



MÁSTER

METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO Y DE LA SALUD

MODELOS DE REDES NEURONALES

Curso 2024-25

Modalidad: *presencial*

Segundo cuatrimestre

Número de créditos: 6



Profesores:

Luis Jáñez Escalada (luis.janez@itc.ucm.es)

Miguel A. Castellanos López (mcastellanos@psi.ucm.es)

Universidad Complutense

1.- INTRODUCCIÓN

Las Redes Neuronales Artificiales en la actualidad presentan una de las herramientas más versátiles y poderosas disponibles en el aprendizaje automático y la inteligencia artificial y han sido utilizadas para resolver una amplia gama de problemas complejos como el reconocimiento de imágenes, procesamiento de lenguaje natural y modelado predictivo.

Sus principales áreas de aplicación están en la industria, la empresa, la sanidad, la enseñanza y otros servicios.

2.- OBJETIVOS

1. Estudiar las redes neuronales artificiales, tanto los modelos clásicos como los más actuales.
2. Conocer las técnicas utilizadas y las aplicaciones prácticas que tienen.
3. Iniciarse en su diseño, construcción, evaluación y utilización.

Las competencias generales que son objetivo de esta materia son las siguientes:
CG1 - Tomar conciencia de la importancia de la metodología en la adquisición del conocimiento científico, así como de la diversidad metodológica existente.

CG2 - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad para realizar análisis y síntesis de la información disponible.

CG3 - Saber identificar las necesidades, demandas, contextos o problemas que requieren concebir, desarrollar y utilizar modelos clasificatorios y predictivos y aprender a proponer las soluciones apropiadas.

CG4 - Planificar una investigación identificando problemas y necesidades, y ejecutar cada uno de sus pasos (diseño, medida, proceso de datos, análisis de datos, modelado, informe).

CG5 - Obtener información de forma efectiva a partir de libros, revistas especializadas y otras fuentes.

CG6 - Desarrollar y mantener actualizadas competencias, destrezas y conocimientos según los estándares propios de la profesión.

3.- PROGRAMA

1. Neurona artificial, redes neuronales clásicas y profundas, usos y herramientas informáticas.
2. Perceptrón y redes multicapa
3. Aprendizaje, función de pérdida, descenso por gradiente, sobreajuste.
4. Validación y evaluación de modelos
5. Redes neuronales convolucionales
6. Transferencia de aprendizaje
7. Redes neuronales recurrentes
8. Redes neuronales antagónicas
9. Autocodificadores y redes asociativas
10. Topologías avanzadas

4.- EQUIPO DOCENTE

Dr. Luis Jáñez Escalada (despacho 2106-J; luis.janez@itc.ucm.es)

Dr. Miguel A. Castellanos López (mcastellanos@psi.ucm.es)

5.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La asignatura dispondrá de bibliografía específica y materiales que se distribuirán a los alumnos escalonadamente durante el curso, desde el Campus Virtual de la UCM.

6.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Abdi, H., Valentin, D. y Edelman, B. (1999). *Neural networks*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences. Thousand Oaks, CA: Sage.

Alpaydin, E, *Introduction to machine learning* - MIT Press , 2010

Bishop, C.M *Neural networks for pattern recognition*, Clarendon Press , 1995

Duda, R.O. Hart, P.E. Stork, D.G, *Pattern classification*, John Wiley & Sons, 2001.

Efron, B., & Hastie, T. *Computer Age Statistical Inference: Algorithms, Evidence, and Data Science*. Institute of Mathematical Statistics Monographs. Cambridge: Cambridge University Press. 2016.

Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. *Deep Learning*, MIT Press, 2016

Haykin, S.S. *Neural networks and learning machines*, Prentice Hall, 2009.

Hilera, José R. y Martínez, Victor J. (1995). *Redes neuronales artificiales. Fundamentos, modelos y aplicaciones*. Editorial RA-MA.

Mitchell T M, *Machine Learning*. McGraw-Hill, 1997.

Rumelhart, D.E, McClelland, J.L. y el grupo PDP (1992). *Introducción al procesamiento distribuido en paralelo*. Madrid: Alianza. (Original: MIT, 1986).

7.- PLANIFICACIÓN DOCENTE

Fecha de inicio y finalización del curso: es la indicada para esta asignatura en la web del máster (<https://www.metodologiaccs.es/curso20232024.html>)

Actividades del curso que debe realizar el alumno: consisten en el **estudio** de los temas, la participación activa en las clases, y la realización de **trabajos prácticos** (individuales o en grupo) en los que utilizará los conocimientos adquiridos en las clases y en su propio estudio.

Los alumnos asistirán a las clases semanales en el aula de la UCM, siguiendo las fechas y horarios publicados en la página web del máster citada anteriormente; a cada clase indicada en el horario seguirá una tutorización en el aula de 1 h de duración destinada a orientar y apoyar el desarrollo de los trabajos prácticos obligatorios. Si por cualquier motivo y durante algún periodo de tiempo no fuese posible la utilización de las aulas físicas de la UCM, las clases se impartirán telemáticamente en el aula virtual de la asignatura en los mismos horarios programados para las clases presenciales (cuando eso ocurra el profesor indicará a través del Campus Virtual el enlace para acceder al aula virtual por internet).

Trabajos prácticos

El alumno deberá realizar y entregar en plazo todos los trabajos prácticos indicados como obligatorios en campus virtual de la asignatura. También se requiere dar una respuesta bien fundamentada a las aclaraciones que sobre los trabajos le solicite el profesor.

Tutorías

Todos los alumnos podrán acudir a las *tutorías presenciales* (en el despacho del profesor y en el horario indicado en él) y también realizar *tutorías por vía telemática* mediante correo electrónico (o por otros medios cuando el asunto lo requiera, previa cita consensuada).

8. ACCESO AL CAMPUS VIRTUAL

Para seguir el curso en cualquiera es imprescindible disponer de una dirección de correo electrónico de la UCM y acceso al campus virtual de la asignatura en la semana previa a la fecha de inicio de la asignatura. El procedimiento para obtenerlos está indicado en

http://www.metodologiaccs.es/acceso_campus_virtual.html .

9. EVALUACIÓN

9.1. CONVOCATORIA ORDINARIA (junio)

La evaluación se basará fundamentalmente en el grado de consecución de los objetivos establecidos para cada uno de los trabajos prácticos a realizar durante el curso, así como en las respuestas a las aclaraciones que sobre los mismos pueda solicitarle el profesor (90%) y en la actividad y participación del alumno en el curso (10%). Por ello resulta imprescindible para superar la evaluación de la asignatura que los trabajos prácticos se entreguen todos y en los plazos fijados (o alternativamente se documente por escrito la causa de los retrasos justificados).

Para superar la asignatura se requiere superar todos y cada uno de los trabajos. Por ello, los trabajos con calificación inferior a 5 deberán repetirse y entregar la nueva versión en el plazo que el profesor especifique; y a falta de especificación expresa, en el plazo de 10 días naturales contados a partir de la fecha en la que le haya sido comunicada al alumno la calificación desfavorable o la necesidad de repetirlo.

9.2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (julio)

La convocatoria extraordinaria tiene lugar para esta asignatura en el mes de julio. La evaluación se hará con los mismos requisitos y criterios, y por el mismo procedimiento, que en la convocatoria ordinaria. El alumno deberá entregar antes del día 1 de julio (o la fecha alternativa que indique el profesor) los trabajos que le faltasen por entregar o superar.

10.- ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La atención al estudiante, para aclaraciones, resolver dudas, etc. se realizará a través de:

- *Tutorías presenciales*, en los horarios que se indicarán en el campus virtual y en los despachos de los profesores.
- *Tutorías telemáticas* por correo electrónico. Cuando resulte necesario también será posible la atención telefónica o por medios análogos, mediante cita acordada previamente.

Los días festivos y lectivos para esta asignatura son los que indica el calendario académico oficial de la UCM, publicado en su sitio web (www.ucm.es).