

**Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	FUNDAMENTOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO		
<b>Materia</b>	FUNDAMENTOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO		
<b>Módulo</b>	BLOQUE BÁSICO		
<b>Titulación</b>	MÁSTER EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		
<b>Plan</b>	624	<b>Código</b>	54618
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OBLIGATORIA
<b>Nivel/Ciclo</b>	MÁSTER	<b>Curso</b>	1 <sup>o</sup>
<b>Créditos ECTS</b>	4 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	IGNACIO DE MIGUEL JIMÉNEZ RAMÓN J. DURÁN BARROSO		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 18 5574 / 983 18 5557 E-MAIL: <a href="mailto:ignacio.miguel@tel.uva.es">ignacio.miguel@tel.uva.es</a> , <a href="mailto:rduran@tel.uva.es">rduran@tel.uva.es</a>		
<b>Horario de tutorías</b>	Ver Tutorías en <a href="http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.02.mastersoficiales/2.02.01.ofertaeducativa/2.02.01.01.alfabetica/Master-en-Investigacion-en-Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones/">http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.02.mastersoficiales/2.02.01.ofertaeducativa/2.02.01.01.alfabetica/Master-en-Investigacion-en-Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones/</a>		
<b>Departamento</b>	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

El aprendizaje automático (*machine learning*) son un conjunto de técnicas que permiten que un ordenador sea capaz de aprender de los datos. Este tipo de técnicas está tomando una gran relevancia últimamente. La asignatura analiza aspectos básicos del aprendizaje automático como la teoría de la generalización, los efectos de los errores y el ruido, el compromiso entre sesgo y varianza, los riesgos que lleva asociado el aprendizaje automático (y cómo evitarlos), además de las técnicas de validación de modelos. En la asignatura también se estudian y aplican diversas técnicas de aprendizaje supervisado (modelos lineales, redes neuronales, SVM, ...) y aprendizaje no supervisado.

### 1.2 Relación con otras materias

Existe una relación muy estrecha con las asignaturas del bloque de optatividad transversal "Aprendizaje Automático Avanzado", "Arquitecturas Paralelas y Deep Learning" y "Fundamentos de Big Data".

### 1.3 Prerrequisitos

Una vez admitido en el máster, no existen requisitos previos de obligado cumplimiento para cursar la asignatura.



## 2. Competencias

- Capacidad crítica hacia el conocimiento actual como medio imprescindible para la detección de nuevos retos a resolver y por eso evaluar crítica y constructivamente resultados de investigación de otros. [CG 1]
- Capacidad de analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos de su área en nuevos entornos y contextos, teniendo en cuenta los parámetros y variables más significativas de cada nueva situación. [CG 5]
- Capacidad de conocer y emplear técnicas y herramientas relacionadas con el modelado, simulación, experimentación y validación de las propuestas técnicas, así como evaluarlas mediante unos parámetros de bondad establecidos. [CG 10]
- Capacidad de desarrollar la capacidad de aprendizaje y trabajo en grupo tanto en entornos conocidos y restringidos, así como en consorcios internacionales en los que intervienen factores culturales. [CG 11]
- Capacidad de proseguir en un aprendizaje a lo largo de toda la vida (Life Long Learning) a través de la asimilación de las técnicas y actitudes propias del trabajo autónomo y auto-dirigido. [CG 13]
- Capacidad de emplear por lo menos un idioma extranjero, preferentemente el inglés, como medio de comunicación oral y escrita dentro de su participación en la comunidad científico-tecnológica internacional. [CG 14]

### 2.2 Específicas

- Capacidad para comprender la teoría básica del aprendizaje automático y sus implicaciones prácticas en el diseño de sistemas. [CE-AD 2]
- Capacidad para describir y aplicar diversos modelos de aprendizaje automático. [CE-AD 3]
- Capacidad para describir y aplicar técnicas de optimización, regularización, validación y agregación en el desarrollo de sistemas basados en aprendizaje automático. [CE-AD 4]
- Capacidad para emplear los métodos y los parámetros más relevantes para la evaluación y validación de modelos de análisis de datos en cada caso concreto. [CE-AD 5]
- Capacidad para describir los conceptos fundamentales asociados a las áreas de análisis de datos y Big Data. [CE-AD 6].



### 3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Explicar qué es el aprendizaje automático y qué tipos hay.
- Describir la teoría básica del aprendizaje automático y sus implicaciones prácticas en el diseño de sistemas.
- Describir y aplicar diversos modelos de aprendizaje automático supervisado y no supervisado.
- Describir y aplicar técnicas de regularización, validación y agregación en el desarrollo de sistemas basados en aprendizaje automático.
- Implementar sistemas basados en aprendizaje automático.





#### 4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	28	Estudio y trabajo autónomo individual	50
Clases prácticas de aula (A)		Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorios (L)	12		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)			
<b>Total presencial</b>	<b>40</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>60</b>





## 5. Bloques temáticos

### Bloque 1: Fundamentos de Aprendizaje Automático

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

Véase la de la asignatura.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los de la asignatura.

#### c. Contenidos

TEMA 0: Presentación e introducción a R

TEMA 1: Introducción al aprendizaje automático

TEMA 2: ¿Es factible aprender? (Primera parte)

TEMA 3: El modelo lineal: Clasificación y regresión lineal

TEMA 4: ¿Es factible aprender? (Segunda parte)

TEMA 5: El modelo lineal: Regresión logística

TEMA 6: Regularización

TEMA 7: Validación

TEMA 8: Redes neuronales

TEMA 9: Máquinas de vectores de soporte (SVM)

TEMA 10: Árboles de decisión

TEMA 11: Algunos aspectos a tener en cuenta en el diseño de sistemas de aprendizaje supervisado

TEMA 12: *Ensemble learning*

TEMA 13: *Clustering*

TEMA 14: Redes bayesianas

#### d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Resolución de prácticas

#### e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

#### f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:



- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas
- Resolución de prácticas por parte del alumno

#### **g. Bibliografía básica**

---

- Y.S. Abu-Mostafa, M. Magdon-Ismail y H.T. Lin, *Learning from Data: A Short Course*, Amlbook.com, 2012.
- M. Kuhn y K. Johnson, *Applied Predictive Modeling*, Springer, 2016.

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

- T. Hastie, R. Tibshirani y J. Friedman, *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, Second Edition. Springer 2009.
- I.H. Witten, E. Frank, M.A. Hall y C.J. Pal, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, Fourth Edition, Morgan Kaufmann, 2016.
- R.D. Peng, *R Programming for Data Science*, Leanpub 2018.

#### **i. Recursos necesarios**

---

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Diversa documentación de apoyo, incluyendo lecturas complementarias y vídeos didácticos.
- Ordenador y entorno de software R.



## 6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Fundamentos de Aprendizaje Automático	4 ECTS	Primer cuatrimestre

## 7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación de las prácticas	90%	
Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas en el aula	10%	

En el caso de la **convocatoria extraordinaria**:

- Se mantiene la calificación obtenida en el segundo instrumento de la tabla.

## 8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.