



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INTELIGENCIA COMPUTACIONAL E
INTERNET DE LAS COSAS**



CURSO 2024/25

APRENDIZAJE PROFUNDO (AP)**Datos de la asignatura**

Denominación: APRENDIZAJE PROFUNDO (AP)**Código:** 634007**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA COMPUTACIONAL E INTERNET DE LAS COSAS **Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Porcentaje de presencialidad:** 30.0%**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Horas de trabajo presencial:** 30**Horas de trabajo no presencial:** 70**Profesor coordinador**

Nombre: GUTIÉRREZ PEÑA, PEDRO ANTONIO**Departamento:** INFORMÁTICA Y ANÁLISIS NUMÉRICO**Ubicación del despacho:** CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO ALBERT EINSTEIN (C2), 3a PLANTA (C23S130)**E-Mail:** pagutierrez@uco.es**Teléfono:** 957218153**Breve descripción de los contenidos**

El objetivo general de la asignatura es el de saber **aplicar redes neuronales profundas para abordar problemas de aprendizaje supervisado** con un gran volumen de datos de forma efectiva, lo que implica:

- 1) Detectar las características del problema que hacen que sea recomendable utilizar redes neuronales profundas.
- 2) Conocer los distintos tipos de redes neuronales profundas para así poder elegir el tipo de red más adecuado ante un determinado problema.
- 3) Aprender a utilizar el software más adecuado para entrenar el modelo de red neuronal profunda.
- 4) Saber diseñar estrategias para elegir el valor de los múltiples parámetros que se deben ajustar en el entrenamiento de redes neuronales profundas.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

Recomendaciones

Conocimientos sólidos sobre programación, matemáticas y estadística.

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

Tema 1. Introducción a las redes neuronales artificiales.

Tema 2. Redes neuronales convolucionales.

Tema 3. Series temporales.

Tema 4. Redes neuronales recurrentes.

2. Contenidos prácticos

Estudio y aplicación de bibliotecas software en Python para entrenamiento de los modelos de redes neuronales profundas abordados en los contenidos teóricos.

Bibliografía

Bibliografía básica

- Goodfellow, Ian, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. Deep learning. MIT press, 2016.
- Berzal, Fernando. Redes Neuronales & Deep Learning. Universidad de Granada. 2018.
- Chollet, Francois. Deep Learning with Python, Second Edition, Manning, 2021.
- Géron, A. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. O'Reilly Media, Inc., 2022.
- Barocas, Solon, Hardt, Moritz, and Narayanan, Arvind. Fairness and Machine Learning. <https://fairmlbook.org>, 2019.
- IEEE Recommended Practice for Assessing the Impact of Autonomous and Intelligent Systems on Human Well-Being. IEEE Std 7010-2020, 1--96. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2020.9084219>, 2020.
- ISO/IEC TR 24027:2021(en), Information technology—Artificial intelligence (AI)—Bias in AI systems and AI aided decision making. (n.d.). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:tr:24027:ed-1:v1:en>, 2022

Bibliografía complementaria

- C.M. Bishop, Pattern recognition and machine learning, Springer, 2006.
- Hastie, T. and Tibshirani, R. and Friedman. 2001 The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer.

Metodología

Aclaraciones

Actividades de evaluación: Parte de las sesiones presenciales se dedicarán a la evaluación de la asignatura para la defensa del trabajo.

Actividades de experimentación práctica, Laboratorio: Las clases prácticas se desarrollarán mediante presentaciones que versarán sobre las metodologías descritas en los objetivos. Durante las clases prácticas, el profesor controlará que los alumnos han comprendido las metodologías abordadas. El objetivo final de estas clases consiste en la realización de un trabajo y en la elaboración de los guiones de prácticas. En estas actividades y de cara a reforzar la participación en las Cátedra de Inteligencia Artificial en Agronomía, se procurará la inclusión de ejemplos prácticos de resolución

de problemas asociados al dominio agroforestal.

Actividades de exposición de contenidos elaborados, Lección magistral: En estas sesiones se presentarán los conceptos de cada tema a la par que se desarrollarán ejemplos que ayuden al alumno a comprender y clarificar los conceptos. Durante las clases teóricas el profesor propondrá y realizará algunos ejercicios prácticos, que exploten la teoría abordada.

Actividades de exposición de contenidos elaborados, Conferencia: Dos horas de las sesiones presenciales se dedicarán a exponer conceptos más avanzados relacionados con Aprendizaje Profundo, ya sea por parte de los propios docentes de la asignatura o por parte de expertos externos.

Actividades de acción tutorial, Tutorías: Durante el desarrollo de la asignatura, cada alumno dispondrá, además del foro que se colocará en Moodle para la exposición y resolución de dudas de forma colectiva, de las tutorías individualizadas que desee dentro del horario establecido por el profesor. Igualmente, se han programado 2 horas de tutorías colectivas que se celebrarán a lo largo del curso. En estas sesiones se resolverán dudas de teoría de cara al examen final.

Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	2
<i>Actividades de evaluación</i>	4
<i>Actividades de experimentación práctica</i>	11
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	13
Total horas:	30

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	30
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	40
Total horas:	70

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CG1 Obtener información, diseñar experimentos e interpretar resultados en los ámbitos de la Inteligencia Computacional y el Internet de las Cosas
- CG2 Manejar las fuentes de información científica y recursos útiles para el estudio y la investigación en los ámbitos de la Inteligencia Computacional y el Internet de las cosas
- CG4 Plantear, organizar y desarrollar un proyecto científico en los ámbitos de la Inteligencia Computacional y el Internet de las cosas.

- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares⁹ relacionados con su área de conocimiento.
- CT1 Analizar y sintetizar conocimiento y realizar un razonamiento crítico.
- CT3 Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas en contextos nuevos.
- CE4 Aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Medios de ejecución práctica	30%
Medios orales	20%
Producciones elaboradas por el estudiantado	50%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Todo el curso académico.

Aclaraciones:

La evaluación de la asignatura se divide en dos, trabajo y guiones de prácticas (**Trabajo 70% + Guiones 30%**). Para aprobar la asignatura es necesario obtener **al menos 5 sobre 10 puntos** en la parte del trabajo y **5 sobre 10 puntos** en la parte de los guiones. Si se aprueba solo una parte, en ambos casos con un 5 sobre 10 puntos, la nota correspondiente se guarda durante el correspondiente curso académico.

La parte del trabajo (**70% de la nota final**) se evaluará con dos instrumentos: "**Memoria/Informe**" (**50%**) y "**Exposición**" (**20%**). El trabajo versará sobre algún tema de interés en el contexto del Aprendizaje Profundo de redes neuronales artificiales. Los profesores propondrán distintas temáticas, al igual que validarán posibles propuestas realizadas por los estudiantes. El instrumento "**Memoria/Informe**" (**50%**) hace referencia a la valoración del documento que deberá preparar y entregar el estudiante. Se utilizarán distintos mecanismos para valorar el posible plagio en los contenidos del documento. En este apartado, se valorará: **interés** (originalidad, incorporación de una pequeña parte práctica, dificultad de la temática abordada...), **presentación** (organización del documento, paginación, ejemplos, figuras, gráficas...) y **calidad técnica** (formalidad, correcta extracción de conclusiones, grado de comprensión de la temática...). El instrumento "**Exposición**" (**20%**) hace referencia a la valoración de la defensa del trabajo, que se realizará en horario de clase, incluyendo: fluidez y desenvoltura en la presentación, calidad de las diapositivas preparadas, capacidad de respuesta ante las dudas planteadas por el profesor o por otros compañeros, intervención y dudas planteadas en los trabajos de otros compañeros.

La parte de guiones (**30% de la nota**) se evaluará mediante "**Estudio de casos**" o prácticas

propuestas por los profesores y realizadas durante el curso. Las entregas incluirán el código de las prácticas.

La mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% del alumnado relacionado en el acta correspondiente, salvo que el número de estudiantes sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola "Matrícula de Honor". Las que se puedan otorgar se determinarán por el profesorado en función de los resultados obtenidos por el alumnado en las evaluaciones y por su participación e implicación en la asignatura. En caso de que varios alumnos puedan optar a esta calificación y que no se le pueda adjudicar a todos, se hará un pequeña prueba a determinar por el profesorado.

Objetivos de desarrollo sostenible

Igualdad de género

Otro profesorado

Nombre: HERVAS MARTINEZ, CESAR

Departamento: INFORMÁTICA Y ANÁLISIS NUMÉRICO

Ubicación del despacho: CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO ALBERT EINSTEIN (C2), 3a PLANTA (C23S040)

E-Mail: chervas@uco.es

Teléfono: 957218349

Nombre: SÁNCHEZ MONEDERO, JAVIER

Departamento: INFORMÁTICA Y ANÁLISIS NUMÉRICO

Ubicación del despacho: CAMPUS DE RABANALES, ANEXO EDIFICIO MARIE CURIE (C3) (X3BN120)

E-Mail: jsanchezm@uco.es

Teléfono: 957218630

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
