Guía docente de la asignatura

Asignatura	Fundamentos de Inteligencia Artificial		
Materia	Entorno Software		
Módulo			
Titulación	Grado en Ingeniería Informática Grado en Ingeniería Informática de Sistemas		
Plan	463/464	**Código**	45194/45258
Periodo de impartición	S1	**Tipo/Carácter**	OB
Nivel/Ciclo	Grado	**Curso**	2º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Mª Aránzazu Simón Hurtado		
Datos de contacto (E-mail, teléfono…)	arancha@infor.uva.es, 983 423000 ext 5621		
Horario de tutorías	L:9.45-10.45, 12.00-13.00; J: 10:30-12:30; V: 9:45-10:45, 12:00-13:00.		
Departamento	Informática (ATC,CCIA,LSI)		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura de Fundamentos de Inteligencia Artificial está programada en el Semestre 1 del 2º curso de las titulaciones del Grado en Ingeniería Informática y del Grado en Ingeniería Informática de Sistemas. Es una asignatura de carácter obligatorio.

Teniendo en cuenta que el fin último de la Inteligencia Artificial consiste en la resolución automática de problemas no abordables mediante técnicas convencionales de programación, esta asignatura, que corresponde a un curso introductorio a la Inteligencia Artificial, se dedicará a la descripción y resolución de algunos de estos problemas. Se abordará fundamentalmente la representación del conocimiento mediante lenguajes formales (lógica de primer orden y PROLOG) y la búsqueda en espacios de estados mediante diferentes algoritmos no informados o que utilizan alguna heurística. Se aplicará fundamentalmente a la búsqueda en juegos.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura, tal y como está definida, tiene una relación clara con Matemática Discreta, con Programación y con Estructuras de Datos.

1.3 Prerrequisitos

Recomendaciones:

- Conocimientos de lógica proposicional
- Conocimientos básicos de programación
- Conocimientos básicos de algoritmos y estructuras de datos.

2. Competencias

2.1 Generales

Código	Descripción
G01	Conocimientos generales básicos
G09	Resolución de problemas
G10	Toma de decisiones
G16	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
G21	Habilidad para trabajar de forma autónoma

2.2 Específicas

Código	Descripción
CI15	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.
CC4	Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.

3. Objetivos

Código	Descripción
RA01	Comprender las bases teóricas de los métodos de búsqueda heurística y no informada y saber aplicarlos a la resolución de problemas.
RA02	Comprender las bases teóricas del razonamiento deductivo y saber aplicarlas a la resolución de problemas en Inteligencia Artificial.
RA03	Representar problemas en los distintos lenguajes de representación.
RA04	Conocer los principios, técnicas y herramientas básicas de los sistemas basados en conocimiento, los sistemas de razonamiento aproximado y el aprendizaje automático.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	29	Estudio y trabajo autónomo individual	90
Clases prácticas de aula (A)		Estudio y trabajo autónomo grupal	
Laboratorios (L)	24		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	6		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	1		
Total presencial	**60**	**Total no presencial**	**90**

5. Bloques temáticos

PARTE TEÓRICA

Bloque 1: Introducción a la Inteligencia Artificial

Tema 1: Introducción a la Inteligencia Artificial

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.25

a. Contextualización y justificación

Este es el bloque temático correspondiente a una Introducción de la materia de Inteligencia Artificial en general y la oportunidad de situar los demás bloques de la asignatura en un contexto más amplio.

Se introduce en primer lugar el concepto de Inteligencia Artificial. Para ello se exponen varias definiciones alternativas. Se recorre el proceso histórico de la disciplina, permitiendo así presentar la evolución de objetivos y técnicas que han dado forma a las que actualmente dominan el campo. Se definen las áreas de aplicación y las líneas abiertas actualmente.

Se presenta el principio básico que rige casi todo el trabajo en inteligencia artificial: la hipótesis del sistema de símbolos físicos. Se señala la existencia de otras hipótesis alternativas. Se presentan los dos pilares básicos de la Inteligencia Artificial: los conceptos de representación y búsqueda.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer el concepto de Inteligencia Artificial.
- Conocer la historia y evolución de la IA.
- Conocer las áreas de aplicación y las líneas abiertas actualmente.
- Conocer los dos pilares básicos de la IA: representación y búsqueda.

c. Contenidos

Tema 1: Introducción a la Inteligencia Artificial

1. Historia y evolución de la Inteligencia Artificial
2. Áreas de aplicación
   - 2.1. Juegos
   - 2.2. Razonamiento automático y demostración de teoremas
   - 2.3. Sistemas expertos
   - 2.4. Comprensión del lenguaje natural y modelado semántico
   - 2.5. Percepción: visión y habla
   - 2.6. Planificación y robótica
   - 2.7. Aprendizaje
   - 2.8. Redes neuronales o Procesamiento Distribuido Paralelo
3. Técnicas de Inteligencia Artificial
   - 3.1. Hipótesis del sistema de símbolos físicos
   - 3.2. Representación
   - 3.3. Búsqueda

d. Métodos docentes

Ver Anexo: Métodos docentes.

e. Plan de trabajo

Ver cronograma apartado 8.

f. Evaluación

Pruebas objetivas tipo test.

g. Bibliografía básica

- Borrajo, D.; Juristo, N.; Martínez, V.; Pazos, J., "Inteligencia Artificial. Métodos y Técnicas." Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., Madrid, 1993. (capítulo 1)
- Luger, G. F.; Stubblefield, W. A., "Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving." The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc, 2005. (capítulo 1)
- Rich, E.; Knight, K. "Inteligencia Artificial" 2ª Ed. McGraw-Hill. 1996. (capítulo 1)

h. Bibliografía complementaria

- ANDRÉS, TIRSO DE, 1951- Homo cybersapiens : la inteligencia artificial y la humana / Tirso de Andrés. Pamplona: EUNSA, 2002. (1a ed.)

i. Recursos necesarios

Se proporcionarán apuntes de la asignatura. Este material estará disponible en Moodle. Se utilizará este medio también para comunicar información al alumno relativa a la asignatura como detalles de los trabajos propuestos o publicación de calificaciones parciales.

Bloque 2: Representación del conocimiento mediante la lógica de predicados.

Tema 2: Representación del conocimiento mediante la lógica de predicados

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

a. Contextualización y justificación

En este tema se introduce el cálculo de predicados como un lenguaje de representación para resolver problemas en Inteligencia Artificial. El conocimiento de este tema es fundamental e imprescindible para la formación del alumno en general y para el estudio de la Inteligencia Artificial en particular. Permite introducir con precisión muchos conceptos que son necesarios para la comprensión de gran parte de la asignatura.

Se describen y definen los símbolos, términos, expresiones y semántica del cálculo de predicados. Basados en la semántica definimos las reglas de inferencia que nos permiten deducir sentencias que son consecuencia lógica de un conjunto de expresiones.

Se estudia la resolución en lógica de predicados. Inicialmente se presenta el procedimiento para transformar las fórmulas en cláusulas. Se aclaran los conceptos de substitución, unificación y unificador más general. Se presenta la resolución binaria y se define el funcionamiento de los sistemas de refutación por resolución. Se utiliza como herramienta el proceso de refutación por resolución para obtener respuestas. Este aspecto es básico para la comprensión del funcionamiento de los lenguajes lógicos.

b. Objetivos de aprendizaje

Código	Descripción
RA02	Comprender las bases teóricas del razonamiento deductivo y saber aplicarlas a la resolución de problemas en Inteligencia Artificial.
RA03	Representar problemas en los distintos lenguajes de representación.

c. Contenidos

Tema 2: Representación del conocimiento mediante la lógica de predicados

1. El cálculo de predicados
   - 1.1. Sintaxis
   - 1.2. Semántica
   - 1.3. Satisfacción, modelos, validez
   - 1.4. Consecuencia lógica, consistencia, completitud y decidibilidad.
2. Resolución en lógica de predicados
   - 2.1. Forma estándar de Skolem
   - 2.2. Unificación
   - 2.3. Forma clausal para las refutaciones por resolución
   - 2.4. Procedimiento de demostración por resolución binaria
   - 2.5. Extracción de respuestas mediante refutación por resolución

d. Métodos docentes

Ver Anexo: Métodos docentes.

e. Plan de trabajo

Ver cronograma apartado 8.

f. Evaluación

- Pruebas objetivas tipo test.
- Examen práctico de laboratorio.

g. Bibliografía básica

- Arenas, A., "Lógica Formal para Informáticos." Ed. Díaz de Santos, Madrid, 1996.
- Luger, G. F.; Stubblefield, W. A., "Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving." The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc, 2005.
- Nilsson, N. J., "Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis", Ed. McGraw-Hill, S.A., Madrid, 2001.

h. Recursos necesarios

Se proporcionarán apuntes de la asignatura así como listas de problemas. Este material estará disponible en Moodle. Se utilizará este medio también para comunicar información al alumno relativa a la asignatura como detalles de los trabajos propuestos o publicación de calificaciones parciales.

Bloque 3: Métodos de búsqueda

Tema 3: El problema y su representación
Tema 4: Estructuras y estrategias de búsqueda en el espacio de estados. Búsqueda ciega.
Tema 5: Búsqueda heurística

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.45

a. Contextualización y justificación

Se comienza el bloque con un tema introductorio (**Tema 3**) en el que se define el concepto de problema. Se estudian los métodos generales de solución de problemas. Los alumnos deben tener claro que cualquiera que sea el método, debe constar de dos elementos básicos: la representación y la búsqueda. En cuanto a la representación, se deberá encontrar un enfoque del problema que simplifique al máximo el proceso de encontrar una solución. La búsqueda se aborda en los temas 4 y 5.

En el **tema 4** se estudian varias estrategias de búsqueda ciega en el espacio de estados como la búsqueda en profundidad y en amplitud, y la búsqueda en profundidad con profundización iterativa como un intento de optimizar los dos métodos anteriores.

En el **tema 5** se estudia primeramente el concepto de heurística. Se aborda con profundidad el estudio de la búsqueda el primero mejor en el marco de la búsqueda óptima frente a los métodos de escalada (búsqueda por gradiente). Se definen los algoritmos A y A*, así como las propiedades formales básicas de los métodos heurísticos: admisibilidad y monotonía. Se define el concepto de informatividad, que nos permite razonar sobre la eficiencia relativa y la admisibilidad de las heurísticas.

Se aborda la heurística en juegos como caso con un proceso de solución que sufre una explosión combinatoria. Se estudia la búsqueda minimax junto con su coste exponencial y se analiza como procedimiento para disminuir ese coste la poda alfa-beta.

b. Objetivos de aprendizaje

Código	Descripción
RA01	Comprender las bases teóricas de los métodos de búsqueda heurística y no informada y saber aplicarlos a la resolución de problemas.

c. Contenidos

Tema 3: El problema y su representación

1. Definición y formulación del problema
2. Condiciones de formulación de problemas
3. Métodos generales de solución de problemas
   - 3.1. Análisis combinatorio: El método morfológico
   - 3.2. Búsqueda de algoritmos
   - 3.3. Métodos aproximados de solución paso a paso o métodos heurísticos
4. Características intrínsecas de los problemas
5. Representación
   - 5.1. Cualidades de la representación
   - 5.2. Tipos de representación
     - 5.2.1. Algebraica
     - 5.2.2. Espacio de estados
     - 5.2.3. Reducción
     - 5.2.4. Formal
   - 5.3. Selección de una representación

Tema 4: Estructuras y estrategias de búsqueda en el espacio de estados. Búsqueda ciega.

1. Estrategias de búsqueda en el espacio de estados
   - 1.1. Búsqueda dirigida por los datos o por la meta
   - 1.2. Algoritmo general de búsqueda en grafos (backtracking)
   - 1.3. Búsqueda en profundidad y en amplitud
   - 1.4. Búsqueda en profundidad con profundización iterativa

Tema 5: Búsqueda heurística

1. Concepto de heurística
2. Algoritmo de búsqueda el primero mejor
3. Implementación de funciones de evaluación heurística
4. Algoritmo A
5. Algoritmo A*
6. Admisibilidad, monotonía
7. Informatividad. Comparación de heurísticas
8. Heurística en juegos
   8.1. Procedimiento Minimax en grafos con búsqueda exhaustiva
   8.2. Procedimiento Minimax con profundidad fija
   8.3. Procedimiento de poda alfa-beta

d. Métodos docentes

Ver Anexo: Métodos docentes.

e. Plan de trabajo

Ver cronograma apartado 8.

f. Evaluación

- Pruebas objetivas tipo test.
- Examen práctico de laboratorio.

g. Bibliografía básica

- Borrajo, D.; Juristo, N.; Martínez, V.; Pazos, J., "Inteligencia Artificial. Métodos y Técnicas." Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., Madrid, 1993.
- Fernández Galán, Severino; González Boticario, Jesús; Mira Mira, José, "Problemas resueltos de Inteligencia Artificial Aplicada. Búsqueda y representación.", Addison-Wesley, 1998.
- Luger, G. F.; Stubblefield, W. A., "Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving." The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc, 2005.
- Nilsson, N. J., "Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis", Ed. McGraw-Hill, S.A., Madrid, 2001.
- Rich, E.; Knight, K. "Inteligencia Artificial" 2ª Ed. McGraw-Hill. 1996.

h. Recursos necesarios

Se proporcionarán apuntes de la asignatura así como listas de problemas. Este material estará disponible en Moodle. Se utilizará este medio también para comunicar información al alumno relativa a la asignatura como detalles de los trabajos propuestos o publicación de calificaciones parciales.

Bloque 4: Introducción a los sistemas basados en conocimiento, al razonamiento aproximado y al aprendizaje automático

Tema 6: Introducción a los Sistemas Basados en Conocimiento
Tema 7: Introducción al razonamiento aproximado
Tema 8: Introducción al aprendizaje automático

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.3

a. Contextualización y justificación

Este bloque constituye una introducción a temas amplios que no da tiempo a ver con profundidad en la asignatura y que se abordarán en otras. Es interesante que al menos se tenga una noción de lo que existen otras técnicas de razonamiento que pueden facilitar la implementación de sistemas inteligentes con aplicación en diversos campos, como son los Sistemas Basados en Conocimiento, el razonamiento aproximado y el aprendizaje automático.

b. Objetivos de aprendizaje

Código	Descripción
RA04	Conocer los principios, técnicas y herramientas básicas de los sistemas basados en conocimiento, los sistemas de razonamiento aproximado y el aprendizaje automático.

c. Contenidos

Tema 6: Introducción a los Sistemas Basados en Conocimiento

1. Tipos de conocimiento
2. Definición de sistemas basados en conocimiento
3. Definición de lenguaje de representación del conocimiento
4. Características deseables de un lenguaje de representación del conocimiento

Tema 7: Introducción al razonamiento aproximado

1. Razonamiento aproximado en Inteligencia Artificial
2. Redes bayesianas
3. Factores de certeza
4. Lógica difusa

Tema 8: Introducción al aprendizaje automático

1. Paradigmas de aprendizaje automático
2. Métodos de aprendizaje inductivo basado en el error: clasificación y regresión
3. Métodos bayesianos. Aprendizaje no supervisado
4. Algoritmos genéticos

d. Métodos docentes

Ver Anexo: Métodos docentes.

e. Plan de trabajo

Ver cronograma apartado 8.

f. Evaluación

- Pruebas objetivas tipo test.

g. Bibliografía básica

- Fernández Galán, Severino; González Boticario, Jesús; Mira Mira, José, "Problemas resueltos de Inteligencia Artificial Aplicada. Búsqueda y representación.", Addison-Wesley, 1998.
- Luger, G. F.; Stubblefield, W. A., "Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving." The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc, 2005.
- Nilsson, N. J., "Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis", Ed. McGraw-Hill, S.A., Madrid, 2001.
- Rich, E.; Knight, K. "Inteligencia Artificial" 2ª Ed. McGraw-Hill. 1996.
- Russell, S.; Norvig, P. “Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno”, Ed. Prentice Hall, 2004.

h. Recursos necesarios

Se proporcionarán apuntes de la asignatura. Este material estará disponible en Moodle. Se utilizará este medio también para comunicar información al alumno relativa a la asignatura como detalles de los trabajos propuestos o publicación de calificaciones parciales.

PARTE PRÁCTICA

Bloque 5: PROLOG

Tema 1: PROLOG

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

a. Contextualización y justificación

Las actividades de este bloque se centrarán en el aprendizaje de un lenguaje de programación en Inteligencia Artificial mediante la realización de proyectos específicos de implementación. Sería deseable que los alumnos aprendieran, aunque sólo fuera básicamente, los dos lenguajes modelo en esta materia: Lisp y Prolog. Sin embargo, esta meta sería demasiado ambiciosa para una introducción en I.A. y habrá que conformarse con enseñar uno de los dos. En este caso elegimos el lenguaje lógico PROLOG.

El motivo de enseñar este lenguaje se debe a que es un buen apoyo al enfoque que se quiere dar a la asignatura de Fundamentos de Inteligencia Artificial en su parte de teoría y problemas, es decir, usar la potencia representacional del cálculo de predicados de primer orden para resolver problemas.

El intérprete de dominio público que se va a utilizar es el SWI-Prolog, escrito en C y en Prolog. Está basado en la Máquina Abstracta Warren.

SWI-Prolog está disponible para diferentes plataformas (actualmente MS-Windows, Linux y MacOS X). En este sentido es muy útil para los alumnos ya que por una parte podrán realizar las prácticas de laboratorio sobre las máquinas disponibles en la ETSI Informática, y por otra parte podrán también trabajar en sus ordenadores personales.

b. Objetivos de aprendizaje

Código	Descripción
RA02	Comprender las bases teóricas del razonamiento deductivo y saber aplicarlas a la resolución de problemas en Inteligencia Artificial.
RA03	Representar problemas en los distintos lenguajes de representación.

c. Contenidos

Tema 1: PROLOG

1. Conceptos básicos: hechos, preguntas y reglas.
2. Sintaxis: constantes, variables, estructuras, operadores.
3. Igualdad y unificación. Método de obtención de respuestas.
4. Estructuras de datos: árboles y listas.
5. Corte
6. Entrada/salida
7. Predicados predefinidos
8. Técnicas de programación en Prolog
9. Intérprete SWI-Prolog
10. Ejemplos

d. Métodos docentes

Ver Anexo: Métodos docentes.

e. Plan de trabajo

Ver cronograma apartado 8.

f. Evaluación

- Pruebas objetivas tipo test.
- Examen práctico de laboratorio.

g. Bibliografía básica

- Bratko, I., "Programming in Prolog for Artificial Intelligence", Addison-Wesley, 1990.

h. Recursos necesarios

Se proporcionarán apuntes de la asignatura así como listas de problemas. Este material estará disponible en Moodle. Se utilizará este medio también para comunicar información al alumno relativa a la asignatura como detalles de los trabajos propuestos o publicación de calificaciones parciales.

6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.- Introducción a la Inteligencia Artificial	0.25	19.09-26-09
2.- Representación del conocimiento mediante la lógica de predicados.	2	19.09-27.10
3.- Métodos de búsqueda	1.45	31.10-09.01
4.- Introducción a los sistemas basados en conocimiento, al razonamiento aproximado y al aprendizaje automático	0.3	13.01-20.01
5.- PROLOG	2	24.10-19.01

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen eliminatorio de la parte de lógica (tema 2)		Si la calificación obtenida en el examen de lógica es igual o superior a la que se establecerá, esa materia quedará eliminada del examen final.
Examen sobre algoritmos de búsqueda	15%	
Examen práctico de laboratorio.	15%	
Valoración de la realización del trabajo de laboratorio que se encarga el alumno en modo no presencial.	10%	
Examen final escrito. Será de tipo test y reunirá cuestiones relacionadas con el temario completo de la asignatura, tanto de teoría como de laboratorio.	60%	

1. El examen final escrito estará formado por:
   - El **examen teórico** de la asignatura: será de tipo test y constará de dos partes, cada una de ellas valorada en 5 puntos:
     - Preguntas sobre lógica
     - Preguntas sobre búsqueda y bloque 4.
   - El **examen de Prolog**: será de tipo test.
2. Los alumnos, independientemente de la calificación que obtengan en los trabajos o exámenes de la evaluación continua, deben aprobar el examen final. En la calificación final de la asignatura intervendrán las calificaciones de la evaluación continua y del examen final según los porcentajes señalados anteriormente.
3. La calificación del examen final será: 0.7 * calificación_ex_teórico + 0.3 calificación_ex_Prolog.
4. Para aprobar el examen final, es necesario obtener al menos 4.5 en cada parte y que la calificación final sea 5 o superior.
5. Las preguntas del examen tipo test falladas descuentan: 1/(número de opciones de respuesta-1).
6. La calificación de la convocatoria extraordinaria será la obtenida en el examen extraordinario (sobre 10) teniendo en cuenta los apartados anteriores 1, 3, 4 y 5.

8. Consideraciones finales

Anexo: Métodos docentes

- Clase magistral participativa, para la exposición de los puntos básicos del temario y la resolución de problemas.
- Clases de laboratorio. Estas sesiones se realizarán en laboratorios en los que cada alumno dispondrá de un ordenador. Utilizarán herramientas diseñadas e implementadas específicamente para la asignatura y otras de libre distribución. El profesor las explicará en las sesiones de laboratorio, dará las indicaciones para resolver cada práctica y resolverá las dudas que vayan surgiendo.
- Seminarios para la presentación y discusión de conceptos y aplicaciones complementarias.

Cronograma correspondiente al plan de trabajo.

Semana	Contenido	Actividades previstas	Entrega Trabajos[1]	Evaluación	Presenciales	No Presenciales
19.09-23.09	- Tema 1	Teoría (2 h) Laboratorio (1 h) Seminario (1 h)			4	4
26.09-30.09	- Tema 1 - Tema 2	Teoría (2 h) Laboratorio (1 h) Seminario (1 h)			4	4
03.10-07.10	- Tema 2	Teoría (2 h) Laboratorio (2 h)			4	6
10.10-14.10	- Tema 2	Teoría (2 h) Laboratorio (2 h)			4	6
17.10-21.10	- Tema 2	Teoría (2 h) Laboratorio (2 h)			4	6
24.10-28.10	- Tema 2 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (2 h) Laboratorio (2 h)			4	6
31.10-04.11	- Tema 3 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (1 h) Laboratorio (0 h/2 h)			1/3	2
07.11-11.11	- Tema 3 - Tema 4 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (2 h) Laboratorio (2h /1 h) Seminario (0 h /1 h)			4	8
14.11-18.11	- Tema 4 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (2 h) Laboratorio (1 h) Seminario (1 h)		Prueba eliminatoria de la parte de lógica (aproximada mente)	5	6
21.11-25.11	- Tema 4 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (2 h) Laboratorio (1 h) Seminario (1 h)			4	6
28.11-02.12	- Tema 4 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (2 h) Laboratorio (1 h) Seminario (1 h)			4	6
05.12-09.12	- Tema 4 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (1 h) Laboratorio (1 h/0 h) Seminario (1 h/0 h)			3/1	6
12.12-16.12	- Tema 4 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (2 h) Laboratorio (2 h)			4	6

[1] Cada sesión de laboratorio tendrá una práctica asociada que los alumnos deberán terminar por su cuenta si no lo han hecho en el horario de laboratorio y se les podrá preguntar acerca de ese trabajo en sesiones sucesivas y valorarlo.

19.12-22.12	- Tema 4 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (1 h) Laboratorio (2 h)		Examen sobre algoritmos de búsqueda (aproximadamente)	3	6
09.01-13.01	- Tema 4 - Tema 5 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (2 h) Laboratorio (2 h)			4	6
16.01-20.01	- Tema 6 - Tema 7 - Tema 1 (Bloque 5)	Teoría (2 h) Laboratorio (2 h)		Examen de Laboratorio (aproximadamente)	4	6
T					60	90