1,5	1,7	2,5
	CSLMth6	109	82,6	91,6	94,1
	CSLMth1 y CSLMth5	2	1,5	1,7	95,8
	CSLMth1 y CSLMth6	4	3,0	3,4	99,2
	CSLMth2 y CSLMth6	1	,8	,8	100,0
	Total	119	90,2	100,0	
Perdidos	Sistema	13	9,8		
	Total	132	100,0		

## CSLW

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLW1	3	2,3	37,5	37,5
	CSLW2	3	2,3	37,5	75,0
	CSLW3	1	,8	12,5	87,5
	CSLW4	1	,8	12,5	100,0
		Total	8	6,1	100,0
Perdidos	Sistema	124	93,9		
	Total	132	100,0		

## CSAM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSAM3	55	41,7	96,5	96,5
	CSAM4	1	,8	1,8	98,2
	CSAM5	1	,8	1,8	100,0
		Total	57	43,2	100,0
Perdidos	Sistema	75	56,8		
	Total	132	100,0		

## CSAMth

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	132	100,0

**CSCM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSCM1	101	76,5	84,2	84,2
	CSCM1 y CSCM2	15	11,4	12,5	96,7
	CSCM1 y CSCM5	1	,8	,8	97,5
	CSCM1 y CSCM6	1	,8	,8	98,3
	CSCM1, CSCM2 y CSCM4	2	1,5	1,7	100,0
	Total	120	90,9	100,0	
Perdidos	Sistema	12	9,1		
Total		132	100,0		

**CSCMth**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSCMth2	1	,8	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	131	99,2		
Total		132	100,0		

**CSPM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSPM1	29	22,0	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	103	78,0		
Total		132	100,0		

**CSPMth**

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	132	100,0

**Gráfico de barras**

## 1.2. Resultados.

## 1.2.4. Ítem 4

```
GET
FILE='C:\Users\UJA\Desktop\Documents\TESIS\inversoa\Situación 4-1.sav'.
DATASET NAME Conjunto_de_datos2 WINDOW=FRONT.
FREQUENCIES
VARIABLES=Fases CSLM CSLMth CSLW CSAM CSAMth CSCM CSCMth
/ORDER= ANALYSIS .
```

**Frecuencias**

[Conjunto\_de\_datos2] C:\Users\UJA\Desktop\Documents\TESIS\inversoa\Situación 4-1.sav

**Estadísticos**

	Fases	CSLM	CSLMth	CSLW	CSAM	CSAMth
N Válidos	132	9	13	7	58	0
Perdidos	0	123	119	125	74	132

**Estadísticos**

	CSCM	CSCMth
N Válidos	1	0
Perdidos	131	132

**Tabla de frecuencia****Fases**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Ejercicio en blanco	15	11,4	11,4	11,4
.0	6	4,5	4,5	15,9
1,0	3	2,3	2,3	18,2
2,0	1	,8	,8	18,9
3,0	78	59,1	59,1	78,0
4,0	29	22,0	22,0	100,0
Total	132	100,0	100,0	

**CSLM**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos CSLM1	9	6,8	100,0	100,0
Perdidos Sistema	123	93,2		
Total	132	100,0		

**CSLMth**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLMth1	2	1,5	15,4	15,4
	CSLMth2	2	1,5	15,4	30,8
	CSLMth3	4	3,0	30,8	61,5
	CSLMth5	3	2,3	23,1	84,6
	CSLMth1 y CSLMth5	1	,8	7,7	92,3
	CSLMth2 y CSLMth6	1	,8	7,7	100,0
Total		13	9,8	100,0	
Perdidos	Sistema	119	90,2		
Total		132	100,0		

**CSLW**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLW1	3	2,3	42,9	42,9
	CSLW2	3	2,3	42,9	85,7
	CSLW3	1	,8	14,3	100,0
	Total	7	5,3	100,0	
Perdidos	Sistema	125	94,7		
Total		132	100,0		

**CSAM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSAM3	57	43,2	98,3	98,3
	38	1	,8	1,7	100,0
	Total	58	43,9	100,0	
Perdidos	Sistema	74	56,1		
Total		132	100,0		

**CSAMth**

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	132	100,0

**CSCM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSCM5	1	,8	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	131	99,2		
Total		132	100,0		

**CSCMth**

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	132	100,0

FRECUENCIAS

```
VARIABLES=Fases CSLM CSLMth CSLW CSAM CSAMth CSCM CSCMth CSPM CSPMth
/BARCHART FREQ
/ORDER= ANALYSIS .
```

## Frecuencias

[Conjunto\_de\_datos2] C:\Users\UJA\Desktop\Documents\TESIS\inversos\Situación 4-1.sav

### Advertencia

No quedan casos válidos para CSAMth. No se puede generar ningún gráfico de barras ni histograma.  
 No quedan casos válidos para CSCMth. No se puede generar ningún gráfico de barras ni histograma.  
 No quedan casos válidos para CSPMth. No se puede generar ningún gráfico de barras ni histograma.

### Estadísticos

N	Válidos	Fases	CSLM	CSLMth	CSLW	CSAM	CSAMth	CSCM
	Perdidos	0	123	119	125	74	132	131

### Estadísticos

N	Válidos	CSCMth	CSPM	CSPMth
	Perdidos	132	111	132

## Tabla de frecuencia

### Fases

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ejercicio en blanco	15	11,4	11,4	11,4
	,0	6	4,5	4,5	15,9
	1,0	3	2,3	2,3	18,2
	2,0	1	,8	,8	18,9
	3,0	78	59,1	59,1	78,0
	4,0	29	22,0	22,0	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

### CSLM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLM1	9	6,8	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	123	93,2		
	Total	132	100,0		

**CSLMth**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLMth1	2	1,5	15,4	15,4
	CSLMth2	2	1,5	15,4	30,8
	CSLMth3	4	3,0	30,8	61,5
	CSLMth5	3	2,3	23,1	84,6
	CSLMth1 y CSLMth5	1	,8	7,7	92,3
	CSLMth2 y CSLMth6	1	,8	7,7	100,0
Total		13	9,8	100,0	
Perdidos	Sistema	119	90,2		
Total		132	100,0		

**CSLW**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSLW1	3	2,3	42,9	42,9
	CSLW2	3	2,3	42,9	85,7
	CSLW3	1	,8	14,3	100,0
	Total	7	5,3	100,0	
Perdidos	Sistema	125	94,7		
Total		132	100,0		

**CSAM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSAM3	57	43,2	98,3	98,3
	36	1	,8	1,7	100,0
	Total	58	43,9	100,0	
Perdidos	Sistema	74	56,1		
Total		132	100,0		

**CSAMth**

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	132	100,0

**CSCM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSCM5	1	,8	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	131	99,2		
Total		132	100,0		

**CSCMth**

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	132	100,0

## CSPM

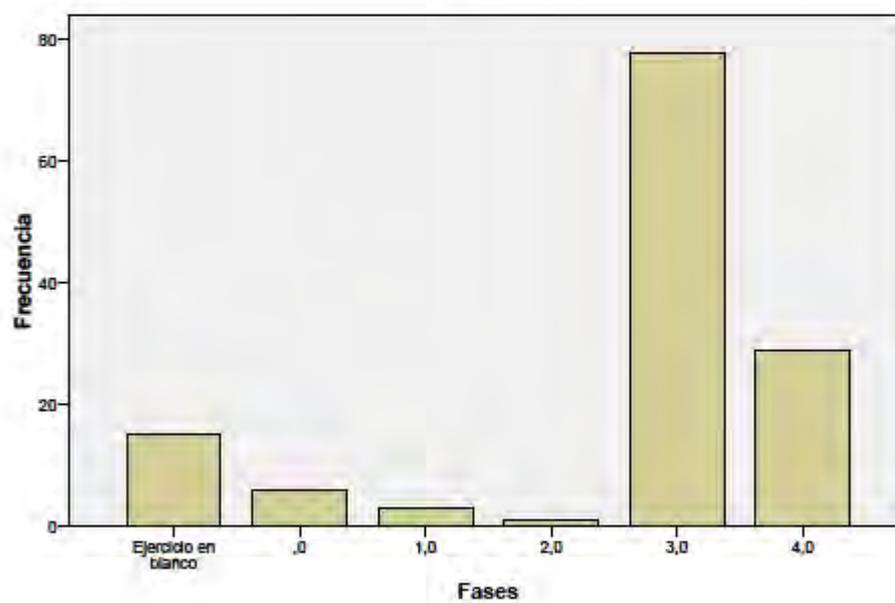
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CSPM1	21	15,9	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	111	84,1		
Total		132	100,0		

## CSPMth

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	132	100,0

## Gráfico de barras

## Fases



## 2. Estudio empírico 2. (Sección 6.3.)

### 2.1. Cuestionarios. Prueba escrita

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
Curso 2015-16. **OPCIÓN T1**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

- 1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_7$  se define la operación interna  
$$x*y= 2xy$$
  
Demostrar si dicha operación es conmutativa.

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
Curso 2015-16. **OPCIÓN T2**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

- 1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_7$  se define la operación interna  
$$x*y= 3xy$$
  
Demostrar si dicha operación es conmutativa

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
Curso 2015-16. **OPCIÓN T3**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

- 1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_7$  se define la operación interna  
$$x*y= 4xy$$
  
Demostrar si dicha operación es conmutativa

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
 GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
 Curso 2015-16. **OPCIÓN T4**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

- 1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_7$  se define la operación interna  
 $x*y= 5xy$   
 Demostrar si dicha operación es conmutativa

**Prueba informática**

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
 GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
 Curso 2015-16. **OPCIÓN P1**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

- 1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_p$ , considerando el primo  $p=89$ , se define la operación interna  
 $x*y= 2xy$   
 Demostrar si dicha operación es conmutativa.

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
 GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
 Curso 2015-16. **OPCIÓN P2**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

- 1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_p$  considerando el primo  $p=103$ , se define la operación interna  
 $x*y= 3xy$   
 Demostrar si dicha operación es conmutativa

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
 GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
 Curso 2015-16. **OPCIÓN P3**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

- 1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_p$  considerando el primo  $p=101$ , se define la operación interna  
 $x*y= 5xy$

Demostrar si dicha operación es conmutativa

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
Curso 2015-16. **OPCIÓN P4**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_p$  considerando el primo  $p=89$ , se define la operación interna  
 $x*y= 4xy$

Demostrar si dicha operación es conmutativa

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
Curso 2015-16. **OPCIÓN P5**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_p$  considerando el primo  $p=101$ , se define la operación interna  
 $x*y= 2xy$

Demostrar si dicha operación es conmutativa

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
Curso 2015-16. **OPCIÓN P6**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_p$  considerando el primo  $p=97$ , se define la operación interna  
 $x*y= 3xy$

Demostrar si dicha operación es conmutativa

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
Curso 2015-16. **OPCIÓN P7**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_p$  considerando el primo  $p=101$ , se define la operación interna  
 $x*y= 4xy$

Demostrar si dicha operación es conmutativa

**Evaluación continua de ÁLGEBRA**  
**Capítulo 2. GRUPOS.**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.  
Curso 2015-16. **OPCIÓN P8**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

1.- (5 puntos) En  $\mathbb{Z}_p$  considerando el primo  $p=97$ , se define la operación interna

$$x*y= 2xy$$

Demostrar si dicha operación es conmutativa

## 2. Estudio empírico 2.

### 2.1. Resultados. Prueba escrita

#### Frecuencias

[Conjunto\_de\_datos1] C:\Users\UJA\Desktop\Situación 1,1.carmen.sav

#### Estadísticos

	Situación	Lenguaje	Concepto	Propiedades	Procedimientos	Argumentaciones
N	Válidos	61	58	58	58	58
	Perdidos	0	3	3	3	3

#### Tabla de frecuencia

##### Situación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Blanco	3	4,9	4,9	4,9
	Bien introducida	54	88,5	88,5	93,4
	Mal introducida	4	6,6	6,6	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

##### Lenguaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	numérico	1	1,6	1,7	1,7
	Tabular	26	42,6	44,8	46,6
	Abstracto	26	42,6	44,8	91,4
	12	1	1,6	1,7	93,1
	31	1	1,6	1,7	94,8
	32	3	4,9	5,2	100,0
	Total	58	95,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	4,9		
Total		61	100,0		

##### Concepto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bien los conceptos	36	59,0	62,1	62,1
	Clase de restos	4	6,6	6,9	69,0
	Zp	1	1,6	1,7	70,7
	Operación	6	9,8	10,3	81,0
	Definición de grupo	6	9,8	10,3	91,4
	12	1	1,6	1,7	93,1
	20	1	1,6	1,7	94,8
	23	1	1,6	1,7	96,6
	34	1	1,6	1,7	98,3
	124	1	1,6	1,7	100,0
	Total	58	95,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	4,9		
Total		61	100,0		

## Propiedades

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Todo bien	41	67,2	70,7	70,7
	Interna	1	1,6	1,7	72,4
	Confunde con asociativa	1	1,6	1,7	74,1
	Incoherencia	1	1,6	1,7	75,9
	5	1	1,6	1,7	77,8
	Falta para todo confunde para todo con existe	8	13,1	13,8	91,4
	13	3	4,9	5,2	96,6
	Total	2	3,3	3,4	100,0
	Total	58	95,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	4,9	
Total		61	100,0		

## Procedimientos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Tabla	21	34,4	36,2	36,2
	Númérico	6	9,8	10,3	46,6
	abstracto	27	44,3	46,6	93,1
	12	1	1,6	1,7	94,8
	31	3	4,9	5,2	100,0
	Total	58	95,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	4,9		
Total		61	100,0		

## Argumnetaciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	no argumenta	8	13,1	13,8	13,8	
	Tabla, no conmutativo	2	3,3	3,4	17,2	
	Tabla simetrica	11	18,0	19,0	36,2	
	12	1	1,6	1,7	37,9	
	Númérica	1	1,6	1,7	39,7	
	Un ejemplo	7	11,5	12,1	51,7	
	Deductiva no conmutativa	3	4,9	5,2	56,9	
	Producto conmuta	21	34,4	36,2	93,1	
	33	1	1,6	1,7	94,8	
	1121	1	1,6	1,7	96,6	
	3111	2	3,3	3,4	100,0	
	Total	58	95,1	100,0		
	Perdidos	Sistema	3	4,9		
	Total		61	100,0		

## Gráfico de barras

## 2.2.2. Prueba informática. Grupos 1 y 2

### Frecuencias

[Conjunto\_de\_datos1] C:\Users\UJA\Desktop\conmutativa\Situación 1,1practicass.carmen.sav

#### Advertencia

No quedan casos válidos para Propiedades. No se puede generar ningún gráfico de barras ni histograma.

#### Estadísticos

	Situación	Lenguaje	Concepto	Propiedades	Procedimientos	Argumentaciones
N	Válidos	76	11	72	0	74
	Perdidos	0	65	4	78	2

### Tabla de frecuencia

#### Situación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Blanco	3	3,9	3,9	3,9
	Bien introducida	57	75,0	75,0	78,9
	Mal conjunto	1	1,3	1,3	80,3
	Mal operación	14	18,4	18,4	98,7
	2122	1	1,3	1,3	100,0
	Total	76	100,0	100,0	

#### Lenguaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sintaxis	3	3,9	27,3	27,3
	nombrar variables	8	10,5	72,7	100,0
	Total	11	14,5	100,0	
Perdidos	Sistema	65	85,5		
	Total	76	100,0		

#### Concepto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No lo introduce	1	1,3	1,4	1,4
	Bien	67	88,2	93,1	94,4
	Mal	1	1,3	1,4	95,8
	Gr. abeliano	3	3,9	4,2	100,0
	Total	72	94,7	100,0	
Perdidos	Sistema	4	5,3		
	Total	76	100,0		

#### Propiedades

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	76	100,0

## Procedimientos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no carga	6	7,9	8,1	8,1
	Carga - false	2	2,6	2,7	10,8
	Gr Abeliano	3	3,9	4,1	14,9
	Tabla simétrica	2	2,6	2,7	17,6
	Carga- true bien	38	51,3	52,7	70,3
	Carga - true mal	13	17,1	17,6	87,8
	23	1	1,3	1,4	89,2
	30	2	2,6	2,7	91,9
	311	1	1,3	1,4	93,2
	411	5	6,6	6,8	100,0
	Total	74	97,4	100,0	
Perdidos	Sistema	2	2,6		
Total		76	100,0		

## Argumentaciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no argumenta	12	15,8	16,2	16,2
	Bien	58	76,3	78,4	94,6
	Mal gr abeliano	2	2,6	2,7	97,3
	Mal otros	2	2,6	2,7	100,0
	Total	74	97,4	100,0	
Perdidos	Sistema	2	2,6		
Total		76	100,0		

## Gráfico de barras

## 2.2.2. Prueba informática. Grupos 3 y 4

### Frecuencias

#### Advertencia

No quedan casos válidos para Propiedades. No se puede generar ningún gráfico de barras ni histograma.

#### Estadísticos

	Situación	Lenguaje	Concepto	Propiedades	Procedimientos	Argumentaciones
N	Válidos	67	7	56	0	56
	Perdidos	0	60	11	67	11
						53

### Tabla de frecuencia

#### Situación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Blanco	11	16,4	16,4	16,4
	Bien introducida	19	28,4	28,4	44,8
	2	1	1,5	1,5	46,3
	Bien una operación	8	11,9	11,9	58,2
	Op. distinta ejer.	8	11,9	11,9	70,1
	Op. distinta de op.	1	1,5	1,5	71,6
	Mal entero	10	14,9	14,9	86,6
	No introduce op.	1	1,5	1,5	88,1
	2223	8	11,9	11,9	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

#### Lenguaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	error sintaxis	6	9,0	85,7	85,7
	nombre de variables	1	1,5	14,3	100,0
	Total	7	10,4	100,0	
Perdidos	Sistema	60	89,6		
	Total	67	100,0		

#### Concepto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bien	43	64,2	76,8	76,8
	Mal	12	17,9	21,4	98,2
	No lo introduce	1	1,5	1,8	100,0
	Total	56	83,6	100,0	
Perdidos	Sistema	11	16,4		
	Total	67	100,0		

**Propiedades**

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	67	100,0

**Procedimientos**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	nada	10	14,9	17,9	17,9
	No carga	6	9,0	10,7	28,6
	Carga y errores	3	4,5	5,4	33,9
	No carga funciones previas	2	3,0	3,6	37,5
	Carga true bien	9	13,4	16,1	53,6
	Carga true mal	22	32,8	39,3	92,9
	41244	4	6,0	7,1	100,0
	Total	58	83,6	100,0	
Perdidos	Sistema	11	16,4		
Total		67	100,0		

**Argumentaciones**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	G, abeliano	14	20,9	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	53	79,1		
Total		67	100,0		

**Gráfico de barras**