

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Inteligencia Artificial en Biomedicina		
Materia	Ingeniería		
Módulo			
Titulación	Grado en Biomedicina y Terapias Avanzadas		
Plan	710	Código	47930
Periodo de impartición	7º semestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	David Escudero Mancebo		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	escudermancebo.david@uva.es ; 983423501		
Departamento	Informática (ATC, CCIA, LSI)		
Fecha de revisión por el Comité de Título	4 de julio de 2024		

1. Situación / Sentido de la Asignatura**1.1 Contextualización**

Asignatura del séptimo cuatrimestre del título, optativa del cuarto curso.

1.2 Relación con otras materias

Incluida en la materia de Ingeniería del título.

1.3 Prerrequisitos

Los alumnos deben tener conocimientos de R, adquiridos en la asignatura de Estadística del título.

2. Competencias**2.1 Generales**

CG1 - Saber analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la Biomedicina y las Terapias Avanzadas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente.

CG2 - Conocer las bases científicas y técnicas de la Biomedicina y las Terapias Avanzadas, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3 - Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del biomédico.

CG5 - Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información.

CG6 - Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad.



CG8 - Comprender los cambios sociales, tecnológicos y económicos que condicionan el ejercicio profesional.

CG9 - Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica.

CG10 - Desarrollar la capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor

2.2 Específicas

CE31 – Adquirir la capacidad de dar respuesta a la gestión de cantidades masivas de datos, así como para la toma de decisiones y soluciones innovadoras a problemas tecnológicos, empresariales y sociales que hagan uso de técnicas específicas de inteligencia artificial.

3. Objetivos

- Ser capaz de realizar informes dinámicos en R con el fin de garantizar una reproducibilidad de los análisis realizados.
- Conocer los algoritmos de aprendizaje automático más usados y ser capaz de implementarlos en datos de origen biomédico.
- Entrenar y testar los diferentes clasificadores basados en los algoritmos estudiados.
- Evaluar el rendimiento de los diferentes modelos de clasificación generados y elegir el más adecuado en base a ello.

4. Contenidos

Tema 1: Introducción Revisión histórica de la inteligencia artificial en biomedicina. Aplicaciones: diagnóstico basado en imágenes, interpretación del genoma, descubrimiento de biomarcadores, predicción de resultado clínico y monitorización de pacientes, inferencia del estado de salud con wearables, cirugía robótica autónoma. Desafíos técnicos para el desarrollo de la IA. Desafíos sociales, económicos y legales.

Tema 2: Fundamentos de machine learning Definiciones y ejemplos. Tipos de sistemas de machine learning: supervisión del aprendizaje, aprendizaje batch vs online, aprendizaje basado en modelos vs. Aprendizaje basado en instancias. Principales desafíos: calidad y cantidad de los datos, propiedades irrelevantes, sobreajuste o desajuste de los datos entrenamiento. Rendimiento de un modelo: test y validación de sistemas.

Tema 3: El ciclo del proyecto IA en Biomedicina Los datos: adquisición, visualización y análisis. Preparación para la aplicación de algoritmos: limpieza, tipos de datos, normalización. Selección de modelos de entrenamiento. Ajuste de los modelos. Lanzamiento, seguimiento y mantenimiento.

Tema 4: Clasificación y regresión Entrenamiento de un clasificador binario. Medidas de rendimiento. Clasificación multiclase, multietiqueta y multisalida. Modelos de regresión. Descenso del gradiente. Regresión polinómica. Curvas de aprendizaje. Modelos lineales regularizados. Regresión logística.

Tema 6: Algoritmos de aprendizaje automático Aprendizaje no supervisado y clustering. K-vecinos. Naive Bayes. Hidden Markov Models. Support Vector Machines. Árboles de decisión. Aprendizaje conjunto: voting, bagging and pasting, random forest, boosting, stacking. Reducción de dimensionalidad, análisis de componentes principales.



Tema 7: Redes neuronales y deep learning La metáfora de la neurona y el perceptrón. El perceptrón multicapa, regresión y clasificación utilizando MLPs. Entrenamiento de una red neuronal. Arquitecturas y usos de las redes neuronales.

Material docente

Link Leganto: https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/8244676080005774?auth=SAML

Bibliografía principal

- Zhou, Zhi-Hua. *Machine Learning*. Gateway East, Singapore: Springer, 2021.
- Nwanganga, Fred Chukwuka, and Mike Chapple. *Practical Machine Learning in R*. Indianapolis: John Wiley and Sons, 2020.

Bibliografía secundaria

- Fávero, Luiz Paulo, Patrícia Prado Belfiore, and Rafael de Freitas Souza. *Data Science, Analytics and Machine Learning with R*. London, England: Academic Press, 2023.

Se empleará **Google Colab** para realizar los laboratorios y talleres de R.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Lección magistral para la parte teórica, talleres prácticos y realización de proyectos para la parte práctica

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases	14	Preparación de examen	14
Laboratorio	16	Proyectos prácticos	31
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
---------------------------	-----------------------	---------------



Examen	50%	
Proyecto	50%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - La calificación final se calculará como media ponderada de la calificación del examen y de la calificación del proyecto.
 - Para poder aprobar, la nota del examen deberá ser al menos, de 4 puntos sobre 10.
 - Para poder aprobar, la nota de la práctica deberá ser, al menos, de 4 puntos sobre 10.
 - Si la media supera el 5, pero alguna de las calificaciones (teoría o práctica) no llega al 4, la nota final será de 4.
- **Convocatoria extraordinaria^(*):**
 - Si el alumno no ha obtenido la calificación de 4 sobre 10 en el examen de la convocatoria ordinaria deberá presentarse obligatoriamente al examen de la convocatoria extraordinaria.
 - Si el alumno no ha obtenido la calificación de 4 sobre 10 en el proyecto en la convocatoria ordinaria deberá realizar mejoras en el mismo y presentarlo de nuevo en la convocatoria extraordinaria.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

