

## 30231 - Aprendizaje automático

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 30231 - Aprendizaje automático

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 439 - Graduado en Ingeniería Informática

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:**

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es estudiar las principales técnicas de aprendizaje automático, comprender sus fundamentos matemáticos y algorítmicos, y ser capaces de aplicarlas en ejemplos reales.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

Meta 3.4. Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar 3.6 Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo.

- Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países.

Meta 10.2. De aquí a 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.

Meta 10.3. Garantizar la igualdad de oportunidades y reducir la desigualdad de resultados, incluso eliminando las leyes, políticas y prácticas discriminatorias y promoviendo legislaciones, políticas y medidas adecuadas a ese respecto.

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todo.

Meta 8.4. Mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

En la asignatura de Inteligencia Artificial se ha estudiado una introducción a las técnicas de aprendizaje automático. En esta asignatura se profundiza en las principales técnicas y se aprende a utilizarlas en casos prácticos sencillos.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura requiere utilizar varios de los conceptos adquiridos en de las asignaturas impartidas anteriormente. Específicamente:

- **Matemática Discreta**, obligatoria del módulo de formación básica: conceptos relacionados con grafos.
- **Estadística**, obligatoria del módulo de formación básica: cálculo de probabilidades, técnicas de muestreo y estimación.
- **Inteligencia Artificial**, obligatoria del módulo de formación común: aprendizaje automático, aprendizaje inductivo y estadístico.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

El estudiante adquirirá las siguientes competencias de formación de tecnologías específicas en Computación:

- CEC4: conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.
- CEC5: adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
- CEC7: conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

El estudiante también adquirirá las siguientes competencias generales comunes a la rama de informática:

- CGC6: Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- CGC15: Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.

Adicionalmente, también adquirirá las siguientes competencias generales/transversales:

- CT4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- CT6: Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
- CT10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- CT11: Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Conoce las técnicas básicas de aprendizaje automático y explica sus diferencias

Determina qué técnica de aprendizaje es más apropiada para un problema determinado

Implementa algoritmos simples para aprendizaje supervisado, aprendizaje por refuerzo, y aprendizaje no supervisado en problemas reales

Caracteriza el estado del arte en aprendizaje automático, logros y limitaciones

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

De acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza la evaluación de esta asignatura se establece como de "Tipo global".

Dada la relevancia que en la asignatura tiene la adquisición de competencias prácticas, mediante el uso de entornos informáticos y en el laboratorio, a lo largo del curso irá siendo evaluado también el trabajo, en base al estudio previo, desarrollo del trabajo práctico, elaboración de una memoria y resolución de las cuestiones planteadas.

En cada convocatoria, la evaluación comprenderá dos partes:

1. Prueba escrita individual (60%). Calificada entre 0 y 10 puntos (T). Se realizará en periodo de exámenes. En ella se evaluará al alumno del conjunto de resultados de aprendizaje desde el punto de vista teórico y de resolución de problemas.
2. Pruebas prácticas en el laboratorio (40%). Calificadas entre 0 y 10 puntos (L). El objetivo de estas pruebas es evaluar los conocimientos y destrezas que han adquirido los alumnos en las sesiones prácticas de laboratorio. Los alumnos deberán acudir a las sesiones de laboratorio con el estudio previo de la práctica realizado. Las sesiones de laboratorio consistirán en la realización utilizando el computador de una serie de ejercicios relacionados con los

contenidos de la asignatura. Opcionalmente, un alumno podrá ir entregando durante el semestre, en las fechas indicadas por los profesores, las soluciones implementadas para cada uno de los ejercicios planteados para estas sesiones. La entrega en fecha de estas soluciones, le eximirá de realizar la prueba final práctica en el laboratorio.

Para la superación de la asignatura es condición imprescindible obtener una calificación en T y L mayor o igual que 4 puntos sobre 10. Sólo en ese caso, la calificación global de la asignatura será  $(0.40*L + 0.60*T)$ . En otro caso, la calificación global será la mínima entre 4 y el resultado de aplicar la fórmula anterior. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El aprendizaje se obtendrá a partir de dos tipos de contribuciones: la sesiones explicativas del profesorado y los trabajos desarrollados en las sesiones prácticas.

Para el desarrollo de estas actividades, el alumno deberá haber hecho un trabajo previo. En el primer caso, el repaso y estudio de los contenidos planteados en sesiones anteriores. Para las sesiones prácticas, el alumno deberá acudir con el enunciado del trabajo meditado y trabajado, y presentar al inicio de la sesión de laboratorio el trabajo previo planteado, así como la lista de dudas o aclaraciones que requieran la intervención del profesor.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

La dedicación del estudiante se estima en 150 horas distribuidas del siguiente modo:

- Clase magistral: 30 horas.
- Prácticas de laboratorio: 27 horas
- Trabajos: 3 horas
- Estudio: 83 horas
- Pruebas de evaluación: 7 horas

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

### 4.3. Programa

1. Aprendizaje supervisado. Regresión
2. Regularización y selección de modelos
3. Regresión logística
4. Modelos Generativos. Bayes ingenuo
5. Detección de anomalías
6. Aprendizaje no supervisado. PCA
7. Agrupamiento (Clustering)
8. Recomendadores
9. Métodos no paramétricos. Procesos Gaussianos
10. Big Data

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

El calendario de la asignatura estará definido por el centro en el calendario académico del curso correspondiente.

El calendario detallado de actividades estará disponible en Moodle, y se presentará el primer día de clase.

### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30231&Identificador=14696>