

## Guía docente

# 820055 - IAAE - Inteligencia Artificial Aplicada a la Ingeniería

Última modificación: 14/06/2023

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 723 - CS - Departamento de Ciencias de la Computación.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** GERARD ESCUDERO BAKX

**Otros:** Primer quadrimestre:  
GERARD ESCUDERO BAKX - Grup: M11  
RAMON SANGÜESA SOLE - Grup: M11

Segon quadrimestre:  
GERARD ESCUDERO BAKX - Grup: M10  
RAMON SANGÜESA SOLE - Grup: M10

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Asignatura Informática (Python) o equivalente.

### REQUISITOS

---

Esta asignatura no presupone ningún requisito previo.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Transversales:

1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura consta de cuatro horas semanales en aula de laboratorio: dos corresponden a exposiciones teóricas combinadas con ejercicios guiados realizados con ordenador y, dos a prácticas de laboratorio.

Se deberá realizar un trabajo no presencial orientado a aplicar las técnicas estudiadas a un problema propio de la titulación.

Esto corresponde a metodología expositiva (teoría) en el 10%, una basada en problemas en el 10%, el trabajo en grupo presencial (laboratorio) en el 20%, el trabajo individual no presencial en el 27% y el trabajo no presencial en grupo en un 33%.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura pretende:

- Familiarizar al alumno con los conceptos básicos de los campos del aprendizaje automático y el análisis de patrones
- Proporcionar herramientas de la inteligencia artificial que serán útiles para aplicarlas a problemas de ingeniería

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	60,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Introducción

**Descripción:**

Análisis de patrones desde el punto de vista de la inteligencia artificial  
Aplicaciones en los campos de la ingeniería y la tecnología

**Actividades vinculadas:**

Clases teóricas  
Práctica 1 y 2: introducción a python

**Dedicación:** 16h

Clases teóricas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 8h

### Caracterización de los datos mediante atributos

**Descripción:**

Representación de los datos  
Tratamiento de valores ausentes y normalización  
Medidas de distancia  
Extracción de características: análisis de componentes principales (PCA), análisis de componentes independientes (ICA)

**Actividades vinculadas:**

Clases teóricas  
Práctica 3: representación, normalización, valores nulos, covariancias, correlaciones, binarización, matrices de distancias, similitudes, etc  
Práctica 4: PCA + ICA

**Dedicación:** 16h

Clases teóricas: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Aprendizaje autónomo: 8h

## Clustering

### Descripción:

k-means, PAM  
Dendrogramas  
Introducción a Spectral Clustering

### Actividades vinculadas:

Clases teóricas  
Práctica 5: kmeans y PAM  
Práctica 6: dendrogramas

### Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 14h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 10h

## Optimización

### Descripción:

Simulated Annealing y Gradient Descent  
Algoritmos genéticos

### Actividades vinculadas:

Clases teóricas  
Práctica 7: simulated annealing y gradient descent  
Práctica 8: algoritmos genéticos

### Dedicación: 26h

Clases teóricas: 4h  
Clases de laboratorio: 4h  
Otras actividades: 10h  
Aprendizaje autónomo: 8h

## Clasificación

### Descripción:

Basada en distancias: k Nearest Neighbours, lineal y k-means supervisado  
Basada en probabilidades: Naïve Bayes e introducción a Máxima Entropía  
Basada en reglas: Decision Trees (splitting y entropía) e introducción a AdaBoost  
Clasificador lineal, lineal con kernel y Support Vector Machines (SVMs)

### Actividades vinculadas:

Clases teóricas  
Práctica 9: clasificadores basados en distancias  
Práctica 10: clasificadores basados en probabilidades  
Práctica 11: clasificadores basados en reglas  
Práctica 12: SVMs

### Dedicación: 46h

Grupo grande/Teoría: 18h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 10h  
Aprendizaje autónomo: 18h



### Teoría de la estimación estadística

**Descripción:**

Sesgo y varianza  
Protocolos de test: validación simple, cruzada  
Tests estadísticos  
Medidas de evaluación

**Actividades vinculadas:**

Clase teórica

**Dedicación:** 8h

Clases teóricas: 4h  
Aprendizaje autónomo: 4h

### Otros problemas del análisis de patrones

**Descripción:**

Regresión, detección de anomalías, proyecciones, visualización ...

**Actividades vinculadas:**

Clase teórica

**Dedicación:** 8h

Clases teóricas: 4h  
Aprendizaje autónomo: 4h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación se llevará a cabo mediante la valoración por parte de los profesores de las diferentes prácticas de laboratorio (que supondrán un 50%) y los trabajos no presenciales (que supondrán el otro 50%).  
Esta asignatura no tiene ni exámenes ni reevaluación.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems [en línea]. Sebastopol: O'Reilly, 2017 [Consulta: 29/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=4822582>. ISBN 9781491962299.
- Benítez, Raúl ... [et al.]. Inteligencia artificial avanzada. Barcelona: UOC, 2012. ISBN 9788490298879.

**Complementaria:**

- Shawe-Taylor, J.; Cristianini, Nello. Kernel methods for pattern analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Duda, Richard O.; Hart, Peter E.; Stork, David G. Pattern classification. 2nd. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2001. ISBN 0471056693.

## RECURSOS

**Otros recursos:**

Documentación colgada en Atenea por parte de los profesores.