

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## LÓGICA Y MÉTODOS DISCRETOS

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
Antonio Jesus Rodríguez Salas	Fac. de Ciencias, Sección Matemáticas, 2ª planta, despacho 31, 958244243, ajrs@ugr.es	<a href="#">Consultar aquí</a>

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

**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.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

- Inducción, combinatoria y recurrencia.
- Álgebras de Boole y funciones booleanas.
- Grafos y árboles.
- Lógica proposicional.
- Lógica de primer orden.
- Unificación y resolución.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Competencias específicas de la asignatura**

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; algorítmica numérica; estadística y optimización.

B3. 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.

**Competencias básicas**

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.

**Competencias transversales**

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.



**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Conocimiento y comprensión de los principios de inducción y aplicarlos para probar fórmulas sencillas así como para construir funciones recursivas.
- Capacidad para resolver relaciones de recurrencia sencillas: lineales de primer orden y lineales de segundo orden con coeficientes constantes.
- Conocimiento del concepto de conjunto ordenado y reconocimiento de los elementos distinguidos en un conjunto ordenado.
- Conocimiento de ejemplos de órdenes que sean de utilidad, en especial el orden lexicográfico y el lexicográfico inverso.
- Capacidad para entender los retículos como ejemplos de conjuntos ordenados y obtener las álgebras de Boole como ejemplos de éstos.
- Conocimiento de la estructura de las álgebras de Boole finitas.
- Capacidad para la construcción de ejemplos de álgebras de Boole finitas, como las de funciones booleanas.
- Capacidad para aplicar métodos algebraicos para la obtención de formas no redundantes y óptimas de las funciones booleanas elementales.
- Capacidad para describir el lenguaje proposicional y el concepto de mundo posible.
- Capacidad para expresar conectivas habituales en la programación procedural en términos de proposiciones, y aplicar la lógica proposicional a la programación informática.
- Capacidad para comprender los conceptos de enunciado tautológico, satisfacible/insatisfacible y contradictorio.
- Capacidad para utilizar herramientas como las tablas de verdad, las interpretaciones semánticas y otras para reconocer el carácter de una fórmula.
- Capacidad para la utilización de software simbólico en el cálculo del carácter de una fórmula, su interpretación, su dual y otros conceptos relacionados.
- Capacidad para transformar problemas de consecuencia lógica en problemas de inconsistencia de un conjunto de cláusulas y resolverlos mediante el uso de diversas técnicas.
- Comprensión de la sintaxis de la lógica de primer orden y los conceptos semánticos de asignación e interpretación.



**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Capacidad para obtener la forma clausular de una fórmula.
- Capacidad para aplicar el método de resolución con unificación para determinar el carácter de inconsistencia de un conjunto de cláusulas.
- Conocimiento y capacidad de uso de algunos criterios de búsqueda de la inconsistencia usando resolución, en especial el de resolución lineal ordenada, con sus aplicaciones en el lenguaje de programación lógica PROLOG.
- Conocimiento y comprensión del método de resolución PROLOG, y de cómo este es un caso especial de resolución lineal ordenada.
- Conocimiento básico de la Sintaxis PROLOG, y su aplicación práctica mediante software a problemas vistos de resolución, para la obtención de las soluciones.
- Capacidad de utilización de PROLOG para resolver problemas de unificación.
- Conocer el lenguaje y las aplicaciones más elementales de la teoría de grafos, así como algoritmos de resolución de los problemas más comunes.
- Conocer y aplicar los conceptos de grafos y árboles a diversos casos de carácter informático para conseguir una estructura de trabajo adecuada a ellos.
- Saber plantear problemas de ordenación y enumeración y utilizar técnicas eficientes para su resolución.
- Capacidad de conocer y utilizar software simbólico para resolver problemas sobre grafos, árboles y combinatoria.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO DE TEORÍA

1. **Inducción combinatoria y recurrencia (3 semanas)**. Los números naturales. Principios de inducción y del mínimo. Principios básicos de conteo. Listas y conjuntos. Números combinatorios. Números de Stirling. La relación de recurrencia lineal homogénea con coeficientes constantes. La relación de recurrencia no homogénea.
2. **Álgebras de Boole y funciones booleanas (3 semanas)**: Conjuntos ordenados. Retículos. Álgebras de Boole. Álgebras de Boole finitas y álgebras de Boole libres. Formas normales de funciones booleanas. Conjuntos funcionalmente completos. Circuitos combinacionales. Simplificación y optimización.
3. **Grafos y árboles (3 semanas)**. Vértices y lados. Matriz de adyacencia. Tipos especiales de grafos. El teorema de Havel-Hakimi. Algoritmos de demolición y reconstrucción. Grafos planos y coloración. Árboles. Grafos ponderados. Algoritmos de Kruskal y Prim. Árboles etiquetados. Recorrido en árboles. Algoritmo de Huffman.
4. **Lógica Proposicional (2 semanas)**: Lenguaje proposicional. Implicación semántica. Teorema de la deducción. Formas normales. Algoritmo de Davis-Putman.
5. **Lógica de Primer Orden (2 semanas)**: Descripción de lenguajes de primer orden. Fórmulas y sentencias. Semántica. Consecuencia lógica e insatisfacibilidad. Formas normales.
6. **Unificación y Resolución (2 semanas)**: La unificación como solución de sistemas de ecuaciones en términos. Algoritmo de unificación. Principio de resolución. Conjuntos de Horn. La resolución lineal-input ordenada.

### TEMARIO DE PRÁCTICAS

1. Prácticas de inducción combinatoria y recurrencia.
2. Prácticas de órdenes, álgebras de Boole y funciones booleanas.
3. Prácticas de grafos y árboles.
4. Prácticas de lógica proposicional.
5. Prácticas de Lógica de predicados, unificación y resolución.

Las clases de prácticas se dedicarán a la resolución de problemas en pizarra y con ayuda del ordenador



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA 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.
- 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.
- Lloyd, J.W. Foundations of Logic Programming. Springer Verlag.
- Permingeat, N.; Glaude, D.; Álgebra de Boole: Teoría, Métodos de Cálculo y Aplicaciones. Vicens Vives.
- Yablonsky, S.V.; Introduction to Discrete Mathematics. Mir
- Paniagua, E; Sánchez González, J.L.; Martín Rubio, F. Lógica computacional. Ed. Paraninfo.
- Liu, C.L. Elementos de Matemáticas Discretas. Ed. McGraw Hill.
- Lipschutz, Seymour. 2000 problemas resueltos de matemática discreta. McGraw Hill.
- Rosen, K.H. Matemática Discreta y sus aplicaciones. McGraw Hill, 2003.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Apt, K.; Van Emden, M.H.; Contribution to the Theory of Logic Programming. Journal of the Assotiation 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 Assotiation for Computer Machinery, 21(4): 590-605. 1974
- Loveland, D.W.; Automated Theorem Proving. North Holland.
- Sterling, L. y E. Shapiro. The Art of Prolog : advanced programming techniques. MIT Press (Col. Logic programming). 2001



**ENLACES RECOMENDADOS**

- Plataforma **SWAD** de apoyo a la docencia. Se utiliza como medio de comunicación entre profesor y alumno, permite consultar notas, material disponible y entrega de trabajos entre otras utilidades.
- **Página web de Maxima**. CAS basado en CLisp que vamos a utilizar.
- **Página web de SWI-Prolog**. Una versión libre del lenguaje Prolog.

**METODOLOGÍA DOCENTE**

B1, B3, CB2, T5.

**RÉGIMEN DE ASISTENCIA**

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Para la evaluación se considerarán los siguientes elementos:

- Calificación obtenida en pruebas parciales desarrolladas durante el curso.
- Participación en los seminarios.
- Participación en las tutorías colectivas.
- Asistencia a tutorías individuales.
- Asistencia a clases teóricas y prácticas.
- Entrega de tareas que sean solicitadas por el profesor.
- Examen global de la asignatura.

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

**Directrices Generales** Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

[Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la UGR](#)

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R.D. 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 validez en el territorio nacional.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Tablón de docencia de la Universidad de Granada.

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

- Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.
- Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.

