

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

249 - Aprendizaje Automático II

Máster Universitario en Ciencia de Datos / Master in Data Science  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Ciencia de Datos / Master in Data Science	Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	ESPECIALIZACION INTELIGENCIA EN CIENCIA DE DATOS		
Código y denominación	249 - Aprendizaje Automático II		
Créditos ECTS	4	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES
Profesor responsable	LUIS IGNACIO SANTAMARIA CABALLERO
E-mail	i.santamaria@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 2. DESPACHO S270 (S270)
Otros profesores	STEVEN JOHAN MARIA VAN VAERENBERGH SIXTO HERRERA GARCIA JAVIER DIEZ SIERRA MAIALEN ITURBIDE MARTINEZ DE ALBENIZ

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Se considera necesario haber cursado y superado las asignaturas del Máster correspondientes al bloque M02 (Métodos de Data Science).

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación.
Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento.
<b>Competencias Específicas</b>
Utilizar el análisis predictivo para analizar grandes volúmenes de datos y descubrir nuevas relaciones.
Utilizar técnicas estadísticas apropiadas sobre los datos disponibles para lograr una visión adecuada de los mismos.
Investigar y analizar conjuntos de datos complejos, combinando diferentes fuentes y tipos de datos para mejorar el análisis global.
Utilizar diferentes plataformas de análisis de datos para procesar datos complejos.
Capacidad de representación de datos variables y complejos para su visualización.
<b>Competencias Básicas</b>
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.
<b>Competencias Transversales</b>
Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes.
Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Entender los fundamentos del aprendizaje estadístico.
- Entender el funcionamiento de los métodos basados en funciones núcleo (métodos kernel) y su aplicación a la resolución de problemas de clasificación y regresión.
- Entender el concepto de variable latente y conocer los métodos para su tratamiento.
- Saber analizar datos discretos utilizando redes probabilísticas.

#### 4. OBJETIVOS

- Conocer los fundamentos del aprendizaje estadístico.
- Conocer los métodos de aprendizaje automático basados en funciones núcleo (metodos kernel).
- Saber aplicar los métodos kernel en problemas prácticos de clasificación, regresión y análisis de datos.
- Conocer el uso de variables latentes en modelo gráficos y probabilísticos.
- Saber aplicar modelos y redes probabilísticas en problemas de análisis de datos y aprendizaje automático.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	15
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	8
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	10
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>40</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	20
Trabajo autónomo (TA)	40
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>60</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>100</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Aprendizaje Estadístico. Métodos kernel para clasificación (SVM). Métodos kernel para regresión (SVR). Kernel Ridge Regression. Gaussian Processes. Métodos kernel no supervisados. Kernel PCA. Spectral Clustering. Kernel K-means. Métodos kernel escalables y adaptativos. Métodos on-line.	7,50	0,00	0,00	7,50	0,00	4,00	1,00	10,00	20,00	0,00	0,00	1-4
2	Clasificadores Bayesianos. Naive Bayes y Modelos ocultos de Markov (HMMs). Redes probabilísticas discretas y Gaussianas. Inferencia con redes probabilísticas. Aprendizaje de redes probabilísticas.	7,50	0,00	0,00	7,50	0,00	4,00	1,00	10,00	20,00	0,00	0,00	5-8
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,00</b>	<b>2,00</b>	<b>20,00</b>	<b>40,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN														
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Valoración de informes y trabajos escritos	Actividad de evaluación con soporte virtual	Sí	Sí	60,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Durante el periodo de impartición de la asignatura.</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Evaluación de los trabajos de grupo e individuales entregados por el alumno.</td> </tr> </table>					Calif. mínima	3,00	Duración		Fecha realización	Durante el periodo de impartición de la asignatura.	Condiciones recuperación		Observaciones	Evaluación de los trabajos de grupo e individuales entregados por el alumno.
Calif. mínima	3,00													
Duración														
Fecha realización	Durante el periodo de impartición de la asignatura.													
Condiciones recuperación														
Observaciones	Evaluación de los trabajos de grupo e individuales entregados por el alumno.													
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	Actividad de evaluación con soporte virtual	Sí	Sí	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Un máximo de dos horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Durante el periodo de impartición de la asignatura.</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración	Un máximo de dos horas	Fecha realización	Durante el periodo de impartición de la asignatura.	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	0,00													
Duración	Un máximo de dos horas													
Fecha realización	Durante el periodo de impartición de la asignatura.													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
Si la nota final del alumno fuese menor que 5 sobre 10, entonces la recuperación consistirá en la realización de cada una de las tareas en las que hubiera obtenido una calificación menor que 5 sobre 10. El procedimiento de evaluación de una actividad recuperable será equivalente al de la actividad original.														
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>														
Los criterios de evaluación serán los mismos descritos anteriormente.														

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS
<b>BÁSICA</b>
S. Y. Kung, "Kernel Methods and Machine Learning", Cambridge University Press, 2014
B. Schölkopf, A. J. Smola, " Learning with Kernels", The MIT Press, 2002.
C. M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2006
K. P. Murphy, "Machine Learning: A Probabilistic Perspective", The MIT Press 2012.
R. Nagarajan, M. Scutari, S. Lèbre, "Bayesian Networks in R with Applications in Systems Biology", Springer, 2013
M. Scutari, J.B. Denis, "Bayesian Networks with examples in R", CRC Press, 2014.
E. Castillo, J.M. Gutiérrez, A.S. Hadi, "Expert Systems and Probabilistic Network Models", Springer-Verlag, 1997.
<b>Complementaria</b>
J. Shawe-Taylor, N. Cristianini, "Kernel Methods for Pattern Analysis", Cambridge University Press, 2004.
C. E. Rasmussen, C. K. I. Williams, "Gaussian Processes for Machine Learning", The MIT Press 2006.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Python				
R				

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita
- Expresión escrita
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés
- Comprensión oral
- Expresión oral

**Observaciones**