



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000360 - Aprendizaje Automatico

PLAN DE ESTUDIOS

10AJ - Master Universitario En Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9
8. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000360 - Aprendizaje Automatico
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AJ - Master Universitario en Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pedro Maria Larrañaga Mugica (Coordinador/a)	2208	pedro.larranaga@upm.es	M - 15:00 - 19:00 X - 15:00 - 17:00
Maria Concepcion Bielza Lozoya	2210	c.bielza@upm.es	L - 15:00 - 17:00 M - 15:00 - 19:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

C3 - Ser capaces de concebir, desarrollar y validar nuevos sistemas que puedan aumentar la calidad de vida de las personas, y realizar, en contextos académicos y profesionales, innovaciones o avances tecnológicos que puedan hacer avanzar el estado del arte en áreas relacionadas con la Inteligencia Artificial. (To be able to conceive, develop, and validate new systems that can improve people's quality of life, and carry out, in academic and professional contexts, innovations or technological advances that can advance the state of the art in areas related to Artificial Intelligence). TIPO: Competencias.

C7 - Ser capaces de construir nuevas hipótesis y modelos, evaluarlos y aplicarlos a la resolución de problemas en el área de la Inteligencia Artificial. (To be able to build new hypotheses and models, evaluate them, and apply them to problem-solving in the field of Artificial Intelligence). TIPO: Competencias.

C8 - Ser capaces de explicar e interpretar adecuadamente los resultados de la modelización y análisis de datos proporcionados por las técnicas de Inteligencia Artificial, utilizando plataformas existentes. (To be able to properly explain and interpret the results of modeling and data analysis provided by Artificial Intelligence techniques, using existing platforms). TIPO: Competencias.

C9 - Tener la capacidad de evaluar la aplicación de los algoritmos de Inteligencia Artificial, sus ventajas y limitaciones, y de seleccionar adecuadamente las técnicas apropiadas para un problema práctico o de investigación. (To have the ability to evaluate the application of Artificial Intelligence algorithms, their advantages and limitations, and to appropriately select the techniques suitable for a practical or research problem). TIPO: Competencias.

K3 - Conocer la teoría, los algoritmos y las herramientas software del aprendizaje automático. (To understand the theory, algorithms, and software tools of machine learning). TIPO: Conocimientos o contenidos.

S3 - Analizar conjuntos de datos para identificar propiedades generales o relaciones que permitan explicar unos datos a partir de otros, aplicar algoritmos de aprendizaje automático para generar automáticamente modelos a partir de dichos datos y evaluar el rendimiento de dichos modelos. (To analyze data sets to identify general properties or relationships that explain one data set from another, apply machine learning algorithms to automatically generate models from such data, and evaluate the performance of such models). TIPO: Habilidades o destrezas.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA115 - Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas.

RA114 - RA202 - Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

El Aprendizaje Automático trata de construir sistemas informáticos que optimicen un criterio de rendimiento utilizando datos o experiencia previa. Una situación en la que se requiere aprender es cuando no existe experiencia humana o cuando no es fácilmente explicable. Otra es cuando el problema a resolver cambia en el tiempo o depende del entorno particular. El Aprendizaje Automático transforma los datos en conocimiento y proporciona sistemas de propósito general que se adaptan a las circunstancias. Entre las muchas aplicaciones exitosas pueden citarse la neurociencia computacional, analítica deportiva, industria 4.0, reconocimiento del habla o de texto manuscrito, navegación autónoma de robots, recuperación de información documental, filtrado cooperativo, sistemas de diagnóstico, análisis de microarrays de ADN, etc. Este curso expone varios métodos que tienen su base en diferentes campos como la Estadística, Reconocimiento de Patrones, Inteligencia Artificial, Minería de Datos. El objetivo es conocer tales métodos desde una perspectiva unificada, teniendo claro los problemas que se resuelven así como las limitaciones y circunstancias de uso de cada uno de ellos.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
 - 1.1. Reconocimiento de patrones
 - 1.2. Ejemplos de clasificación supervisada
 - 1.3. Ejemplos de clasificación no supervisada
2. Clasificación supervisada
 - 2.1. Métodos de evaluación
 - 2.2. Vecinos más cercanos
 - 2.3. Clasificadores Bayesianos
 - 2.4. Regresión logística
 - 2.5. Árboles de clasificación
 - 2.6. Inducción de reglas
 - 2.7. Selección de variables
 - 2.8. Metaclasificadores
 - 2.9. Clasificación multi-etiqueta
3. Clasificación no supervisada
 - 3.1. Métodos particionales
 - 3.2. Clasificación ascendente jerárquica
 - 3.3. Clustering probabilista

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clases teóricas del tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clases teóricas del tema 2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clases teóricas del tema 2.2 y 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Clases teóricas del tema 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Clases teóricas del tema 2.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Clases teóricas del tema 2.5 (y estado del arte 2.2-2.4) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Estados del arte (I) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
7	Clases teóricas del tema 2.6 y 2.7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Clases teóricas del tema 2.8 (y estado del arte 2.5-2.7) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Actividades Transversales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Estados del arte (II) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
9	Clases teóricas del tema 2.9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Clases teóricas del tema 2.9 (y estado del arte 2.8-2.9) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Actividades Transversales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Estados del arte (III) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00

11	<p>Presentaciones orales Estados del arte Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Estados del arte (IV) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
12	<p>Clases teóricas del tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividades Transversales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
13	<p>Clases teóricas del tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Presentaciones orales Estados del arte Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Actividades Transversales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Estados del arte (V) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
15	<p>Presentaciones orales Estados del arte Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Test de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p>Estados del arte (VI) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p>
16				
17				<p>Estados del arte TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>Test de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 00:30</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Estados del arte (I)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	8.33%	4 / 10	K3 C8 S3 C3 C9
8	Estados del arte (II)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	8.33%	4 / 10	K3 C8 S3 C3 C9
10	Estados del arte (III)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	8.33%	4 / 10	K3 C8 S3 C3 C9
11	Estados del arte (IV)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	8.33%	4 / 10	K3 C8 S3 C3 C9
14	Estados del arte (V)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	8.34%	4 / 10	K3 C8 S3 C3 C9
15	Test de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	50%	4 / 10	K3 C8 S3 C7 C9
15	Estados del arte (VI)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:30	8.34%	4 / 10	K3 C8 S3 C3 C9

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Estados del arte	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	50%	4 / 10	K3 C8 S3 C3 C9
17	Test de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	50%	4 / 10	K3 C8 S3 C7 C9

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

La calificación vendrá dada a partir de la evaluación de dos partes, listadas a continuación, donde para poder realizar la ponderación indicada en la tabla de evaluación sumativa es necesario que el alumno obtenga una nota mínima de 4 sobre 10 en cada parte.

- Un trabajo en grupo propuesto por el profesor y su correspondiente exposición oral sobre el estado del arte en la temática de la asignatura (clasificación supervisada o no supervisada). Se valorará la claridad de la exposición, la amplitud de la revisión del estado del arte, la redacción de la memoria correspondiente y la contestación a las preguntas de los profesores.
- Un examen individual tipo test realizado a final del curso.

Durante el curso se detallarán las instrucciones para la realización y entrega del estado del arte. Para la convocatoria extraordinaria de Julio, las evaluaciones serán análogas. Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 (a) de los EUPM fija como deber del estudiante ..."seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de

universitario"... y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto (d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro principal	Bibliografía	C. Bielza, P. Larrañaga. Data-Driven Computational Neuroscience. Machine Learning and Statistical Models. Cambridge University Press. 2021.
Libro 1	Bibliografía	E. Alpaydin. Introduction to Machine Learning. MIT Press. 4ª ed. 2020.
Libro 2	Bibliografía	R. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork. Pattern Classification. Wiley. 2001.

Libro 3	Bibliografía	J. Hernández-Orallo, M.J. Ramírez, C. Ferri. Introducción a la Minería de Datos. Pearson Educación. 2004.
Libro 4	Bibliografía	L. Kuncheva. Combining Pattern Classifiers. Wiley. 2004
Libro 5	Bibliografía	S. Sharma. Applied Multivariate Techniques. Wiley. 1996.
Libro 6	Bibliografía	A. Webb. Statistical Pattern Recognition. Wiley. 2002
Libro 7	Bibliografía	I. Witten, E. Frank. Data Mining. Morgan Kaufmann. 2ª ed. 2005.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se apoya en la herramienta Moodle para proporcionar información y documentación a los alumnos, así como para la asignación de enunciados y entregas de las prácticas y la comunicación de las calificaciones de los alumnos.

La asignatura se imparte en español, a pesar de que la documentación aportada por los profesores estará en inglés, con el objetivo de familiarizar al alumno con la terminología habitual en la literatura.

La asignatura se relaciona con el ODS4, ya que se enfoca hacia la apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente, con pensamiento crítico, creativo, rigor científico, y gestión del conocimiento.

En la asignatura se implementa "Aprendizaje basado en Investigación" como metodología docente innovadora con el fin de motivar y reforzar el aprendizaje por parte del estudiantado. Se le explica al alumno cómo elaborar un estado del arte en una temática relacionada con la asignatura y propuesta por los profesores, una distinta para cada grupo de entre 3 y 5 alumnos. Se trata de que los alumnos comprendan la finalidad de la investigación y para ello se les asesora en la aplicación del método científico. Buscan en revistas y congresos especializados los artículos relevantes, organizan la información que contiene y documentan en un informe el resultado, donde el

pensamiento crítico es clave para identificar los puntos débiles de cada propuesta de la literatura y cómo se relacionan las distintas propuestas, así como los nichos donde hay cabida para investigaciones futuras. El grupo expone el trabajo al resto de la clase, siendo revisado por parte del alumnado (en forma de informes de evaluación) y por los profesores (que interactúan con ellos durante la presentación).