

## Aprendizaje Computacional

Código: 104361

Créditos ECTS: 6

**2025/2026**

Titulación	Tipo	Curso
Ingeniería de Datos	OB	3

### Contacto

Nombre: Ramon Baldrich Caselles

Correo electrónico: ramon.baldrich@uab.cat

### Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

### Prerrequisitos

Es fundamental haber adquirido una buena base matemática así como tener un buen nivel de programación, principalmente en Python

### Objetivos y contextualización

La asignatura pretende introducir los conceptos de la inteligencia artificial que se basa en el obtenció del conocimiento, conceptos y tendencias a partir de los datos. Se trata de formar al alumno para ser un "ingeniero de datos", y es una de las profesiones con más futuro y más demandadas en la actualidad por las grandes empresas y start-ups tecnológicas. De hecho, se prevé que el crecimiento de la demanda de estos profesionales en ingeniería de datos sea exponencial a nivel europeo, sobre todo debido al crecimiento en la generación de datos masivas. Así, el principal objetivo de la asignatura es que el alumno sepa encontrar una buena solución (a veces la mejor es imposible) a problemas en contextos distintos de los tratados, a partir de identificar las necesidades de representación del conocimiento y, según sea este, aplicar la / técnica / s más adecuada / as para generar automáticamente buenos modelos matemáticos que expliquen los datos con un error aceptable.

Los contenidos elegidos para esta asignatura son las técnicas y conceptos que se usan extensivamente en la industria, entendiendo-la en su concepto más amplio. La base algorítmica será fundamental durante el desarrollo de la asignatura que quiere tener un afuera eminentemente ingenieril, focalizándose en el uso de las propuestas sin dejar de lado la comprensión de los fundamentos matemáticos que las sustentan. Los algoritmos y técnicas que se muestran son la base fundamental para el aprendizaje computacional 'tradicional' sin el que no se puede entender las técnicas que se desarrollarán en próximos cursos. No por básicas son obsoletas, al contrario, cubren un gran abanico de aplicaciones y problemas donde son fundamentales. El alumno debe ser consciente de que este conocimiento que es punta de lanza de este arte tiene una dificultad inherente, implicando un estudio y una dedicación considerables, cuantificada en horas en la sección de Actividades formativas de esta guía . Esto es porque en esta asignatura no sólo se enseñan una parte de los contenidos más importantes en materia de aprendizaje automático para convertirse en ingeniero de datos, sino además se trabaja una línea de currículo que permite ampliar el abanico de puestos de trabajo a los que podrá acceder después de la carrera, así como poner las bases metodológicas necesarias para realizar un Master en ingeniería de datos o en inteligencia artificial.

Los objetivos de la asignatura se pueden resumir en:

conocimientos:

- Describir las técnicas básicas de aprendizaje computacional.
- Enumerar los pasos esenciales de los diferentes algoritmos de aprendizaje
- Identificar las ventajas e inconvenientes de los algoritmos de aprendizaje que se explican.
- Resolver problemas computacionales aplicando diferentes técnicas de aprendizaje para encontrar la solución óptima.
- Entender el resultado y las limitaciones de las técnicas de aprendizaje en diferentes casos de estudio.
- Saber escoger el algoritmo de aprendizaje más adecuado para solucionar problemas contextualizados.

habilidades:

- Reconocer las situaciones en las que la aplicación de algoritmos de aprendizaje computacional puede ser adecuado para solucionar un problema
- Analizar el problema a resolver y diseñar la solución óptima aplicando las técnicas aprendidas
- Redactar documentos técnicos relacionados con el análisis y la solución de un problema
- Programar los algoritmos básicos para solucionar los problemas propuestos
- Evaluar los resultados de la solución implementada y valorar las posibles mejoras
- Defender y argumentar las decisiones tomadas en la solución de los problemas propuestos

## Competencias

- Analizar los datos de forma eficiente para el desarrollo de sistemas inteligentes con capacidad de aprendizaje autónomo y/o para la minería de datos.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Decidir el método de aprendizaje de datos más adecuado según las características de los datos a analizar.
2. Escoger el algoritmo de búsqueda y paradigma de programación para un problema de optimización de parámetros o estados.
3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
4. Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.

## Contenido

### TEMA 1: INTRODUCCIÓN

- 1.1 Conceptos básicos y los paradigmas bioinspirados
- 1.2 Historia del aprendizaje computacional

### TEMA 2: REGRESIÓN Y CLASIFICACIÓN

- 2.1 Regresión de datos numéricos: descenso del gradiente
- 2.2 Regularización y regresión logística
- 2.3 Clasificación de datos numéricos: máquinas de vectores de soporte
- 2.4 Arboles de decisión y Random Forest
- 2.5 Clasificación bayesiana

### TEMA 3: AGRUPACIÓN Y BÚSQUEDA

- 3.1 Memorización: aprendizaje perezoso
- 3.2 Sistemas recomendadores: Content-based vs. Collaborative filtering
- 3.3 Clustering: k-means y Expectation-Maximization

## Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Contenido teórico	22	0,88	1, 2, 3
Tipo: Supervisadas			
Clases prácticas	16	0,64	1, 2, 3, 4
seminarios	10	0,4	1, 2
Tipo: Autónomas			
estudio	28	1,12	1, 2, 3
Preparación y realización de proyectos prácticos	52	2,08	1, 2, 3, 4

Toda la información de la asignatura y los documentos relacionados que los estudiantes necesiten se encontrarán en la página del Campus Virtual (<http://cv.uab.cat/>).

Las diferentes actividades que se llevarán a cabo en la asignatura se organizan de la siguiente manera:

### Clases teóricas

Se expondrán los principales conceptos y algoritmos de cada tema teórico. Estos temas constituyen el punto de partida del trabajo en la asignatura.

### Sesiones de laboratorio

Serán clases donde se priorizará la interacción con el alumnado. Tendrán carácter individual, aunque el trabajo podrá desarrollarse en grupo. En estas clases se plantearán casos prácticos que requieran el diseño de una solución utilizando los métodos vistos en las clases teóricas. Es imposible seguir las clases prácticas si no se han seguido los contenidos teóricos. El resultado de estas sesiones será la resolución de problemas que se evaluarán semanalmente mediante tests en línea. El mecanismo específico para la realización de las pruebas de evaluación se indicará en la página web de la asignatura. Todas estas sesiones de laboratorio serán prácticas e incluirán la programación de una solución al problema planteado.

### Proyectos grupales

Los grupos de trabajo estarán formados por 3-4 estudiantes. Estos grupos deberán mantenerse hasta el final del curso y autogestionarse: reparto de roles, planificación del trabajo, asignación de tareas, gestión de recursos, resolución de conflictos, etc. Aunque el profesor guiará el proceso de aprendizaje, su intervención en la gestión de los grupos será mínima.

Una vez presentado el material para entender las dificultades de los distintos retos, se presentarán los problemas a resolver y los estudiantes definirán su propio proyecto. A lo largo del semestre, trabajarán en grupos cooperativos y deberán analizar el problema elegido, diseñar e implementar soluciones basadas en distintos algoritmos de aprendizaje computacional vistos en clase, analizar los resultados obtenidos con cada método y defender su proyecto en público.

Para desarrollar el proyecto, los grupos trabajarán de forma autónoma y las sesiones de seguimiento se dedicarán a evaluar el trabajo realizado entre sesiones y, paralelamente, a resolver dudas con el profesor, quien hará el seguimiento del estado del proyecto, indicará errores a corregir, propondrá mejoras, etc. Es fundamental que los grupos realicen tutorías para obtener un feedback eficaz que permita mejorar el proyecto. En estas sesiones, los grupos deberán explicar el trabajo realizado y el profesor hará preguntas a todos los miembros para valorar su implicación. La asistencia a estas sesiones es obligatoria.

En la última sesión de cada uno de los proyectos, los grupos harán una presentación donde explicarán el proyecto desarrollado, la solución adoptada y los resultados obtenidos. Cada miembro del grupo deberá participar en la presentación.

Tanto la evaluación teórica como el trabajo grupal serán recuperables.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa de proyecto	20%	5	0,2	2, 3, 4
Portfolio problemas	10	5	0,2	1, 2, 3
Proyecto en grupo	40	5	0,2	1, 2, 3, 4
Pruebas individuales	30	7	0,28	1, 2, 3

Actividades e instrumentos de evaluación:

Esta asignatura no contempla el sistema de evaluación única.

Para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias asociadas a la asignatura, se establece un mecanismo de evaluación que combina la asimilación de contenidos, la capacidad de resolución de problemas y, de forma significativa, la capacidad de generar soluciones computacionales a problemas complejos, tanto de forma grupal como individual.

Con este objetivo, la evaluación se divide en tres partes:

– Evaluación de contenidos

La nota final de contenidos se calculará a partir de varios exámenes parciales:

$$\text{Nota Contenidos} = \frac{1}{N} * \text{Prueba}_i$$

El número de pruebas puede variar y se establecerá al inicio del curso. Para obtener una nota de contenidos, cada una de las pruebas debe tener una calificación superior a 4.

Las pruebas parciales se realizarán durante el curso y serán eminentemente conceptuales, con preguntas sobre los contenidos desarrollados en las sesiones teóricas.

Estas pruebas pretenden ser una evaluación individualizada del estudiante, valorando su capacidad para entender las técnicas explicadas en clase y su nivel de conceptualización.

Pruebas de recuperación: si la nota de contenidos no alcanza el nivel adecuado en alguna de las pruebas, el estudiante podrá presentarse al examen oficial de la asignatura para recuperar la parte no superada.

No se convalidan partes teóricas superadas en cursos anteriores.

– Evaluación del trabajo en las sesiones de laboratorio

Los problemas tienen como objetivo que el estudiante se involucre de forma continua con los contenidos de la asignatura, a través de pequeños ejercicios que faciliten la aplicación directa de la teoría. Como evidencia de este trabajo, se pedirá la realización de una prueba semanal. Además, tras la evaluación, el estudiante podrá autoevaluarse con las soluciones proporcionadas. Junto con las tutorías, esto permitirá identificar puntos débiles.

– Evaluación del proyecto en grupo

En las últimas semanas del semestre se realizará un proyecto más extenso que los ejercicios de clase. Este proyecto se evaluará tanto grupal como individualmente. Los mecanismos de evaluación incluirán código, informe, presentación y seguimiento durante las sesiones asignadas.

Nota final de la asignatura:

$$\text{Nota Final} = (0.3 * \text{Contenidos}) + (0.1 * \text{Portafolio de problemas}) + (0.6 * \text{Proyecto})$$

El proyecto tendrá una nota por su defensa y otra por su desarrollo y profundidad.

Condiciones para aprobar la asignatura:

- La nota de contenidos debe ser  $\geq 4$ .
- La nota del proyecto y su defensa debe ser  $\geq 6$ .

Si la nota final calculada es superior a 5 pero no se cumplen los mínimos anteriores, la nota final será 4,5.

Se asignarán Matrículas de Honor según la normativa vigente, siempre que la nota sea superior a 9. En caso de empate, se propondrán actividades adicionales para decidir.

El estudiante será calificado como "No evaluable" si no tiene ninguna parte evaluada, ni teórica ni práctica.

En cada publicación de notas se especificarán los mecanismos de recuperación si procede.

## Avisos importantes:

- Las fechas de evaluación y entrega de trabajos, así como el material docente, se publicarán en el Campus Virtual (<http://cv.uab.cat/>) y pueden estar sujetas a cambios. Siempre se informará a través del Campus Virtual.
- Para cada actividad evaluable se indicará lugar, fecha y hora de revisión. Si el estudiante no asiste, no podrá revisarla posteriormente.
- Las irregularidades (copiar, dejar copiar, plagiar, uso de dispositivos no permitidos, etc.) se calificarán con un 0 y no serán recuperables. Si son necesarias para aprobar, la asignatura quedará suspendida. La nota en el expediente será la menor entre 3.0 y la media ponderada.

## Bibliografía

### Enlaces web

- Página web de la asignatura: <http://cv.uab.cat/>
- Artificial Intelligence: A Modern Approach. <http://aima.cs.berkeley.edu/>

### Bibliografía básica

- S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Ed. Prentice Hall, Second Edition, 2003. (Existeix traducció al castellà: Inteligencia artificial: Un Enfoque Moderno)
- T. Mitchell. Machine Learning. McGraw Hill. 1997.

### Bibliografía complementaria

- C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer-Verlag New York, Inc. 2006

## Software

No se usará ningún programari especial aparte de los habituales en estos estudios.

## Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre de 2025. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	81	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	82	Catalán	primer cuatrimestre	tarde