



# Guía Didáctica - MASTER

## ASIGNATURA: Aprendizaje Supervisado

Título: Máster en Inteligencia Artificial

Módulo: Aprendizaje Autónomo

Créditos: 6 ECTS

Código: 05MAIR

# Índice

1. Organización general.....	3
1.1. Datos de la asignatura .....	3
1.2. Equipo docente .....	3
1.3. Introducción a la asignatura .....	4
1.4. Competencias y resultados de aprendizaje .....	4
2. Contenidos/temario .....	6
3. Planificación de las sesiones.....	7
4. Elementos del Campus virtual.....	8
5. Metodología .....	9
6. Evaluación .....	11
Sistema de evaluación.....	11
Sistema de calificación .....	11
Tipo de prueba de evaluación final .....	12
Convocatorias.....	12
7. Actividades formativas .....	13
8. Bibliografía .....	14

# 1. Organización general

## 1.1. Datos de la asignatura

<b>MÓDULO</b>	Aprendizaje Autónomo
<b>MATERIA</b>	Aprendizaje Autónomo
<b>ASIGNATURA</b>	<b>Aprendizaje Supervisado</b> <b>6 ECTS</b>
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Curso</b>	Primero
<b>Cuatrimestre</b>	Segundo
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Requisitos previos</b>	No existen
<b>Dedicación al estudio recomendada por ECTS</b>	25 horas

## 1.2. Equipo docente

<b>Profesor</b>	<b>Dr. Adrián Colomer Granero</b> <i>Doctor en Telecomunicación</i> <a href="mailto:adrian.colomer.g@campusviu.es">adrian.colomer.g@campusviu.es</a>
-----------------	--

### 1.3. Introducción a la asignatura

En esta asignatura se introducen los conceptos fundamentales en los que se apoya el aprendizaje supervisado, para la creación de modelos de conocimiento a partir del análisis inteligente de la información. Se estudia, en primer lugar, el marco de trabajo en el que se apoya el aprendizaje automático, incluyendo aspectos fundamentales de la metodología para el descubrimiento de conocimiento a partir de bases de datos.

A continuación, la asignatura se focaliza en el aprendizaje supervisado, comenzando por las metodologías de validación de los métodos de aprendizaje. Finalmente, en los dos bloques principales en los que se profundiza, la regresión y la clasificación, se estudian las métricas de evaluación y cuatro de los algoritmos tradicionales más utilizados actualmente, tanto en la literatura científica como en la empresa.

### 1.4. Competencias y resultados de aprendizaje

#### COMPETENCIAS GENERALES

CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB4: 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.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE1: Dominio de técnicas avanzadas en machine learning y optimización.

CE2: Conocimiento y familiarización con el uso de las librerías y herramientas más comunes en la industria.

CE3: Consideración del rol de la IA en el mundo actual.

CE5: Capacidad para aplicar metodología para el diseño, implementación y testeo de frameworks de aprendizaje.

CE7: Capacidad para seguir los avances tecnológicos en el área de la IA.

CE8: Adecuada aplicación de técnicas de Inteligencia artificial para resolver problemas en el mundo laboral.

CE10: Capacidad para la abstracción de información a partir de big data con algoritmos de IA.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Al finalizar esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

RA-1 Aplicar algoritmos de aprendizaje supervisado en múltiples dominios como la toma de decisiones o la clasificación de imágenes.

RA-3 Implementar de forma efectiva frameworks de aprendizaje, desde el preprocesado de datos hasta el testeo y validación de hipótesis.

RA-5 Utilizar técnicas de retroalimentación positiva y negativa para optimizar comportamiento en la toma de decisiones.

## 2. Contenidos/temario

1. Aprendizaje automático
  - 1.1. Metodología
  - 1.2. Tipos de aprendizaje
  - 1.3. Estructura de datos
  - 1.4. Limpieza de datos
    - 1.4.1. Introducción a la limpieza de datos
    - 1.4.2. Normalización y estandarización
    - 1.4.3. Detección de outliers
    - 1.4.4. Imputación de valores ausentes
    - 1.4.5. Selección de atributos
2. Validación y evaluación
  - 2.1. Validación hold-out
  - 2.2. Validación cruzada
  - 2.3. Ajuste de parámetros y validación anidada
  - 2.4. Evaluación en regresión
  - 2.5. Evaluación en clasificación
3. Regresión
  - 3.1. Regresión lineal múltiple
  - 3.2. Vecinos más cercanos
4. Clasificación
  - 4.1. Regresión logística
  - 4.2. Árboles de decisión

### 3. Planificación de las sesiones

APRENDIZAJE SUPERVISADO			
CONTENIDO/TEMA	Fecha	Horario	SESIÓN
PRESENTACIÓN	01/12/2020	19:00 - 21:00	Tutoría Colectiva Inicial
TEMA 1	03/12/2020	19:00 - 21:00	<b>SESIÓN 1</b> Tema 1 (1/2)
	10/12/2020	19:00 - 21:00	<b>SESIÓN 2</b> Tema 1 (2/2)
TEMA 2	15/12/2020	19:00 - 21:00	<b>SESIÓN 3</b> Tema 2 (1/2)
	17/12/2020	19:00 - 21:00	<b>SESIÓN 4</b> Tema 2 (2/2)
TEMA 3	22/12/2020	19:00 - 21:00	<b>SESIÓN 5</b> Tema 3 (1/2)
	07/01/2021	19:00 - 21:00	<b>SESIÓN 6</b> Tema 3 (2/2)
TEMA 4	12/01/2021	19:00 - 21:00	<b>SESIÓN 7</b> Tema 4 (1/2)
	14/01/2021	19:00 - 21:00	<b>SESIÓN 8</b> Tema 4 (2/2)
SEMINARIO	21/01/2021	19:00 - 21:00	Seminario (no evaluable)

## 4. Elementos del Campus virtual

LOCALIZACIÓN EN CAMPUS	ELEMENTOS
GUÍA DIDÁCTICA	GUÍA DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA
CALENDARIO	FECHAS SESIONES-CLASES SÍNCRONAS
RECURSOS Y MATERIALES	<b>01 “MATERIALES DOCENTES”</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de la asignatura</li> <li>Documento multimedia</li> </ul>
	<b>02 “VÍDEOS DE LA ASIGNATURA”</b>
	<b>03 “MATERIALES DEL PROFESOR”</b>
VIDEOCONFERENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sesiones programadas:</b> Serán accesibles 15 minutos antes del inicio de la videoconferencia.</li> <li><b>Sesiones grabadas:</b> Serán accesibles 15 minutos después de finalizar la videoconferencia.</li> </ul>
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades del porfolio</li> <li>Pruebas y exámenes</li> </ul>
MIS CALIFICACIONES	Espacio donde el estudiante consulta las calificaciones asignadas a las actividades y pruebas de evaluación.
ANUNCIOS	Espacio donde se pueden consultar las comunicaciones y novedades del profesor durante el desarrollo de la asignatura.
FOROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dudas sobre contenidos</li> <li>Dudas sobre las actividades</li> <li>Miscelánea</li> </ul>



## 5. Metodología

### 1. Materiales docentes

El día de inicio de la asignatura, en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”, estará a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura organizados por carpetas:

- Carpeta “01. Materiales docentes”:
  - Manual de la asignatura: manual que recoge los contenidos teóricos de la asignatura y que ha sido elaborado por el consultor de la materia.
  - Documento multimedia (eLearning – SCORM): documento interactivo que presenta una síntesis de los contenidos más importantes de la asignatura. Permite dar un repaso general a la asignatura antes de las videoconferencias teóricas con el consultor.
- Carpeta “02. Videos de la asignatura”:
  - En este espacio el alumno tendrá a disposición los videos docentes del consultor y experto (según la asignatura). Se trata de clases grabadas que podrán visionarse sin franja horaria a lo largo de toda la materia. En concreto esta asignatura dispone de los siguientes videos:
    - Vídeo docente 1 (Prof. Dr. Gualberto Asencio Cortés)
    - Vídeo docente 2 (Prof. Dr. Gualberto Asencio Cortés)
- Carpeta “03. Materiales del profesor”:
  - Carpeta donde el profesor de la asignatura subirá material adicional.

### 2. Clases teóricas

Durante el transcurso de la materia, el profesor responsable de la misma impartirá clases magistrales por videoconferencia, donde se profundizará en temas relacionados con la materia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

### 3. Actividades guiadas

Con el fin de profundizar y de tratar temas relacionados con cada materia se realizarán varias actividades guiadas por parte del docente a través de videoconferencia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

### 4. Foro Formativo

La herramienta del Foro Formativo será empleada de forma asíncrona para tratar temas de debate planteados por el profesorado de la UNIVERSIDAD. Como se indica en el siguiente apartado, esta herramienta también se empleará para resolver las dudas del alumnado en el hilo denominado Tutorías.

## **5. Tutorías**

### **a. Tutorías colectivas**

Se impartirán de forma síncrona mediante videoconferencias al inicio y al final de la materia. En la primera se presentará la materia (profesorado, planificación y material recomendado) y la segunda estará destinada a resolver las dudas planteadas por el alumnado, a su valoración sobre el desarrollo de la materia, y a la preparación de la evaluación. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

### **b. Tutoría individual**

El alumnado podrá resolver sus consultas por correo electrónico y/o a través del apartado de Tutorías dentro del Foro Dudas. Existirá, además, la posibilidad de realizar tutorías individuales mediante sesiones de videoconferencia por petición previa del estudiante en el plazo establecido.

## **6. Seminario**

Como complemento a la materia impartida, en cada asignatura se realizarán actividades participativas sobre revisión bibliográfica, temas de interés y actualidad sobre la materia, temas de iniciación a la investigación o uso de herramientas TIC, que se impartirán por el profesorado de la UNIVERSIDAD de forma síncrona mediante la herramienta de videoconferencia.

## **7. Trabajo autónomo del alumnado**

Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc. El profesorado propio de la Universidad seguirá teniendo una función de guía, pero se exigirá al estudiante que opine, resuelva, consulte y ponga en práctica todo aquello que ha aprendido. Los trabajos podrán ser realizados de manera individual o grupal.

## 6. Evaluación

### Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la UNIVERSIDAD se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Es requisito indispensable aprobar el portafolio y la prueba final con un mínimo de 5 para ponderar las calificaciones.

Sistema de Evaluación	Ponderación
<b>Prueba tipo test*</b>	<b>40%</b>
Actividad de tipo test teórica que supone demostrar los conocimientos adquiridos durante la primera parte de la asignatura (Temas 1 y 2) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad 1: Test de conceptos de aprendizaje supervisado (40%)</li> </ul>	
Sistema de Evaluación	Ponderación
<b>Trabajo entregable final*</b>	<b>60 %</b>
Actividad final de desarrollo, análisis y programación en la que se aplican los conceptos clave aprendidos en la asignatura (Temas 1, 2, 3 y 4): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad 2: Validación y evaluación en regresión y clasificación (60%)</li> </ul>	

**\*Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar cada apartado.**

Atendiendo a la Normativa de Evaluación de la Universidad, se tendrá en cuenta que la utilización de **contenido de autoría ajena** al propio estudiante debe ser citada adecuadamente en los trabajos entregados. Los casos de plagio serán sancionados con suspenso (0) de la actividad en la que se detecte. Asimismo, el uso de **medios fraudulentos durante las pruebas de evaluación** implicará un suspenso (0) y podrá implicar la apertura de un expediente disciplinario.

### Sistema de calificación

Los criterios de evaluación se definirán de manera específica para cada una de las actividades en el transcurso de la asignatura. De todos modos, sirva como norma general las pautas que se indican a continuación.

Se establecerá una calificación en los siguientes cálculos y términos:

Nivel de Competencia	Calificación Oficial	Etiqueta Oficial
Muy competente	9 - 10	Sobresaliente
Competente	7 < 9	Notable

Aceptable	5 <7	Aprobado
Aún no competente	<5	Suspenso

El nivel de competencia en cada una de las actividades realizadas se medirá, en términos generales, en función de la adecuación en el planteamiento de los contenidos generales y contenidos específicos, así como en la corrección de la estructura formal y organización del discurso (semántica, sintaxis y léxico). Por último, se valorará la originalidad y creatividad de las intervenciones en las actividades que así lo requieran valorando también la fundamentación bibliográfica de éstas.

### Tipo de prueba de evaluación final

No presencial, a través de trabajos online

### Convocatorias

Cada actividad se presentará una vez que se introduzcan los contenidos necesarios para su realización.

#### 1ª Convocatoria:

Actividad	Fecha 1º periodo evaluación
1. Test de conceptos de aprendizaje supervisado	Prueba online tipo test a realizar entre: <b>14/01/2021 a las 0:00</b> y el <b>17/01/2021 a las 23:59</b>
2. Validación y evaluación en regresión y clasificación	Entrega de trabajo individual entre: <b>22/12/2020 a las 0:00</b> y el <b>21/01/2021 a las 23:59</b>

#### 2ª Convocatoria:

Todas las actividades suspendidas o no presentadas podrán entregarse en **2ª convocatoria** con estas fechas límite:

Actividad	Fecha 2º periodo evaluación
1. Test de conceptos de aprendizaje supervisado	Prueba online tipo test a realizar entre: <b>09/02/2021 a las 0:00</b> y el <b>12/02/2021 a las 23:59</b>
2. Validación y evaluación en regresión y clasificación	Entrega de trabajo individual entre: <b>22/01/2021 a las 0:00</b> y el <b>12/02/2021 a las 23:59</b>

## 7. Actividades formativas

### Seminario

DESCRIPCIÓN	
<b>Introducción</b>	Se trata de una actividad síncrona desarrollada durante una videoconferencia interactiva.
<b>Objetivo</b>	El seminario va dirigido a ampliar el conocimiento acerca de los contenidos abordados en la asignatura y a favorecer la comprensión y el dominio en la materia.
<b>Descripción de Actividades</b>	En este seminario se abordarán herramientas visuales para la construcción de modelos de aprendizaje supervisado, tales como Orange, Weka o KNIME.
<b>Metodología</b>	Se ilustrarán algunos ejemplos de construcción de modelos de aprendizaje supervisado de forma práctica usando herramientas visuales. El seminario no tiene carácter de taller, sino de sesión práctica de revisión de conceptos aprendidos y ampliación de estos mediante el uso de herramientas visuales.
<b>Criterios de evaluación</b>	Esta actividad formativa no es evaluable.

## 8. Bibliografía

### 1. Bibliografía Básica:

- Introduction to Machine Learning with Python. Andreas C. Mueller y Sarah Guido. Editorial O'Reilly, 2016. ISBN 978-1-491-91721-3.
  - Tema 1: capítulos 1 y 2.
  - Tema 2: capítulo 6.
  - Tema 3: capítulo 2.
  - Tema 4: capítulo 2.
- Practical Machine Learning with Python. Dipanjan Sarkar, Raghav Bali y Tushar Sharma. Editorial Apress, 2018. ISBN 978-1-4842-3206-4.
  - Tema 1: capítulos 1, 3 y 4.
  - Tema 2: capítulo 5.
  - Tema 3: capítulo 6.
  - Tema 4: capítulo 9.
- Thoughtful Machine Learning with Python. Matthew Kirk. Editorial O'Reilly, 2017. ISBN 978-1-491-92413-6.
  - Tema 1: capítulo 2.
  - Tema 3: capítulo 3.
  - Tema 4: capítulo 5.

### 2. Bibliografía Opcional:

- Machine Learning Refined. Foundations, Algorithms, and Applications. Jeremy Watt, Reza Borhani y Aggelos K. Katsaggelos. Editorial Cambridge University Press, 2016. ISBN 978-1-107-12352-6.
  - Tema 1: capítulo 1.
  - Tema 2: secciones 5.3 y 6.4.
  - Tema 3: capítulos 3 y 5.
  - Tema 4: capítulos 4 y 6.
- An introduction to statistical learning. Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie y Robert Tibshirani. Editorial Springer, Vol. 112, 2013. ISBN 978-1-4614-7137-0.
  - Tema 1: capítulo 2.
  - Tema 2: capítulo 5.
  - Tema 3: capítulo 3.
  - Tema 4: capítulos 4 y 8.

- Data Mining: The Textbook. Charu C. Aggarwal. Editorial Springer, 2015.  
ISBN 978-3-319-14142-8.
  - Tema 1: capítulos 1 y 2.
  - Tema 2: sección 10.9.
  - Tema 3: sección 11.5.
  - Tema 4: capítulo 10.