



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> LÓGICA	<b>Código:</b> 42310
<b>Tipología:</b> BÁSICA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 346 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (AB)	<b>Curso académico:</b> 2018-19
<b>Centro:</b> 604 - ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA INFORMATICA (AB)	<b>Grupo(s):</b> 10 11
<b>Curso:</b> 2	<b>Duración:</b> Primer cuatrimestre
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b>
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> N
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>JUAN ANGEL ALEDO SANCHEZ</b> - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Infante Don Juan Manuel, office 0.C.1	MATEMÁTICAS	2189	juanangel.aledo@uclm.es	
Profesor: <b>HERMENEGILDA MACIA SOLER</b> - Grupo(s): 11				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Infante Don Juan Manuel, 1.B.6	MATEMÁTICAS	2474	hermenegilda.macia@uclm.es	

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Aunque el desarrollo de la materia es auto-contenido y no se exigen requisitos previos, se recomienda haber cursado la asignatura Álgebra y Matemática Discreta, toda vez que el concepto de aplicación formaliza conceptos lógicos relevantes (como, por ejemplo, el de interpretación, de modelo y de operación lógica), y los conceptos algebraicos de conjunto y relación aparecen asociados al de predicado lógico, al tiempo que las operaciones conjuntistas aparecen también ligadas a las operaciones lógicas.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La lógica simbólica o lógica matemática estudia la lógica utilizando técnicas y nociones matemáticas. La mayoría de los informáticos reconocen la íntima conexión existente entre la lógica y la informática, comparable en importancia a la relación existente entre el análisis matemático o el cálculo y la física. Puede decirse que la lógica representa "el cálculo de la informática" por la magnitud de su impacto en esta área, que es incluso superior al que históricamente ha tenido en el propio campo de las matemáticas. En contraste con las ciencias naturales, la informática se relaciona con procesos que son sintéticos, ya que la mayor parte de los mismos son una creación humana. Esta diferencia puede proporcionar una explicación del porqué la lógica ha encontrado, en las ciencias de la computación, tantas y tan justificadas aplicaciones, que abarcan desde el diseño del hardware hasta la ingeniería del software, pasando por la IA o la web semántica, que dota a las páginas Web de información suplementaria que permite utilizar criterios de búsqueda semánticos, mecanismos deductivos, restricciones de consistencia o integridad, etc.

Desde una perspectiva general la lógica ha jugado diferentes papeles en el campo de la informática:

1. Como una fuente de lenguajes y sistemas para el razonamiento, debido a su capacidad deductiva.
2. Como una fuente de herramientas y técnicas de análisis y fundamentación.

Desde una perspectiva más concreta, el estudio de la lógica proporciona técnicas para abordar distintos problemas, tanto teóricos como prácticos, del ámbito de la informática:

1. La lógica se ha empleado como una herramienta para la representación del conocimiento, mediante la traducción del lenguaje natural, en el que se describe un problema, al lenguaje formal de la lógica. También como ayuda en la definición de técnicas más elaboradas de representación del conocimiento.
2. La lógica se ha utilizado para proporcionar un modelo de cómputo. El lambda-cálculo y la reducción de lambda-expresiones a formas normales, o bien la lógica de cláusulas de Horn y el principio de resolución SLD representan visiones idealizadas de la idea de cómputo.
3. La lógica también se ha empleado para establecer una descripción formal del significado (semántica) de los lenguajes de programación y en la especificación y verificación formal de programas. El desarrollo de métodos deductivos (semánticas operacionales) están en la base de las técnicas de implementación de los lenguajes de programación.
4. Se conoce desde hace tiempo la efectividad de la lógica como lenguaje de gestión, representación e interrogación de bases de datos, y para la comprensión del lenguaje natural.
5. También son muy populares las conexiones entre la lógica booleana y los circuitos digitales, El álgebra de Boole constituye el soporte teórico sobre el que se implementan los ordenadores modernos.
6. Reciente es el uso de lógicas para el análisis de protocolos (servicios Web, protocolos criptográficos, etc), donde hay restricciones específicas relativas a la privacidad, integridad, autenticidad o secreto de la información que se almacena y manipula.
7. Más aún, es importante destacar sus importantes repercusiones prácticas ya que la teoría, técnicas y herramientas basadas en lógicas están teniendo un impacto cada vez mayor en la resolución de numerosos problemas computacionales en la industria.

Finalmente, la influencia de la teoría de tipos en el desarrollo de los lenguajes de programación, la efectividad de la lógica en el análisis de la complejidad computacional, el soporte que brinda la lógica epistémica (o lógica del conocimiento) a los mecanismos de razonamiento en sistemas multi-agente, el papel de la lógica temporal en el campo de la verificación automática y las conexiones entre programación lógica y demostración automática, por citar sólo algunos, justifican la inclusión de la lógica dentro del plan de estudios de una ingeniería informática.

La asignatura de Lógica se integra en la materia de **Fundamentos Matemáticos de la Informática** del plan de estudios y sirve de apoyo a las siguientes materias y asignaturas

#### Formación Básica:

- Fundamentos de Programación I y II,
- Tecnología de Computadores.

#### Común a la Rama de la informática:

- Metodología de la Programación,
- Programación concurrente y Tiempo Real,
- Bases de Datos,
- Sistemas inteligentes.

#### Tecnología Específica de Ingeniería del Software:

- Ingeniería de Requisitos.

#### Tecnología Específica de Computación:

- Teoría de Automatas y Computación,
- Sistemas basados en el Conocimiento,
- Minería de Datos,
- Programación Declarativa.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
BA3	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.
INS1	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
INS4	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
INS5	Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
SIS1	Razonamiento crítico.
SIS3	Aprendizaje autónomo.
UCLM3	Correcta comunicación oral y escrita.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Comprender y saber utilizar la técnica de definición por inducción (recursión) y su singular importancia en la programación de ordenadores.  
Conocer la lógica de proposiciones y lógica de predicados desde una perspectiva sintáctica y semántica.  
Conocer las propiedades formales de la lógica: corrección, consistencia, completitud, y decidibilidad.

#### Resultados adicionales

Conocer la implicación lógica y sus expresiones asociadas. Saber deducir la verdad de expresiones de la lógica de proposiciones.  
Saber discutir la verdad de una expresión (proposición) lógica arbitraria.  
Saber discutir la unificación de predicados. Saber aplicar la regla de resolución.  
Conocer la sintaxis de los programas lógicos, su semántica operacional y declarativa (por teoría de modelos).  
Conocer la noción de conjunto borroso y saber discutir el complementario, el contenido y las operaciones. Conocer la noción de relación binaria borrosa y saber identificar las relaciones de similaridad y los órdenes borrosos.  
Conocer los rasgos característicos de la lógica borrosa. Conocer la sintaxis de la lógica borrosa.  
Conocer las (posibles) funciones de verdad de la conjunción, disyunción e implicación borrosa. Saber interpretar expresiones arbitrarias de la lógica borrosa.

### 6. TEMARIO

#### Tema 1: Lógica de Proposiciones

- Tema 1.1 Proposición
- Tema 1.2 Conectivos. Propiedades
- Tema 1.3 Álgebra de Boole de proposiciones
- Tema 1.4 Implicación lógica. Expresiones asociadas
- Tema 1.5 Formas de demostración matemática
- Tema 1.6 Sintaxis: alfabeto, fórmulas

#### Tema 2: Semántica. Resolución proposicional

- Tema 2.1 Interpretación y modelo de una fórmula
- Tema 2.2 Tautologías, contradicciones, contingencias y fórmulas satisfactibles
- Tema 2.3 Validez y consecuencia lógica
- Tema 2.4 Forma clausulada de la lógica de proposiciones
- Tema 2.5 Regla de resolución. Corrección y completitud

#### Tema 3: Lógica de predicados

- Tema 3.1 Predicado. Cuantificadores
- Tema 3.2 Conjuntos, Relaciones y Predicados
- Tema 3.3 Lenguaje de primer orden
- Tema 3.4 Universo de Herbrand. Base de Herbrand
- Tema 3.5 Modelo Mínimo de Herbrand

#### Tema 4: Unificación y Resolución de predicados

- Tema 4.1 Forma clausulada de la lógica de predicados

- Tema 4.2 Sustitución y operación de sustitución
- Tema 4.3 Unificación de predicados
- Tema 4.4 Resolución. Corrección y completitud
- Tema 4.5 Estrategias de Resolución. SLD-Resolución
- Tema 4.6 Demostración automática

#### Tema 5: Conjuntos borrosos

- Tema 5.1 Conjunto borroso. Subconjuntos. Conjunto normalizado
- Tema 5.2 Lambda-corte de un conjunto borroso
- Tema 5.3 Complementario. Unión e intersección
- Tema 5.4 Relaciones borrosas. Rango y dominio
- Tema 5.5 Composición borrosa. Composición unaria
- Tema 5.6 Similitudes y órdenes borrosos

#### Tema 6: Lógica borrosa

- Tema 6.1 Diferencias con la lógica tradicional
- Tema 6.2 Predicados borrosos. Proposición borrosa. Grado de verdad
- Tema 6.3 Proposiciones compuestas
- Tema 6.4 Implicaciones borrosas. Inferencia borrosa
- Tema 6.5 Modificadores lingüísticos. Valores de verdad
- Tema 6.6 Aplicaciones

### COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

### 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	BA3 INS1 INS5 SIS1	1.02	25.5	N	-	-	
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	INS1 INS4 INS5 SIS1 SIS3 UCLM3	1	25	N	-	-	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	BA3 INS1 INS4 INS5 SIS1 SIS3 UCLM3	1.2	30	S	S	N	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	BA3 INS1 INS4 UCLM3	0.15	3.75	S	N	S	
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	BA3 INS1 INS4 UCLM3	0.08	2	S	S	S	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	BA3 INS4 INS5 SIS1 SIS3	2.4	60	N	-	-	
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo	BA3 INS5 UCLM3	0.1	2.5	S	S	N	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Estudio de casos	INS1 INS4 INS5 SIS1	0.05	1.25	S	N	N	
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>				
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>					
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>					

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria

Rec: Actividad formativa recuperable

### 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Valoraciones		Descripción
	Estudiante presencial	Estud. semipres.	
Elaboración de trabajos teóricos	15.00%	0.00%	Actividad en grupo. [INF] Los alumnos, organizados en grupos de (un máximo de) 4 o 5 estudiantes, elaborarán un trabajo dirigido a lo largo del curso.
Pruebas de progreso	60.00%	0.00%	Actividad individual. [ESC] La evaluación contempla dos pruebas parciales teórico-prácticas que corresponden a un 60% de la nota global : - 35% la prueba 1 correspondiente a los temas 1, 2, 3, y 4. - 25% la prueba 2 correspondiente a los temas 5 y 6. Alternativamente, el alumno podrá obtener este 60% de la nota en la prueba final de la asignatura.
Resolución de problemas o casos	15.00%	0.00%	Actividad individual. [LAB] Resolución de un caso teórico-práctico
Presentación oral de temas	10.00%	0.00%	Actividad en grupo. [PRES] Elaboración y defensa oral de un trabajo en grupo.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Si no se ha superado la media ponderada de las pruebas de progreso, ni la prueba final de la asignatura, el alumno estará suspenso, aunque la media le de aprobado. En ese caso la nota numérica en la convocatoria ordinaria no será superior a 4.00, incluso si la media obtenida fuera otra, incluida más de 5.00

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

El alumno se examinará de la materia total del curso, pudiendo obtener hasta un 60% de la calificación global. Si en esa prueba final de la asignatura, el

alumno no alcanza al menos una calificación de 5.00, estará suspenso, aunque la media le de aprobado. En ese caso la nota numérica en la convocatoria extraordinaria no será superior a 4.00, incluso si la media obtenida fuera otra, incluida más de 5.00.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

En esta convocatoria se evaluarán los contenidos de la asignatura en una prueba escrita global.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> La asignatura se imparte en tres sesiones semanales de 1.5 horas Esta planificación es orientativa, pudiendo variar a lo largo del curso en función de las necesidades docentes, festividades, etc. Las actividades de evaluación o recuperación de clases podrían planificarse, excepcionalmente, en horario de tarde.	
<b>Tema 1 (de 6): Lógica de Proposiciones</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	10
<b>Periodo temporal:</b> 3 semanas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 10-09-2018	<b>Fin del tema:</b> 30-09-2018
Grupo 11:	
<b>Inicio del tema:</b> 10-09-2018	<b>Fin del tema:</b> 30-09-2018
<b>Tema 2 (de 6): Semántica. Resolución proposicional</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos]	1.25
<b>Periodo temporal:</b> 2 semanas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 01-10-2018	<b>Fin del tema:</b> 14-10-2018
Grupo 11:	
<b>Inicio del tema:</b> 01-10-2018	<b>Fin del tema:</b> 14-10-2018
<b>Tema 3 (de 6): Lógica de predicados</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	12
<b>Periodo temporal:</b> 3 semanas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 15-10-2018	<b>Fin del tema:</b> 04-11-2018
Grupo 11:	
<b>Inicio del tema:</b> 15-10-2018	<b>Fin del tema:</b> 04-11-2018
<b>Tema 4 (de 6): Unificación y Resolución de predicados</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5.5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	10
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	12
<b>Periodo temporal:</b> 3 semanas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 05-11-2018	<b>Fin del tema:</b> 25-11-2018
Grupo 11:	
<b>Inicio del tema:</b> 05-11-2018	<b>Fin del tema:</b> 25-11-2018
<b>Comentario:</b> Las actividades de evaluación podrían planificarse en horario de tarde.	
<b>Tema 5 (de 6): Conjuntos borrosos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8
<b>Periodo temporal:</b> 2 semanas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 26-11-2018	<b>Fin del tema:</b> 09-12-2018
Grupo 11:	
<b>Inicio del tema:</b> 26-11-2018	<b>Fin del tema:</b> 09-12-2018
<b>Tema 6 (de 6): Lógica borrosa</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2

Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	10
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	10
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	2.5
<b>Periodo temporal:</b> 2 semanas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 10-12-2018	<b>Fin del tema:</b> 21-12-2018
Grupo 11:	
<b>Inicio del tema:</b> 10-12-2018	<b>Fin del tema:</b> 21-12-2018
<b>Comentario:</b> Las actividades de evaluación podrían planificarse en horario de tarde.	
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	25
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	30
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3.75
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	60
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	2.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos]	1.25
	<b>Total horas:</b> 150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Teresa Hortalá, Narciso Martí, Miguel Palomino, Mario Rodríguez, Rafael Del Vado	Lógica matemática para informáticos : ejercicios resueltos	Pearson Prentice Hall		978-84-8322-454-0	2008	
Aledo, J. A., Penabad, J., Valverde, J. C. y Villaverde J.	Álgebra y Matemática Discreta (2ª Edición)	Popular Libros		84-931862-2-8	2002	
Aledo, J. A., Penabad, J., Valverde, J. C. y Villaverde J.	Problemas de Álgebra y Matemática Discreta I	Popular Libros		84-931862-0-1	2001	
Aranda, J., Fernández, J. L. y Morilla, F.	Lógica matemática	Sanz y Torres		84-88667-05-1	1993	
Deaño, A.	Introducción a la lógica formal	Alianza		978-84-206-8681-3	2007	
Fernández, G. y Sáez-Vacas, F.	Fundamentos de informática	Alianza		84-206-8604-2	1987	
Julián, P.	Lógica simbólica para informáticos	Ra-Ma		84-7897-619-1	2004	
Julián, P. y Alpuente, M.	Programación lógica : teoría y práctica	Pearson Prentice Hall		978-84-8322-368-0	2007	
Lloyd, J.W.	Foundations of logic programming	Springer-Verlag		3-540-18199-7	1993	
Manzano, M. y Huertas, A.	Lógica para principiantes	Alianza		84-206-4570-2	2004	
Nguyen, N., Walker E.A.	A firts Course in Fuzzy Logic	Chapman & Hall		978-1-58488-526-9	2006	
Trillas, E., Alsina, C. y Terricabras, J. M.	Introducción a la lógica borrosa	Ariel		84-344-0482-6	1995	