



Lógica

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Lógica
Materia	Matemáticas
Departamento responsable	Inteligencia Artificial
Créditos ECTS	6
Carácter	Básica
Titulación	Grado en Matemáticas e Informática
Curso	1º
Especialidad	No aplica

Curso académico	2010-2011
Semestre en que se imparte	Ambos (Septiembre a enero y febrero a junio)
Semestre principal	Primero
Idioma en que se imparte	español
Página Web	http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Julio García del Real Ruizdelgado	2204	juliogarcia@fi.upm.es
Josefa Z. Hernández Diego (Coord.)	2205	phernan@fi.upm.es
Luís Iraola Moreno	2201	luis.iraola@upm.es
Andrei Paun	2201	apaun@fi.upm.es
David Pearce	2204	david.pearce@upm.es
David Pérez del Rey	2210	dperezdelrey@fi.upm.es
Petr Sosik	2201	psosik@fi.upm.es
Damiano Zanardini	2205	damiano.zanardini@gmail.com

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">•
Otros resultados de aprendizaje necesarios	<ul style="list-style-type: none">•



4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CE07	Conocer los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.	C
CE08	Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática	C
CE09	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta	C
CE43	Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo	A

LEYENDA: Nivel de adquisición C: conocimiento
Nivel de adquisición P: comprensión
Nivel de adquisición A: aplicación
Nivel de adquisición S: análisis y síntesis

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG01	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	Básico
CG02	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática	Básico
CG03	Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo	Básico
CG04	Capacidad de gestión de la información	Básico



RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Representar conocimiento por medio de sistemas formales	CE07, CE08, CE09	2
RA2	Ser capaz de demostrar teoremas mediante lógica matemática	CE07, CE08, CE09	3
RA3	Ser capaz de utilizar algoritmos y estrategias para la demostración automática	CE08, CE09	3
RA4	Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos	CE08, CE09, CE43	1



5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Definir lenguajes para el cálculo de proposiciones y predicados	RA1
I2	Emplear lenguajes formales para representar conocimiento expresado en lenguaje natural.	RA1
I3	Analizar el significado de fórmulas y teorías en términos de condiciones de verdad.	RA2
I4	Construir modelos y contra-modelos para teorías y argumentos.	RA2
I5	Demostrar la validez lógica de fórmulas mediante análisis semántico formal.	RA2
I6	Conocer diversos teoremas que facilitan la demostración en deducción natural.	RA2
I7	Demostrar teoremas mediante deducción natural	RA2
I8	Aplicar los conceptos metalógicos fundamentales al cálculo de proposiciones y predicados	RA2
I9	Normalizar fórmulas y teorías en forma clausular	RA3
I10	Aplicar los conceptos de universo e interpretación de Herbrand a fórmulas y teorías	RA3
I11	Aplicar interpretaciones abstractas al análisis de la insatisfacibilidad de fórmulas y teorías	RA3
I12	Conocer y aplicar el teorema de Herbrand y sus implementaciones	RA3
I13	Aplicar unificación máximamente general a términos y fórmulas.	RA3
I14	Emplear un cálculo basado en resolución con unificación.	RA3
I15	Aplicar diversas estrategias de optimización y mejora del cálculo de resolución	RA3



INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I16	Relacionar la sintaxis de Prolog puro con la sintaxis clausular.	RA4
I17	Relacionar resolución con unificación con la ejecución de Prolog puro.	RA4

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso
Evaluación de los conocimientos de las unidades 1 y 2 con (a) un único examen, o (b) con dos exámenes distintos, uno por cada unidad	(a) S8 (b) S4, S8	Aulas asignadas	35%
Evaluación de los conocimientos de las unidades 3 y 4 con (a) un único examen, o (b) con dos exámenes distintos, uno por cada unidad	(a) S16 (b) S12, S16	Aulas asignadas	35%
Resolución y entrega de ejercicios propuestos a grupos de trabajo en clase y a través de Aula Virtual	En cualquier momento	Aulas asignadas y sitio Moodle	30%
			Total: 100%



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se describen a continuación los criterios de evaluación para los sistemas de evaluación considerados en la asignatura. El Sistema de evaluación continua será el que se aplicará con carácter general a todos los estudiantes que cursen la asignatura. La guía de aprendizaje se centra por tanto en este sistema y detalla sus actividades de evaluación en los apartados "Evaluación sumativa" y "Cronograma de la asignatura". Las actividades de evaluación del "Sistema de evaluación mediante sólo prueba final" y del periodo extraordinario no forman parte de esos apartados y se describen exclusivamente en este apartado de "Criterios de Evaluación".

Sistema de evaluación continua:

La nota final de la asignatura de Lógica se calcula a partir de los resultados obtenidos en diversas pruebas, individuales y de grupo, asociadas a cuatro unidades temáticas. La nota individual (NI) de un alumno se obtiene con la media aritmética de los resultados de las pruebas individuales asociados a las cuatro unidades temáticas. La nota de grupo (NG) se obtiene de la misma manera a partir de los resultados de participación en clase y los trabajos de grupo correspondientes a cada unidad temática.

En general, en el cálculo de la nota final (NF) de un alumno el peso de las NI y NG es 70% y 30%, respectivamente. Sin embargo, si $NI < 5$ y $NI < NG$ el peso de NI aumentará y el de NG disminuirá en proporción directa a la diferencia entre NI y NG.

La forma concreta de hacer el cálculo es la siguiente:

Si $NI \geq 5$ entonces $NF = NI*0,7 + NG*0,3$

Si $NI < 5$ entonces

Si $NG \leq NI$ entonces $NF = NI*0,7 + NG*0,3$

Si $NG > NI$ entonces $NF = NI*(0,7 + 0,3*F) + NG*(1 - (0,7 + 0,3*F))$

$$\text{donde } F = \frac{NG - NI}{NG}$$

La asignatura se supera sólo si la calificación final obtenida es mayor o igual a 5 sobre 10 ($NF \geq 5$). No habrá prueba final ordinaria al final del semestre para los alumnos acogidos a este tipo de evaluación. Los alumnos que no aprueben la asignatura por evaluación continua podrán presentarse al examen final, de la convocatoria extraordinaria de julio, para ser evaluados sobre el contenido de toda la asignatura.

Sistema de evaluación mediante sólo prueba final:

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá OBLIGATORIAMENTE comunicarlo DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Sr. Jefe de Estudios que entregará dentro del plazo establecido y a través del Registro de la Secretaría de Alumnos.

En dicho escrito deberá constar:

"D. _____ con DNI _____ y nº de matrícula _____,

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por las siguientes asignaturas:

- Asignatura _____, titulación _____, curso _____

-

Firmado: "

Esta solicitud sólo se considerará a los efectos del semestre en curso. En posteriores semestres deberá necesariamente ser cursada de nuevo.



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

No obstante lo anterior, cuando exista causa sobrevenida y de fuerza mayor que justifique el cambio del proceso de evaluación, el estudiante que haya optado (por omisión) por el sistema de evaluación continua podrá solicitar al Tribunal de la Asignatura ser admitido en los exámenes y actividades de evaluación que configuran el sistema de evaluación mediante sólo prueba final. El tribunal de la asignatura, una vez analizadas las circunstancias que se hagan constar en la solicitud, dará respuesta al estudiante con la mayor antelación a la celebración del examen final que sea posible.

Dicha prueba final se realiza al final del semestre, en convocatoria ordinaria, y consta de un único examen sobre el contenido de toda la asignatura. La asignatura se supera sólo si la calificación de esta prueba final es mayor o igual a 5 sobre 10. Los alumnos que no aprueben la asignatura mediante esta prueba podrán presentarse al examen final, de la convocatoria extraordinaria de julio, para ser evaluados nuevamente sobre el contenido de toda la asignatura.

Sistema de evaluación para la convocatoria extraordinaria de julio:

Los alumnos que no aprueben la asignatura, mediante cualquiera de los dos sistemas de evaluación anteriores, podrán optar por realizar un examen extraordinario en julio. Este examen será único, sobre el contenido de toda la asignatura, y se superará con una calificación mayor o igual a 5 sobre 10.



Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Unidad	Apartado	Indicadores relacionados
Unidad 1: Lógica proposicional	1.1 Lenguajes proposicionales: sintaxis y uso en la formalización de argumentos.	11, 12
	1.2 Semántica formal: Funciones de verdad, tautologicidad, consecuencia lógica.	13, 15
	1.3 Razonamiento semántico: definición de modelos y contra-modelos	14, 15
	1.4 Cálculo de deducción natural proposicional	16, 17
	1.5 Conceptos metalógicos fundamentales de los sistemas formales proposicionales	18
Unidad 2: Lógica de primer orden	2.1 Lenguajes de primer orden: sintaxis y uso en la formalización de conocimiento	11, 12
	2.2 Semántica formal: Estructuras, validez formal, consecuencia lógica.	13, 15
	2.3 Razonamiento semántico: definición de modelos y contra-modelos	14, 15
	2.4 Cálculo de deducción natural de primer orden	16, 17
	2.5 Conceptos metalógicos fundamentales de los sistemas formales de primer orden	18
Unidad 3: Bases teóricas de la demostración automática	3.1 Forma normal de Skolem. Forma clausular	19
	3.2 Interpretaciones de Herbrand	110, 111
	3.3 Teorema de Herbrand. Implementaciones del teorema de Herbrand	111, 112
Unidad 4: Resolución. Fundamentos de la programación lógica	4.1 Sustitución y unificación máximamente general	113
	4.2 Cálculo de resolución con unificación	114
	4.3 Estrategias de resolución, resolución SLD	115
	4.4 Sintaxis Prolog y sintaxis clausular	116
	4.5 Ejecución de Prolog puro; extracción de respuestas	117

6. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza

MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	Hablar a los estudiantes
	Seminarios-Talleres	Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes
	Clases Prácticas	Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar
	Prácticas Externas	Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional
	Tutorías	Atención personalizada a los estudiantes
	Trabajo en grupo	Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos
	Trabajo autónomo	Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje

Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc).
CLASES DE PROBLEMAS	<p>Este método de enseñanza se utiliza como complemento de la clase de teoría (lección magistral) y se basa en solicitar a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.</p> <p>La intención principal es la de aplicar lo ya aprendido para favorecer la comprensión tanto de la importancia como del contenido de un nuevo tema, afianzar conocimientos y estrategias y su aplicación en las situaciones prácticas que se planteen.</p>
PRÁCTICAS	...
TRABAJOS AUTONOMOS	...
TRABAJOS EN GRUPO	Se plantean diversos ejercicios, sobre conocimientos recientemente adquiridos, a grupos reducidos de estudiantes con la finalidad de que se refuerce el aprendizaje de los mismos a través de la discusión y puesta en común
TUTORÍAS	...



7. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	[1] Shoenfield, Joseph "Mathematical Logic", Association for Symbolic Logic
	[2] Tymoczko y Henle "Razón, Dulce Razón", Ariel
	[3] de Ledesma, Luis "Lógica para la computación". Editorial RAMA
	[4] Barwise J., Etchemendy J. "Language, Proof and Logic". CSLI Publications
	[5] Bueno Carrillo, Francisco "Introducción a la demostración automática de teoremas", Publicaciones FIM
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura (http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/)
	Sitio Moodle de la asignatura (http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/)
EQUIPAMIENTO	
	Aula con cañón proyector de transparencias



8. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación
Semana 1 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 1 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de ejercicios sobre la unidad 1
Semana 2 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 1 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de ejercicios sobre la unidad 1
Semana 3 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 1 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo. Unidad 1 (2 h.)
Semana 4 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 1 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba individual (1 h.): Unidad 1
Semana 5 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 2 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de ejercicios sobre la unidad 2
Semana 6 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 2 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de ejercicios sobre la unidad 2
Semana 7 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 2 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo. Unidad 2 (2 h.)



Semana 8 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 2 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba individual (1 h.): Unidad 2, o bien Prueba individual (2 h.): unidades 1 y 2 (si no se hizo en la S4)
Semana 9 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 3 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de ejercicios sobre la unidad 3
Semana 10 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 3 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de ejercicios sobre la unidad 3
Semana 11 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 3 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo. Unidad 3 (2 h.)
Semana 12 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 3 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba individual (1 h.): Unidad 3
Semana 13 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 4 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de ejercicios sobre la unidad 4
Semana 14 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 4 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de ejercicios sobre la unidad 4
Semana 15 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> CT: explicación de contenidos de la unidad 4 (2,5 h.) CP: resolución de ejercicios (2,5 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios de auto-comprobación (4 h.) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios propuestos en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo. Unidad 4 (2 h.)



Semana 16 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none">• CT: explicación de contenidos de la unidad 4 (2,5 h.)• CP: resolución de ejercicios (2,5 h.)	<ul style="list-style-type: none">• Estudio y ejercicios de auto-comprobación (5 h.)	<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">• Prueba individual (1 h.): Unidad 4 o bien• Prueba individual (2 h.): unidades 3 y 4 (si no se hizo en S12)
-------------------------	---	--	---	---



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid