



**Datos Descriptivos**

<b>ASIGNATURA:</b>	Minería de modelos para la toma de decisiones
<b>MATERIA:</b>	Inteligencia Artificial
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	Optativa
<b>TITULACIÓN:</b>	Máster Universitario de Ingeniería Informática, MUII, por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	2º
<b>ESPECIALIDAD:</b>	Inteligencia Artificial

<b>CURSO ACADÉMICO</b>			
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
			X

<b>DEPARTAMENTO:</b>		
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Juan Antonio Fernández del Pozo de Salamanca (C)	2101	jafernadez@fi.upm.es
Pedro Larrañaga Múgica	2208	pedro.larranaga@fi.upm.es
M <sup>a</sup> Concepción Bielza Lozoya	2210	mcbielza@fi.upm.es
Antonio Jiménez Martín	2110	ajimenez@fi.upm.es
Alfonso Mateos Caballero	2110	amateos@fi.upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis Inteligente de Datos</li> </ul>
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
<b>CB7</b>	Que los estudiantes sepan aplicarlos conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio (RD)	Básico 3
<b>CB9</b>	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades (RD)	Básico 2
<b>CB10</b>	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo (RD)	Básico 2
<b>CG4</b>	Planteamiento y resolución de problemas también en áreas nuevas y emergentes de su disciplina (EURO-INF)	General 3
<b>CG6</b>	Capacidad de pensamiento creativo con el objetivo de desarrollar enfoques y métodos nuevos y originales (UPM&EURO-INF)	General 3
<b>CG9</b>	Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación Práctica de la tecnología más reciente (EURO-INF)	General 3
<b>CE12</b>	Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.	Específico 3

<b>TI-1</b>	Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.	Específico 3
<b>TI-2</b>	Capacidad para desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona computadora.	Específico 3
<b>TI-3</b>	Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.	Específico 3
<b>CE14</b>	Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluarla interacción persona–ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.	Específico 3

**LEYENDA:**

Nivel de competencia: Básico

Nivel de competencia: General

Nivel de competencia: Específico

Nivel de adquisición 1: Conocimiento

Nivel de adquisición 2: Comprensión

Nivel de adquisición 3: Aplicación

Nivel de adquisición 4: Análisis y síntesis

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Modelizar y Conceptualizar el problema de Decisión mediante software y técnicas de Representación, Adquisición y Visualización
RA2. -	Modelizar la incertidumbre mediante Redes Bayesianas para Clasificación e Inferencia en Toma de Decisiones
RA3. -	Modelizar las preferencias en Toma de Decisiones
RA4. -	Evaluar y Analizar los resultados de Modelos de Decisión

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1:</b> <b>Introducción a la Toma de Decisiones</b>	1.1 El Ciclo de Análisis de Decisiones 1.2 Entornos software para la toma de decisiones	I1
<b>Tema 2:</b> <b>Software de Modelización y Conceptualización para definir el problema</b>	2.1 Representación del conocimiento, 2.2 Adquisición de conocimiento estructural (CmapTools, Visualización de datos y modelos)	I2
<b>Tema 3:</b> <b>Software de Modelización de la Incertidumbre</b>	3.1 Las Redes Bayesianas (aprendizaje e inferencia); 3.2 Estructuras de datos y algoritmos sobre grafos dirigidos acíclicos, 3.4 Tablas de probabilidad para variable discreta y para variables continuas, 3.4 Clasificación supervisada (RBs)	I3, I4, I9
<b>Tema 4:</b> <b>Software de Modelización de Preferencias</b>	4.1 Preferencias en certidumbre, funciones de valor 4.1 Preferencias en incertidumbre, funciones de utilidad 4.3 Herramientas: GMAA, Visa, Logical-Decision,	I5, I6, I10
<b>Tema 5:</b> <b>Software de Evaluación de Modelos de Decisiones</b>	5.1 Algoritmos exactos y aproximados para evaluar modelos de decisión 5.2 Algoritmos vectoriales y paralelos para minería de los modelos de decisión 5.3 Análisis de la Estructura de los resultados	I7, I11
<b>Tema 6:</b>	6.1 Validación del modelo	I8, I11

<b>Software de Análisis de los Resultados</b>	6.2 Explicación del resultado	
---	-------------------------------	--

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

<b>CLASES DE TEORIA</b>	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, presentar experiencias) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales y documentos, fuentes de datos)
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	Casos de estudio: 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.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	El trabajo autónomo que tiene que realizar el alumno es asimilar todo lo que se le ha querido transmitir en las clases de teoría y problemas, para lo cual deberá consultar todas las fuentes de información que considere adecuadas, tales como, apuntes, bibliografía, Internet, documentación suministrada en la plataforma virtual Moodle,... El objetivo fundamental del trabajo autónomo es desarrollar en el alumno la capacidad del autoaprendizaje.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	El objetivo fundamental es realizar un aprendizaje cooperativo, para desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa. Es decir, los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales.
<b>TUTORÍAS</b>	Para cada tema el alumno puede acudir a las tutorías de los profesores que lo imparten.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<u>Fundamentos de los Sistemas de Ayuda a la Decisión</u> <u>Sixto Rios-Insua, Concha Bielza Lozoya, Alfonso Mateos Caballero</u>
	<u>French, S. (1989). Decision Theory. Ellis Horwood, Cichester.</u>
	<u>Bayesian Networks in R with Applications in Systems Biology</u> <u>R. Nagarajan, M. Scutari and S. Lèbre (2013).</u> <u>Use R!, Vol. 48, Springer (US). ISBN-13: 978-1461464457</u>
	<u>Koller, D, Friedman, N. (2009) Probabilistic Graphical Models. Principles and Techniques. The MIT Press.</u>
	<u>Bielza, Larrañaga (2014) Discrete Bayesian Network Classifiers: A Survey, ACM Computing Surveys.</u>
<b>RECURSOS WEB</b>	<u>Página web de la asignatura (<a href="http://">http://</a>)</u>
	<u>Sitio Moodle de la asignatura (<a href="http://">http://</a>)</u>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	<u>Laboratorio</u>
	<u>Aula</u>
	<u>Sala de trabajo en grupo</u>

## **Cronograma de trabajo de la asignatura**

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Trabajo en Grupo</b>	<b>Actividades Evaluación</b>
Semana 1, (10 h)	Explicación del Tema 1, (4 h)	Estudio (3 h)	Realización 1ª Práctica (3 h)	
Semana 2, (10 h)	Explicación del Tema 2, (4 h)	Estudio (3 h)	Realización 1ª Práctica (3 h)	
Semana 3, (10 h)	Explicación del Tema 2, (4 h)	Estudio (3 h)	Realización 1ª Práctica (3 h)	
Semana 4, (10 h)	Explicación del Tema 3, (4 h)	Estudio (2 h)	Realización 1ª Práctica (3 h)	Entrega 1ª Práctica (1 h)
Semana 5, (10 h)	Explicación del Tema 3, (4 h)	Estudio (3 h)	Realización 2ª Práctica (3 h)	
Semana 6, (10 h)	Explicación del Tema 3,(4 h)	Estudio (3 h)	Realización 2ª Práctica (3 h)	
Semana 7, (10 h)	Explicación del Tema 3, (4 h)	Estudio (3 s)	Realización 2ª Práctica (3 h)	
Semana 8, (10 h)	Explicación del Tema 4, (4 h)	Estudio (1 h)	Realización 2ª Práctica (3 h)	Entrega 2ª Práctica (2 h)
Semana 9, (10 h)	Explicación del Tema 4, (4 h)	Estudio (3 h)	Realización 2ª Práctica (3 h)	
Semana 10, (10 h)	Explicación del Tema 4, (4 h)	Estudio (3 h)	Realización 3ª Práctica (3 h)	
Semana 11, (10 h)	Explicación del Tema 4, (4 h)	Estudio (3 h)	Realización 3ª Práctica (3 h)	
Semana 12, (10 h)	Explicación del Tema 5 (4 h)	Estudio (1 h)	Realización 3ª Práctica (3 h)	Entrega 3ª Práctica (2 h)
Semana 13, (8 h)	Explicación del Tema 5, (4 h)	Estudio (2 h)	Realización 3ª Práctica (2 h)	
Semana 14, (8 h)	Explicación del Tema 5, (4 h)	Estudio (2 h)	Realización 4ª Práctica (2 h)	
Semana 15, (8 h)	Explicación del Tema 6, (4 h)	Estudio (2 h)	Realización 4ª Práctica (2 h)	
Semana 16, (6 h)	Explicación del Tema 6, (4 h)	Estudio (0 h)	Realización 4ª Práctica (1 h)	Entrega 4ª Práctica (1 h)

## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I1	Conocer la metodología del Ciclo de Análisis de Decisiones	RA1
I2	Conocer diferentes entornos software para la Toma de Decisiones con diversas técnicas, herramientas, algoritmos y estructuras	RA1
I3	Representar un problema de decisión en incertidumbre mediante Redes Bayesianas	RA2
I4	Utilizar las Redes Bayesianas para inferencia y clasificación supervisada en problemas de decisión	RA2
I5	Modelizar las preferencias del decisor en certidumbre	RA3
I6	Modelizar las preferencias del decisor en incertidumbre	RA3
I7	Conocer los algoritmos básicos y avanzados de evaluación de árboles, Redes Bayesianas y diagramas de influencia	RA4
I8	Realizar análisis de la solución óptima respecto a sus atributos para validar el alcance de los resultados	RA4
I9	Conocer los modelos gráficos probabilísticos: aplicaciones, ventajas y limitaciones	RA1 y RA2
I10	Representar el riesgo en incertidumbre	RA2 y RA3
I11	Analizar el modelo de decisión, estructural y cuantitativamente, mediante minería de datos (resultados, variables, parámetros) para extraer conocimiento del modelo	RA1, RA2, RA3 y RA4

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Realizar el trabajo práctico de los temas 1 y 2	Semana 4	Sitio Moodle	20%

Realizar el trabajo práctico del tema 3	Semana 8	Sitio Moodle	25%
Realizar el trabajo práctico del tema 4	Semana 12	Sitio Moodle	25%
Realizar el trabajo práctico de los temas 5 y 6	Semana 16	Sitio Moodle	30%

### **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".

#### Sistema general de evaluación continua

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"

La asignatura de MDMM se evalúa mediante cuatro trabajos prácticos, siendo necesario sacar una nota, en cada parte, de 3 o superior para poder calcular la nota media ponderada tal y como se indica en la evaluación sumativa. Si esta media ponderada de las prácticas es 5 o mayor, el alumno habrá aprobado la asignatura con esta nota.

Los trabajos prácticos se evaluarán en función de las cuatro memorias de las prácticas entregadas, que se deberán realizar en grupos de alumnos.

Sin embargo, si la media ponderada es inferior a 5 suspenden la asignatura con la nota media ponderada e irán directamente a la convocatoria extraordinaria de julio.

Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el enunciado del correspondiente examen. La revisión de exámenes se realizará mediante solicitud previa en las fechas que se determinen.

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

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 Prof. Coordinador de la asignatura que entregará dentro del plazo establecido.

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.

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.

La información completa relativa a este sistema de evaluación puede encontrarla en el siguiente enlace : <http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En este caso el alumno realizará un examen de toda la asignatura, en el día que se le indique, el cual consistirá en la realización de varios ejercicios relacionados con los diferentes temas impartidos en la asignatura y tendrán una duración mínima de 2 horas.

Evaluación en el periodo extraordinario

-----

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la realización de varios ejercicios relacionados con los diferentes temas impartidos en la asignatura y tendrá una duración mínima de 2 horas.

Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

-----

Los exámenes se realizarán a nivel personal y las prácticas y proyectos en los grupos establecidos. Si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o algún grupo ha copiado en la realización de las prácticas o proyecto, será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida).

Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán invalidadas. En particular, en el caso de las prácticas y proyecto, se tendrá en cuenta que la responsabilidad del trabajo está compartida por todos los miembros del grupo, por lo que en caso de detectar alguna copia la norma se aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia (tanto los que copian como los que se dejan copiar).

Se entiende por copiar, tanto la utilización de información como la de recursos asignados a otro alumno o grupo. Para evitar problemas y reclamaciones que no se podrán atender se recomienda a los alumnos que sean especialmente cuidadosos con los ficheros que se utilicen para la realización de las prácticas o proyectos, puesto que de ello depende que el trabajo pueda o no ser copiado. En concreto, utilice siempre dispositivos extraíbles cuando trabaje en un PC del Centro de Cálculo (no deje los ficheros en el disco duro ni siquiera de forma transitoria) y haga uso de los mecanismos que proporciona el sistema operativo cuando estos estén disponibles (máquinas Unix).