



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

GRADO DE INGENIERÍA**INFORMÁTICA**

CURSO 2024/25

**INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS
COMPUTACIONALES**

Datos de la asignatura

Denominación: INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS COMPUTACIONALES**Código:** 101428**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**Curso:** 4**Materia:** INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS COMPUTACIONALES**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** PRIMER CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

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 desarrollar e implementar técnicas de clasificación y regresión utilizando modelos no lineales basados en:

- Aprendizaje supervisado mediante algoritmo de retropropagación del error y aprendizaje híbrido.
- Utilización de distintos modelos de redes neuronales artificiales: Perceptrón multicapa (MLP), unidades producto, de base radial y modelos híbridos.
- Utilización de redes de Hopfield.
- Utilización de maquinas de vectores soporte.
- Algoritmos de aprendizaje profundo.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

Recomendaciones

Conocimientos sólidos de programación, matemáticas y estadística Tener aprobadas las asignaturas "Introducción al Aprendizaje Automático" y "Metaheurísticas" de tercero de Grado en Ingeniería Informática, especialidad Computación.

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

- Bloque 1. Redes neuronales sigmoides (perceptrón multicapa, MLP), RBF, unidades producto e híbridas. Algoritmos de retropropagación del error y algoritmos híbridos para el entrenamiento de redes neuronales.
- Bloque 2. Redes de Hopfield.
- Bloque 3. Máquinas de vectores soporte.
- Bloque 4. Introducción al aprendizaje profundo.
- Bloque 5. Equidad, rendición de cuentas, y transparencia en aprendizaje automático.

2. Contenidos prácticos

- Práctica 1: Programación de una red neuronal MLP para Regresión.
- Práctica 2: Programación de una red neuronal MLP para Clasificación.
- Práctica 3: Programación de una red neuronal RBF para Clasificación/Regresión.
- Práctica 4: Utilización de máquinas de vectores soporte para problemas de clasificación.

Bibliografía

Basic Bibliography

- C.M. Bishop, Pattern recognition and machine learning, Springer, 2006.
- Hastie, T. and R. Tibshirani, and J.H. Friedman. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer. 2009.
- Géron, A. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. O'Reilly Media, Inc., 2022.
- Hertz, J., A. Krogh, R.G. Palmer and H. Horner. Introduction to the theory of neural computation. Taylor & Francis, segunda edición, 1991.
- Haykin, Simon S. Neural networks and learning machines. Pearson Education, 2009.
- Meyers, S. Effective modern C++: 42 specific ways to improve your use of C++ 11 and C++ 14. O'Reilly Media, Inc. 2014.
- Witten, Ian H., and Eibe Frank. Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Morgan Kaufmann, 2005.
- Goodfellow, Ian, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. Deep learning. MIT press, 2016.
- Berzal, Fernando. Redes Neuronales & Deep Learning. Universidad de Granada. 2018.
- 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

Further reading

- Alpaydin, E. 2010 Introduction to Machine Learning, 2Ed. The MIT Press.
- R. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork. Pattern Classification. Wiley. 2001.

- J. Hernández-Orallo, M.J. Ramírez, C. Ferri. Introducción a la Minería de Datos. Pearson Educación. 2004.
- L. Kuncheva. Combining Pattern Classifiers. Wiley. 2004.
- S. Sharma. Applied Multivariate Techniques. Wiley. 1996.
- A. Webb. Statistical Pattern Recognition. Wiley. 2002.
- Tom M. Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997.
- Saso Dzeroski and Nada Lavrac: Relational Data Mining. Springer Verlag
- Jiawei Han and Micheline Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann Publishers, 2000
- Mitchell, Margaret, Wu, Simone, Zaldivar, Andrew, Barnes, Parker, Vasserman, Lucy, Hutchinson, Ben, Spitzer, Elena, Raji, Inioluwa Deborah, & Gebru, Timnit. Model Cards for Model Reporting. Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, 220-229, 2019. <https://doi.org/10.1145/3287560.3287596>

Metodología

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Actividades de evaluación: Además del examen de la asignatura, algunas de las sesiones presenciales de laboratorio se dedicarán a la defensa de los informes de prácticas de la asignatura.

Actividades de procesamiento de la información, Estudio de casos: Algunas sesiones del grupo completo así como de grupo mediano se centrarán en el estudio de casos reales para proporcionar un conocimiento más amplio sobre el despliegue e impacto de los sistemas basados en aprendizaje máquina. 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 experimentación práctica, Laboratorio: Durante las clases prácticas, el profesor planteará una serie de guiones de prácticas cuyo objetivo fundamental es la implementación de modelos computacionales (redes neuronales y máquinas de vectores soporte) utilizando distintos lenguajes de programación.

Actividades de exposición de contenidos elaborados, Lecciones magistrales: 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 estos conceptos. Durante las clases teóricas el profesor propondrá y realizará algunos ejercicios prácticos que complementen la teoría abordada.

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.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Para los estudiantes a tiempo parcial o con necesidades específicas, se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación.

La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo con el profesorado responsable de la misma al inicio del cuatrimestre, debiéndose poner en contacto cada estudiante con el/la profesor/a para indicar su situación. En casos excepcionales debidamente

justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de acción tutorial	2	-	2
Actividades de evaluación	2	4	6
Actividades de experimentación práctica	-	18	18
Actividades de exposición de contenidos elaborados	26	-	26
Actividades de procesamiento de la información	6	2	8
Total horas:	36	24	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	20
Actividades de procesamiento de la información	40
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	30
Total horas:	90

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CTEC4 Capacidad para 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.
- CTEC5 Capacidad para 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.
- CTEC7 Capacidad para 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.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado
CB4		X	
CTEC4			X
CTEC5	X		X
CTEC7	X		X
Total (100%)	50%	20%	30%
Nota mínima (*)	5	5	5

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

La evaluación de la asignatura se divide en dos, parte práctica y parte teórica (**Teoría 50% + Práctica 50%**). Para aprobar la asignatura es necesario obtener al menos **5 sobre 10 puntos** en la parte de prácticas y **5 sobre 10 puntos** en la parte de teoría. Si se aprueba solo la teoría o solo la práctica, en ambos casos con un **5 sobre 10 puntos**, la nota correspondiente se guarda durante el correspondiente curso académico.

La parte de teoría ("**Examen**", **50% de la nota final**) se evaluará con un examen final teórico que estará compuesto de:

- **Pruebas de respuesta corta (20%).**
- **Pruebas de respuesta larga (30%).**

La parte de prácticas (**50% de la nota**) se evaluará mediante "**Producciones elaboradas por el estudiantado, Memoria/Informe**" (**30% del total de la nota**) de prácticas realizadas durante el curso, que incluirán el código de las prácticas. Este instrumento se corresponde con el instrumento **Informes/memorias de prácticas** del documento Verifica. Además, la evaluación de dichas prácticas incluirá una defensa o validación de cada una de las mismas ("**Medios orales, Exposición**", **20% del total de la nota**), a realizar durante las sesiones prácticas. Esta defensa se corresponde con el instrumento **Entrevista** del documento Verifica. Es necesario superar individualmente todas las prácticas, para superar la parte práctica.

Los alumnos repetidores que ya hayan aprobado la teoría o las prácticas en otros cursos académicos (aportando documentación o justificación del profesor anterior), no tendrán que volver a realizarlas, siendo la nota asignada la que obtuviera en su momento.

Todas estas indicaciones son válidas para la primera y segunda convocatorias ordinarias.

Para la primera convocatoria ordinaria, tanto la parte de teoría como la parte práctica se podrán superar mediante **evaluación continua**:

- Para la parte de teoría, a mitad del cuatrimestre, los alumnos podrán realizar una prueba de

evaluación parcial del contenido impartido hasta el momento, con la misma estructura que la prueba final (es decir, preguntas de respuesta corta y resolución de problemas). A final de cuatrimestre, los alumnos podrán realizar otra prueba de evaluación con los contenidos restantes. Las pruebas de evaluación son eliminatorias. Si los alumnos no se presentan a las pruebas parciales o una o ambas pruebas parciales no son superadas durante el cuatrimestre, tendrían una segunda oportunidad, pudiendo recuperar las partes no superadas en la fecha del examen final oficial establecida por el centro.

- Para la parte de prácticas, los alumnos deberán ir entregando los informes de cada práctica durante el curso. A mitad de cuatrimestre, se realizarán las entrevistas para las prácticas ya entregadas y, a final del mismo, para el resto de prácticas.

Si un estudiante se presenta solo a algunos de los mecanismos de evaluación de la asignatura, aparecerá en las actas con una calificación máxima de "Suspenso 3".

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.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura. La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo al inicio del cuatrimestre entre el profesor responsable de la misma y los alumnos implicados. Es necesario que, al principio de curso, estos alumnos informen al profesor.

En la medida de lo posible, la metodología de la asignatura será adaptada a los estudiantes con necesidades educativas especiales. Es necesario que, al principio de curso, estos alumnos informen al profesor.

En cualquier caso, tanto para estudiantes a tiempo parcial como para estudiantes con necesidades educativas especiales, se aplicarán los mismos criterios de evaluación que los aplicados al resto de alumnos.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Ambas convocatorias se evaluarán siguiendo las aclaraciones generales descritas anteriormente. La única diferencia es que las entrevistas se realizarán el mismo día en que se realicen las pruebas teóricas.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Consultar aclaraciones sobre la evaluación.

Objetivos de desarrollo sostenible

Igualdad de género

Otro profesorado

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).
