

# Análisis Inteligente de datos

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

(La información aquí contenida es orientativa, podría variar por cambio en el formato de la guía, error, omisión o incidencias ocurridas a lo largo del semestre de impartición de la asignatura)

### 1. Datos Descriptivos

<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Asignatura</b>	Análisis inteligente de datos
<b>Materia</b>	Diseño de Sistemas Inteligentes
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Créditos ECTS</b>	4,5 ECTS
<b>Especialidad</b>	No procede

<b>Curso académico</b>	2014-2015		
<b>Periodo Impartición</b>	Septiembre-Enero	Febrero-Junio	
	X		
<b>Idioma Impartición</b>	Sólo castellano	Sólo Inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO		de Inteligencia Artificial
PROFESORADO		
Nombre y Apellido (por orden alfabético, C=Coordinador)	Despacho	Correo electrónico
M <sup>a</sup> Concepción Bielza Lozoya	2210	mcbielza@fi.upm.es
Juan Antonio Fernández del Pozo	2105	jafernandez@fi.upm.es
Jacinto González Pachón	2105	jgpachon@fi.upm.es
Antonio Jiménez Martín	2110	ajimenez@fi.upm.es
Pedro Larrañaga Múgica	2208	pedro.larranaga@fi.upm.es
Alfonso Mateos Caballero	2110	amateos@fi.upm.es
Arminda Moreno Díaz (C)	2112	amoreno@fi.upm.es
María Isabel Rodríguez Galiano	2112	irodriguez@fi.upm.es

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

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad y Estadística I</li> </ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	

## 4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los 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.	S
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	S
CG5	Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes e innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas. (EURO-INF)	A
CG8	Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en especialización, así como de sus límites. (EURO-INF)	A
CE12	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.	S

Nivel de competencia: conocimiento (C), comprensión (P), aplicación (A) y análisis y síntesis (S),

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Conocer y aplicar las principales técnicas de representación de datos multivariantes.	CB7, CG8, CE12	A
RA2	Conocer y aplicar técnicas de reducción de la dimensionalidad en un conjunto de datos multivariantes.	CB7, CG8, CE12	S
RA3	Aplicar la metodología apropiada para la formulación y análisis de modelos de regresión lineal simple y múltiple.	CB10, CG8, CE12	A
RA4	Utilizar técnicas para contrastar, mediante el análisis de residuos, las hipótesis básicas sobre las que se asientan los modelos de regresión lineal simple y múltiple.	CB10, CG8, CE12	S
RA5	Aplicar la metodología apropiada para el ajuste de series temporales.	CG5, CG8, CE12	S
RA6	Ser capaz de estructurar problemas de toma de decisiones bajo el paradigma Bayesiano.	CB7, CB10, CE12	S

RA7	Ser capaz de modelizar problemas reales donde la incertidumbre es un componente esencial mediante redes Bayesianas.	CB7, CB10, CE12	S
RA 8	Ser capaz de modelizar problemas reales de clasificación mediante paradigmas computacionales.	CB7, CB10, CE12	S

## 5. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
<b>Bloque 1: Análisis Exploratorio</b>	1.1 Análisis Exploratorio Multivariante	I1
	1.2 Componentes Principales e ICA	I1
<b>Bloque 2: Modelos Estocásticos</b>	2.1 Modelo de regresión lineal simple	I2
	2.2 Modelo general de regresión lineal	I2
	2.3 ANOVA	I2
	2.4 Series temporales	I3
<b>Bloque 3: Modelos de Decisión</b>	3.1 Análisis de decisiones	I4
	3.2 Modelos Gráficos para la toma de decisiones	I5
<b>Bloque 4: Introducción a la Clasificación Automática</b>	4.1 Clasificación Supervisada	I6
	4.2 Clustering	I6

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

<b>CLASES DE TEORIA</b>	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).
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	
<b>PRÁCTICAS</b>	Se inicia a los alumnos en el uso de los paquetes informáticos que deben utilizar para el desarrollo de los análisis y trabajos en grupo.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	El alumno profundiza en el estudio de las técnicas presentadas en clase, con el fin de complementar el análisis y conclusiones de las aplicaciones prácticas.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Los alumnos trabajan conjuntamente en la aplicación práctica de diversas técnicas, elaborando un conjunto de conclusiones y proponiendo análisis complementarios que mejoren los resultados obtenidos.
<b>TUTORÍAS</b>	Los alumnos, de forma individual o en grupo, podrán solicitar al profesor tantas sesiones de tutorías como precisen con el fin de alcanzar el máximo grado de aprovechamiento en la asignatura.

## RECURSOS DIDÁCTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Johnson, R.A., Wichern, D. W. (2007) Applied Multivariate Statistical Analysis, Pearson Education.
	Everitt, B.S., Dunn G. (1997). Applied Multivariate Data Analysis, Arnold.
	Sharma, S. (1996) Applied Multivariate Techniques, Wiley
	Peña, D. (2002) Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill.
	Peña, D. (2002) Regresión y Diseño de experimentos. Alianza Editorial.
	Devore, J.L. (2001) Probabilidad y estadística para Ingeniería y ciencias. Thomson Learning.
	Canavos, G.C. (1988) Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos. McGraw-Hill.
	Chatfield, C. (2003) The Analysis of Time Series: An Introduction. Chapman and Hall, Londres.
	Peña, D. (2005) Análisis de Series temporales. Alianza Editorial. Madrid.
	Newbold, P. (1996) Estadística para los negocios y la economía. Prentice-Hall.
French, S. (1989). Decision Theory. Ellis Horwood, Cichester.	

	Koller, D, Friedman, N. (2009) Probabilistic Graphical Models. Principles and Techniques. The MIT Press.
	R. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork. Pattern Classification. Wiley. 2001.
	Ríos Insua, S., Bielza, C., Mateos, A. (2002) Fundamentos de los Sistemas de Ayuda a la Decisión, Ed. RA-MA.
<b>RECURSOS WEB</b>	Moodle de la UPM
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Aula asignada
	Aula informática asignada
	Biblioteca, Salas de trabajo en grupo

## 6. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividad Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 1 (3 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>			
Semana 2 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 1 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación/utilización software (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>			
Semana 3 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 1 (3 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>			
Semana 4 (9.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 2 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas con el software (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración Práctica 1 (4.5 horas)</li> </ul>		
Semana 5 (9.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 2 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas con el software (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración Práctica 1 (4.5 horas)</li> </ul>		
Semana 6 (9.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 2 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas con el software (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración Práctica 1 (4.5 horas)</li> </ul>		
Semana 7 (9.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 2 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas con el software (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración Práctica 2 (4.5 horas)</li> </ul>		
Semana 8 (11.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 2 (3 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración Práctica 2 (3.5 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega Práctica 1 (3 horas)</li> </ul>	
Semana 9 (9.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 2 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas con el software (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración Práctica 2 (4.5 horas)</li> </ul>		
Semana 10 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 2 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas con el software (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>			

Semana 11 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 3 (3 horas )</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega Práctica 2 (3 horas)</li> </ul>	
Semana 12 (9.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 3 (3 horas )</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración Práctica 3 (4.5 horas)</li> </ul>		
Semana 13 (9.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 3 (3 horas )</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración Práctica 3 (4.5 horas)</li> </ul>		
Semana 14 (9.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del bloque 4 (3 horas )</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración Práctica 3 • (4.5 horas)</li> </ul>		
Semana 15 (3 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición Trabajos (3 horas)</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega Práctica 3</li> </ul>	
Semana 16 (3 horas)					Evaluación Final (3 horas)	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.

## 7. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref.	Indicador	Relacionado con RA
I1	Utilizar adecuadamente las principales técnicas de representación de datos multivariantes y reducción de la dimensionalidad.	RA 1, RA 2
I2	Formular, interpretar y contrastar la idoneidad de modelos de regresión lineal simple y general.	RA3, RA 4
I3	Formular, ajustar e interpretar modelos de series temporales.	RA 5
I4	Saber aplicar la utilidad esperada como herramienta para resolver un problema de toma de decisiones	RA 6
I5	Formular, ajustar e interpretar modelos de redes Bayesianas	RA 7
I6	Formular, ajustar e interpretar modelos de clasificación supervisada y no supervisada	RA 8

EVALUACIÓN SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Informe Práctico 1	Semana 8	Moodle UPM	32%
Informe Práctico 2	Semana 11	Moodle UPM	34%
Informe Práctico 3	Semana 15	Moodle UPM	34%
			<b>Total: 100%</b>

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

### **Evaluación en convocatoria ordinaria: Evaluación continua**

La asignatura se divide en tres partes evaluables. Cada parte se evaluará a través del correspondiente informe práctico que los alumnos deben entregar en el momento oportuno. Cada informe práctico consistirá, básicamente, en el análisis de un conjunto de datos aplicando las técnicas vistas en clase. El conjunto de datos sobre el que se realizará cada práctica será escogido por los alumnos siguiendo las directrices que establecerán los profesores. Además de las entregas de informes y, dependiendo del número de alumnos, se podrá evaluar una presentación oral de los resultados y conclusiones obtenidas.

El número de alumnos por grupo de trabajo se fijará la primera semana de clase.

La calificación final en este curso se obtendrá a partir de las calificaciones de cada uno de los tres trabajos prácticos, según las ponderaciones detalladas en la tabla de evaluación sumativa. Para hacer la media ponderada se exigirá al menos una calificación de 3 (sobre 10) en cada una de las partes. La asignatura se considerará superada si la media ponderada resulta ser mayor o igual que 5.

El alumno que no haya conseguido al menos un 5 durante la evaluación continua deberá presentar el día del examen final la parte o partes suspendidas.

El alumno que no haya seguido la evaluación continua deberá entregar y exponer las conclusiones de los tres trabajos prácticos el día del examen final.

### **Evaluación en convocatoria extraordinaria**

Las partes superadas en la convocatoria ordinaria se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico, debiendo presentar la parte o partes suspendidas, exposición y conclusiones el día del examen extraordinario. Las ponderaciones de cada parte serán las detalladas en la tabla de evaluación sumativa.