



Guía Didáctica - MASTER

ASIGNATURA: Redes Neuronales y Deep Learning

Título: Máster en Inteligencia Artificial

Módulo: Aprendizaje autónomo

Créditos: 6 ECTS

Código: 07MAIR

Curso: 2020-21

Edición: Octubre

Índice

1. Organización general.....	3
1.1. Datos de la asignatura.....	3
1.2. Equipo docente	3
1.3. Introducción a la asignatura.....	4
1.4. Competencias y resultados de aprendizaje	4
2. Contenidos/temario	6
3. Planificación de las sesiones	7
4. Elementos del Campus virtual.....	8
5. Metodología	9
6. Evaluación	11
Sistema de evaluación.....	11
Sistema de calificación	11
Tipo de prueba de evaluación final	12
Convocatorias.....	12
7. Bibliografía	13

1. Organización general

1.1. Datos de la asignatura

MÓDULO	Aprendizaje autónomo
ASIGNATURA	Redes Neuronales y Deep Learning 6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Curso	Primero
Cuatrimestre	Primero
Idioma en que se imparte	Castellano
Requisitos previos	No existen
Dedicación al estudio recomendada por ECTS	25 horas

1.2. Equipo docente

Profesor Redes Neuronales y Deep Learning (bloque 60%)	Dr. Adrián Colomer Granero <i>Doctor en Telecomunicación</i> adrian.colomer.g@campusviu.es
Profesor Aprendizaje por Refuerzo (bloque 40%)	D. Gabriel Enrique Muñoz Rios <i>MSc. Ciencias de la Computación e Int. Artificial</i> gabrielenrique.munoz@campusviu.es

1.3. Introducción a la asignatura

En esta asignatura, el estudiante recibe instrucción en los principios y aplicaciones de redes neuronales artificiales y *Deep Learning*. El contenido de esta asignatura está compuesto de teoría general y arquitecturas de redes neuronales, aplicaciones de las redes y *Deep Learning* en tareas de aprendizaje supervisado, no supervisado y reforzado (*Reinforcement Learning*). A la par del desarrollo teórico de la asignatura, también se introducirán herramientas *software* basadas en Python para poder entrenar y aplicar las redes neuronales en la resolución de distintos ejercicios.

1.4. Competencias y resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS GENERALES

CB.1.- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB.2.- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB.4.- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CT.1.- Aprendizaje Autónomo: Habilidad para elegir las estrategias, las herramientas y los momentos que considere más efectivos para aprender y poner en práctica de manera independiente lo que ha aprendido.

CT.5.- Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, para utilizar los conocimientos adquiridos en el ámbito académico en situaciones lo más parecidas posibles a la realidad de la profesión para la cual se están formando.

CT.11.- Planificación y gestión del tiempo: Capacidad para establecer unos objetivos y elegir los medios para alcanzar dichos objetivos usando el tiempo y los recursos de una forma efectiva.

CT.13.- Resolución de problemas: Capacidad de encontrar solución a una cuestión confusa o a una situación complicada sin solución predefinida, que dificulte la consecución de un fin.

CT.14.- Innovación-Creatividad: Capacidad para proponer y elaborar soluciones nuevas y originales que añaden valor a problemas planteados, incluso de ámbitos diferentes al propio del problema.

CT.15.- Responsabilidad: Capacidad para cumplir los compromisos que alcanza la persona consigo mismo y con los demás a la hora de realizar una tarea y tratar de alcanzar un conjunto

de objetivos dentro del proceso de aprendizaje. Capacidad existente en todo sujeto para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente.

CT.16.- Toma de decisiones: Capacidad para realizar una elección entre las alternativas o formas existentes para resolver eficazmente diferentes situaciones o problemas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

C.E.1.- Dominio de técnicas avanzadas en *machine learning* y optimización.

C.E.2.- Conocimiento y familiarización con el uso de las librerías y herramientas más comunes en la industria.

C.E.3.- Consideración del rol de la IA en el mundo actual.

C.E.5.- Capacidad para aplicar metodología para el diseño, implementación y testeo de *frameworks* de aprendizaje.

C.E.7.- Capacidad para seguir los avances tecnológicos en el área de la IA.

C.E.8.- Adecuada aplicación de técnicas de Inteligencia artificial para resolver problemas en el mundo laboral.

C.E.10.- Capacidad para la abstracción de información a partir de *big data* con algoritmos de inteligencia artificial.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

RA.1.- Comprender los diferentes tipos de redes neuronales y su aplicabilidad en distintas situaciones.

RA.2.- Utilizar técnicas de retroalimentación positiva y negativa para optimizar comportamiento en la toma de decisiones.

2. Contenidos/temario

Tema 1: Fundamentos de las Redes Neuronales

- 1.1. Perceptrón simple y perceptrón multicapa
- 1.2. Algoritmo de *backpropagation*
- 1.3. Hiperparámetros de una red neuronal

Tema 2: Deep learning

- 2.1. Descripción de tipos de capas y su aplicabilidad
- 2.2. Ejemplos de arquitecturas de red
- 2.3. Optimización de hiperparámetros

Tema 3: Aplicación de las Redes Neuronales y Deep Learning a la resolución de tareas de IA

- 3.1. Clasificación de imágenes
- 3.2. Tratamiento de secuencias lógicas: Análisis y generación de textos con *LSTM*
- 3.3. Introducción a Keras y TensorFlow

Tema 4: Aprendizaje por refuerzo: Teoría

- 4.1. Introducción a aprendizaje por refuerzo. Estado del arte y retos futuros
- 4.2. Conceptos básicos y avanzados. Terminología
- 4.3. Clasificación de algoritmos: por Modelo, por Estrategia/Política, por Proceso de aprendizaje
- 4.4. Aprendizaje por refuerzo y Deep Learning 1. Algoritmo *DQN*
- 4.5. Aprendizaje por refuerzo y Deep Learning 2. Algoritmo *Policy Gradient*

Tema 5: Aprendizaje por refuerzo: Caso práctico

3. Planificación de las sesiones

REDES NEURONALES Y DEEP LEARNING			
CONTENIDO/TEMA	Fecha	Horario	SESIÓN
TEMA 1	08/02/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 1 Tutoría Colectiva + Fundamentos de Redes Neuronales
TEMA 2	10/02/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 2 Introducción a <i>Deep Learning</i> I
	15/02/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 3 Introducción a <i>Deep Learning</i> II
TEMA 3	17/02/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 4 <i>Deep Vision</i> I
	22/02/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 5 <i>Deep Vision</i> II
	24/02/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 6 <i>Deep Learning</i> en texto
	01/03/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 7 Más allá + Tutoría Colectiva
TEMAS 4 & 5	03/03/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 8 Aprendizaje por refuerzo I
	08/03/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 9 Aprendizaje por refuerzo II
	10/03/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 10 Aprendizaje por refuerzo III
	22/03/2021	19.00 a 21.00	SESIÓN 11 Aprendizaje por refuerzo IV

4. Elementos del Campus virtual

LOCALIZACIÓN EN CAMPUS	ELEMENTOS
GUÍA DIDÁCTICA	GUÍA DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA
CALENDARIO	FECHAS SESIONES-CLASES SÍNCRONAS
RECURSOS Y MATERIALES	01 “MATERIALES DOCENTES” <ul style="list-style-type: none"> Manual de la asignatura Documento multimedia
	02 “VÍDEOS DE LA ASIGNATURA”
	03 “MATERIALES DEL PROFESOR”
VIDEOCONFERENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> Sesiones programadas: Serán accesibles 15 minutos antes del inicio de la videoconferencia. Sesiones grabadas: Serán accesibles 15 minutos después de finalizar la videoconferencia.
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Actividades del porfolio Pruebas y exámenes
MIS CALIFICACIONES	Espacio donde el estudiante consulta las calificaciones asignadas a las actividades y pruebas de evaluación.
ANUNCIOS	Espacio donde se pueden consultar las comunicaciones y novedades del profesor durante el desarrollo de la asignatura.
FOROS	<ul style="list-style-type: none"> Foro de debate Dudas sobre contenidos Dudas sobre las actividades Miscelánea

5. Metodología

1. Materiales docentes

El día de inicio de la asignatura, en el menú de herramientas “[Recursos y Materiales](#)”, estará a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura organizados por carpetas:

- Carpeta “01. Materiales docentes”:
 - Manual de la asignatura: manual que recoge los contenidos teóricos de la asignatura y que ha sido elaborado por el consultor de la materia.
 - Documento multimedia (eLearning – SCORM): documento interactivo que presenta una síntesis de los contenidos más importantes de la asignatura. Permite dar un repaso general a la asignatura antes de las videoconferencias teóricas con el consultor.
- Carpeta “02. Videos de la asignatura”:
 - En este espacio el alumno tendrá a disposición los videos docentes del consultor y experto (según la asignatura). Se trata de clases grabadas que podrán visionarse sin franja horaria a lo largo de toda la materia. En concreto esta asignatura dispone de los siguientes videos:
- Carpeta “03. Materiales del profesor”:
 - Carpeta donde el profesor de la asignatura subirá material adicional.

2. Clases teóricas

Durante el transcurso de la materia, el profesor responsable de la misma impartirá clases magistrales por videoconferencia, donde se profundizará en temas relacionados con la materia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

3. Actividades guiadas

Con el fin de profundizar y de tratar temas relacionados con cada materia se realizarán varias actividades guiadas por parte del docente a través de videoconferencia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

4. Foro Formativo

La herramienta del Foro Formativo será empleada de forma asíncrona para tratar temas de debate planteados por el profesorado de la UNIVERSIDAD. Como se indica en el siguiente apartado, esta herramienta también se empleará para resolver las dudas del alumnado en el hilo denominado Tutorías.

5. Tutorías

a. Tutorías colectivas

Se impartirán de forma síncrona mediante videoconferencias al inicio y al final de la materia. En la primera se presentará la materia (profesorado, planificación y material recomendado) y la segunda estará destinada a resolver las dudas planteadas por el alumnado, a su valoración sobre el desarrollo de la materia, y a la preparación de la evaluación. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

b. Tutoría individual

El alumnado podrá resolver sus consultas por correo electrónico y/o a través del apartado de Tutorías dentro del Foro Dudas. Existirá, además, la posibilidad de realizar tutorías individuales mediante sesiones de videoconferencia por petición previa del estudiante en el plazo establecido.

6. Seminario

Como complemento a la materia impartida, en cada asignatura se realizarán actividades participativas sobre revisión bibliográfica, temas de interés y actualidad sobre la materia, temas de iniciación a la investigación o uso de herramientas TIC, que se impartirán por el profesorado de la UNIVERSIDAD de forma síncrona mediante la herramienta de videoconferencia.

7. Trabajo autónomo del alumnado

Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc. El profesorado propio de la Universidad seguirá teniendo una función de guía, pero se exigirá al estudiante que opine, resuelva, consulte y ponga en práctica todo aquello que ha aprendido. Los trabajos podrán ser realizados de manera individual o grupal.

6. Evaluación

Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la UNIVERSIDAD se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Es requisito indispensable aprobar la prueba final con un mínimo de 5 para ponderar las calificaciones.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba final*	100 %
<p>La realización de dos pruebas cuyas características son definidas en cada caso por el correspondiente profesorado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una correspondiente a la primera parte de la asignatura sobre Redes Neuronales y Deep Learning (60%) - Otra correspondiente a la segunda parte de la asignatura sobre Aprendizaje por refuerzo (40%) 	

***Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar cada apartado.**

Atendiendo a la Normativa de Evaluación de la Universidad, se tendrá en cuenta que la utilización de **contenido de autoría ajena** al propio estudiante debe ser citada adecuadamente en los trabajos entregados. Los casos de plagio serán sancionados con suspenso (0) de la actividad en la que se detecte. Asimismo, el uso de **medios fraudulentos durante las pruebas de evaluación** implicará un suspenso (0) y podrá implicar la apertura de un expediente disciplinario.

Sistema de calificación

Los criterios de evaluación se definirán de manera específica para cada una de las actividades en el transcurso de la asignatura. De todos modos, sirva como norma general las pautas que se indican a continuación.

Se establecerá una calificación en los siguientes cálculos y términos:

Nivel de Competencia	Calificación Oficial	Etiqueta Oficial
Muy competente	9 - 10	Sobresaliente
Competente	7 <9	Notable
Aceptable	5 <7	Aprobado
Aún no competente	<5	Suspenso

El nivel de competencia en cada una de las actividades realizadas se medirá, en términos generales, en función de la adecuación en el planteamiento de los contenidos generales y contenidos específicos, así como en la corrección de la estructura formal y organización del discurso (semántica, sintaxis y léxico). Por último, se valorará la originalidad y creatividad de las intervenciones en las actividades que así lo requieran valorando también la fundamentación bibliográfica de éstas.

Tipo de prueba de evaluación final

No presencial, a través de trabajos online

Convocatorias

1ª Convocatoria:

- Actividad referente a la parte de Redes Neuronales: **domingo 04/04/2021 a las 23:59h (peninsular).**
- Actividad referente a la parte de Aprendizaje por Refuerzo: **domingo 25/04/2021 a las 23:59h (peninsular).**

2ª Convocatoria: Todas las actividades suspendidas o no presentadas podrán entregarse en 2ª convocatoria con fecha límite de **03 de junio de 2021 a las 23:59h (peninsular).**

7. Bibliografía

1. Bibliografía Básica:

- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. 2016. Deep Learning. The MIT Press.
- Francois Chollet. 2017. Deep Learning with Python (1st. ed.). Manning Publications Co., USA.
- David Foster, and Safari, an O'Reilly Media Company. 2019. Generative deep learning: Teaching machines to paint, write, compose, and play.
- Richard S. Sutton and Andrew G. Barto, (2017) Reinforcement Learning: An Introduction

2. Recursos de interés:

- CS231n Convolutional Neural Networks for Visual Recognition: <https://cs231n.github.io/>
- Playground TensorFlow: <https://playground.tensorflow.org/>
- Blog pyimagesearch: <https://www.pyimagesearch.com/blog/>
- Spinning-up RL: <https://spinningup.openai.com/>