

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Técnicas de Programación Avanzadas

**PLAN DE ESTUDIOS:** Máster Universitario en Gestión y Análisis de Grandes Volúmenes de Datos: Big Data

**GRUPO:** 2223-O1

**CENTRO:** Escuela Politécnica Superior

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Optativo

**ECTS:** 6,0

**CURSO:** 1º

**SEMESTRE:** 2º Semestre

**IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:**

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

## DATOS DEL PROFESOR

**NOMBRE Y APELLIDOS:** JESÚS ÁNGEL ALONSO LÓPEZ

**EMAIL:** [jaalonso@uemc.es](mailto:jaalonso@uemc.es)

**TELÉFONO:** 983 00 10 00

**CV DOCENTE:**

Ingeniero en Informática por la Universidad de Valladolid

Profesor del Máster en Big Data de la Universidad Europea Miguel de Cervantes

Profesor del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad Europea Miguel de Cervantes

Profesor de Enseñanza Secundaria

**CV PROFESIONAL:**

Business Development Director para Europa de NEAT Applied Technologies

Chief Innovation Officer del Grupo Tellence

Investigador en NovelSat Ltd.

Innovation Manager en Alvarion Ltd.

Experiencia en online:

Profesor del Máster en Big Data de la Universidad Europea Miguel de Cervantes

Impartiendo varios cursos de especialización en Ciberseguridad:

- Curso de 'Análisis Forense en Ciberseguridad Industrial'
- Curso de especialización 'Ciberseguridad en Instalaciones Industriales'
- Curso 'Gestión de la Ciberseguridad en Pymes. Comercio Electrónico Seguro'

**CV INVESTIGACIÓN:**

Ha participado en 10 proyectos de investigación financiados por la UE ejerciendo el papel de coordinador del proyecto en dos ocasiones.

En el contexto de estos proyectos ha utilizado técnicas de big data en dominios como la detección de fraude e identificación de intrusos en redes de comunicaciones, perfilado de usuarios y prevención de congestión servicios de telemáticos y, finalmente, en el dominio de la salud, en la detección temprana de síntomas desde dispositivos médicos de monitorización 24/7.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

**DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:**

Se estudian las redes neuronales como herramienta de aprendizaje automático, los distintos tipos de redes, desde una aproximación cronológica, y sus aplicaciones a problemas de clasificación y predicción. Se explica el concepto de Deep learning y algunas de las principales herramientas para la programación de redes como Tensorflow y Keras. Se estudian otras aplicaciones actuales de las redes neuronales artificiales dentro del aprendizaje no supervisado y aprendizaje por refuerzo.

Se estudian también técnicas avanzadas para la programación de análisis estadístico, estructuras de datos y la optimización y verificación de resultados para la toma de decisiones.

- Técnicas avanzadas para la programación de análisis estadístico
- Estructuras de datos
- Optimización y verificación de resultados para la toma de decisiones
- Redes neuronales
- Deep Learning
- Tensorflow y Keras

Se requerirán conocimientos previos generales de machine learning, así como de programación en lenguaje Python. Se recomienda haber superado previamente la asignatura "Fundamentos del estudio y análisis de datos" del mismo máster.

#### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

##### 1. Técnicas de Programación Avanzadas

1. Introducción
2. Uso de redes neuronales para la toma de decisiones
3. Entrenamiento
4. Redes neuronales convolucionales
5. Redes neuronales Recurrentes
6. Otros problemas de toma de decisiones con redes neuronales

#### OBSERVACIONES CONTENIDO DE LA ASIGNATURA:

1. Introducción: Introducción general y contexto de la asignatura, presentando las herramientas que se usarán a lo largo del curso: Herramientas de análisis y representación estadística numpy y pyplot. Toma de decisiones con redes neuronales, mediante el uso de TensorFlow, TensorBoard y Keras.
2. Uso de redes neuronales para la toma de decisiones: Métodos de decisión entrenados a partir de datos. Descripción de las redes neuronales, del perceptrón al deep learning.
3. Entrenamiento: Análisis estadístico y preprocesado de los datos mediante numpy y pyplot. Estructuras de datos para análisis: vectores, imágenes y secuencias. Estudio detallado de los problemas del entrenamiento de redes neuronales y diferentes estrategias para su resolución. Verificaciones del proceso de aprendizaje.
4. Redes neuronales convolucionales: Motivación y utilidad de las redes convolucionales en la toma de decisiones a partir de datos de imagen. Arquitecturas tipo en tratamiento de imágenes, optimización de la arquitectura de la red. Estado del arte y redes existentes.
5. Redes neuronales Recurrentes: Redes neuronales para toma de decisiones a partir de estructuras de datos secuenciales. Generación de estructuras de datos para entrenamiento a partir de texto y lenguaje natural. Análisis estadístico y gráfico de datos secuenciales mediante numpy y pyplot. Estado del arte y tendencias actuales.
6. Otros problemas de toma de decisiones con redes neuronales: Toma de decisiones en contextos en constante cambio. Aprendizaje por refuerzo y aprendizaje no supervisado. Problemas característicos, aplicaciones y estado del arte.

#### RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Los recursos de aprendizaje que se utilizarán en todas las asignaturas de la titulación (salvo las prácticas externas) para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, son:

- Campus online de la UEMC (Open Campus)
- Plataforma de Webconference (Adobe Connect)

Las comunicaciones con el profesor serán a través de Open Campus vía Mi correo, Tablón o/y Foro.

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

### COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB6. 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
- 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 multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9. 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
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de organización y planificación
- CG02. Comunicación oral y escrita en lengua extranjera
- CG03. Habilidades básicas de informática
- CG04. Capacidad y habilidad para la toma de decisiones
- CG05. Capacidad para trabajar en equipos de carácter interdisciplinar
- CG06. Compromiso ético (saber aplicar la evidencia científica en la práctica profesional y mantener un compromiso ético y de integridad intelectual en el planteamiento de la investigación científica, básica y aplicada)
- CG07. Capacidad de crítica y autocrítica
- CG08. Habilidades interpersonales (tanto con miembros del entorno como con científicos/profesionales de otros centros)
- CG09. Reconocimiento a la diversidad y a la multiculturalidad
- CG10. Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en el ejercicio profesional
- CG11. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)
- CG12. Diseño y gestión de proyectos

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE10. Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.
- CE17. Capacidad para usar programas de apoyo estadístico y gráfico no sólo para desarrollar análisis estadísticos, y construir modelos de análisis de datos, sino también para visualizar los resultados, facilitando la interpretación y publicación de los mismos
- CE18. Capacidad para diseñar y aplicar correctamente técnicas de programación y simulación con sistemas de apoyo al análisis estadístico y gráfico
- CE21. Capacidad de integrar diferentes fuentes de información de grandes volúmenes de datos

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- El alumno será capaz de definir el volumen de almacenamiento, memoria y capacidad de procesamiento en una plataforma estructurada
- El alumnos será capaz de reconocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.

- El alumno será capaz de programar en un entorno de programación para análisis estadístico y gráfico.

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- François Chollet (2020): Deep Learning con Python. Anaya Multimedia. ISBN: 8441542252
- Raúl Garreta, Guillermo Moncecchi (2013): Learning scikit-learn : machine learning in Python. Packt Publishing (Birmingham). ISBN: 9781783281930; 9781783281947 (Electrónico)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Christopher M. Bishop (2005): Data mining : practical machine learning tools and techniques. Oxford University Press. ISBN: 0-19- 8538642
- Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Christopher J. Pal (2017): Data mining : practical machine learning tools and techniques. Elsevier Morgan Kaufmann. ISBN: 9780128042915
- Ethem Alpaydin (2017): Machine learning. MIT Press (Cambridge, Massachussets). ISBN: ISBN: 9780262529518; 9780262337595 (Electrónico)

### WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

[AprendeMachine Learning.com](https://www.aprendemachinelearning.com/)(<https://www.aprendemachinelearning.com/>)

Web con ejemplos clásicos de técnicas Machine Learning muy bien explicados

[AprendeIA.com](https://aprendeia.com/)(<https://aprendeia.com/>)

Web con ejemplos clásicos de técnicas MachineLearning y vídeos breves (a través de su canal en Youtube) que condensan lo básico de casi todas las técnicas más extendidas del Aprendizaje Automático

### OTRAS FUENTES DE REFERENCIA:

Data Science Stack Exchange: <https://datascience.stackexchange.com/> Foro relacionado con Ciencia de Datos y, entre otras materias, Machine Learning

## PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### METODOLOGÍAS:

Se describe a continuación la metodología aplicada

### MÉTODO DIDÁCTICO:

El papel del profesor cobra importancia a través de la impartición de clases magistrales en tiempo real por videoconferencia que podrá utilizar para explicar los contenidos teóricos, resolver dudas que se planteen durante la sesión, ofrecer retroalimentación sobre las actividades de evaluación continua o realizar sesiones de tutoría de carácter grupal.

### MÉTODO DIALÉCTICO:

Se caracteriza por la participación de los alumnos en las actividades de evaluación continua de debate y la intervención de éstos a través del diálogo y de la discusión crítica (seminarios, grupos de trabajo, etc.). Utilizando este método el alumno adquiere conocimiento mediante la confrontación de opiniones y puntos de vista. El papel del profesor consiste en proponer a través de Open Campus temas referidos a la materia objeto de estudio que son sometidos a debate para, posteriormente, evaluar el grado de comprensión que han alcanzado los alumnos.

### MÉTODO HEURÍSTICO:

Este método puede desarrollarse de forma individual o en grupo a través de las actividades de evaluación continua (entregas de trabajos, resolución de ejercicios, presentaciones, etc.). El objetivo es que el alumno asuma un papel activo en el proceso de aprendizaje adquiriendo los conocimientos mediante la experimentación

y la resolución de problemas.

#### CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

Las actividades formativas que se realizan en la asignatura son las siguientes:

**Clases teóricas:** Actividad dirigida por el profesor que se desarrollará de forma sincrónica en grupo. Para la realización de esta actividad en Open Campus, la UEMC dispone de herramientas de Webconference que permiten una comunicación unidireccional en las que el docente puede desarrollar sesiones en tiempo real con posibilidad de ser grabadas para ser emitidas en diferido.

**Actividades prácticas:** Actividades supervisadas por el profesor que se desarrollarán fundamentalmente de forma asíncrona, y de forma individual o en grupo:

- Actividades de debate. Se trata de actividades en las que se genera conocimiento mediante la participación de los estudiantes en discusiones alrededor de temas de interés en las distintas asignaturas.
- Entregas de trabajos individuales o en grupos a partir de un enunciado o unas pautas de trabajo que establecerá el profesor.
- Resolución de ejercicios y problemas que el alumno debe realizar a través de Open Campus en un periodo de tiempo determinado. Esta actividad puede ser en formato test de evaluación.

**Tutorías:** Las tutorías podrán tener un carácter sincrónico o asíncrono y podrán desarrollarse de manera individual o en grupos reducidos.

Están previstas dos sesiones de tutoría por videoconferencia, una al inicio y otra al final del semestre. En la primera se presentará la asignatura y la guía docente y en la segunda, en las semanas previas a la evaluación final, se dedicará a la resolución de dudas de los estudiantes.

Además, el docente utiliza el Tablón, el Foro y el Sistema de correo interno de Open Campus para atender las necesidades y dudas académicas de los estudiantes.

#### SESIONES EN TIEMPO REAL :

Título	
TU1	Presentación asignatura y Guía docente
CM1	Introducción
CM2	Redes neuronales clásicas
CM3	Entrenamiento 1
CM4	Entrenamiento 2
CM5	Redes neuronales convolucionales
CM6	Redes neuronales recurrentes
CM7	Otros problemas
TU2	Resolución de dudas antes de la evaluación

#### EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA:

Evaluación continua 60%  
Evaluación final 40%

#### ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN :

Tipo Evaluación	Nombre Actividad	% Calif.
Evaluación continua (60 %)	1. Actividad 1 (Entrega individual)	25
	2. Actividad 2 (Entrega individual)	25
	3. Test de evaluación (Test de evaluación)	10
Evaluación final (40 %)	1. Prueba de evaluación final (Prueba de evaluación final presencial)	40

### CONSIDERACIONES EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA:

A lo largo de la planificación de la asignatura el alumno realizará **actividades de evaluación continua** que forman parte de la calificación de la asignatura con un peso del 60% sobre la nota final.

Para superar la evaluación continua, el alumno debe obtener una media de igual o superior a 5 entre todas las actividades. En el caso de no superar la evaluación continua, se guardan para la convocatoria extraordinaria las notas de aquellas actividades aprobadas, no pudiendo volver a presentarlas.

El sistema de evaluación de esta asignatura acentúa el desarrollo gradual de competencias y resultados de aprendizaje y, por tanto, se realizará una evaluación continua a través de las distintas actividades de evaluación propuestas. El resultado de la evaluación continua se calcula a partir de las notas obtenidas en cada actividad teniendo en cuenta el porcentaje de representatividad en cada caso.

Todas las actividades deberán entregarse en las fechas previstas para ello, teniendo en cuenta:

- Las actividades de evaluación continua (entrega de trabajos) se desarrollarán según se indica y, para ser evaluadas, los trabajos deberán ser entregados en la forma y fecha prevista y con la extensión máxima señalada. No se evaluarán trabajos entregados posteriormente a esta fecha o que no cumplan con los criterios establecidos por el profesor.
- La no entrega de una actividad de evaluación continua en forma y plazo se calificará con un 0 y así computarán en el cálculo de la nota de evaluación continua y final de la asignatura.
- Cualquier tipo de copia o plagio por mínimo que sea, supondrá una calificación de 0 en la actividad correspondiente.
- Las actividades de evaluación continua (tipo test) se desarrollarán con anterioridad a la realización de las pruebas de evaluación parcial y final de la asignatura

Los alumnos accederán a través de OpenCampus a las calificaciones de las actividades de evaluación continua en un plazo no superior a 15 días lectivos desde su fecha de entrega, excepto causas de fuerza mayor en cuyo caso se informará al alumno a través del Tablón.

La evaluación continua se completará con una **evaluación final online**, que se realizará al finalizar el periodo lectivo de cada asignatura. Los exámenes serán eminentemente prácticas, de manera que, los alumnos podrán disponer de los apuntes y consultarlos, (solo en formato digital) durante la realización de la prueba.

Para resolver el examen, los alumnos deberán descargar el enunciado de la prueba y una vez cumplimentado, subirlo en el espacio correspondiente del campus virtual

La prueba **supondrá un 40%** de la calificación sobre la nota final de la asignatura.

- El alumno tendrá la posibilidad, siempre dentro de los tres días siguientes a la publicación de las notas, a renunciar a su calificación, y presentarse en la siguiente convocatoria
- El alumno tendrá hasta 3 días después de la calificación para solicitar al docente más información sobre su calificación por el correo de la plataforma. ÍA DOCENTE
- Cualquier tipo de irregularidad o fraude en la realización de una prueba, supondrá una calificación de 0 en la prueba/convocatoria correspondiente.



- El aplazamiento concedido por la Universidad para la realización de una evaluación final se registrará por lo establecido en el Manual de "Directrices y plazos para la tramitación de una solicitud"

La nota final se corresponderá con la media aritmética del resultado obtenido en cada una de las partes. En caso de no superación, se guarda la parte aprobada para la convocatoria extraordinaria.

La **nota global** de la asignatura se obtiene ponderando la calificación de la evaluación continua y de la evaluación final según los siguientes porcentajes, y debiendo tener aprobadas ambas partes, continua y final, para superar la asignatura.

Si un alumno no se presenta a la prueba de evaluación final, su calificación en la convocatoria será de "No presentado", con independencia de que haya realizado alguna actividad de evaluación continua.

De igual modo si el alumno no entrega ninguna actividad de evaluación continua, obtendrá la calificación de "No presentado", con independencia de que haya aprobado la prueba de evaluación final, en cuyo caso, se le guardaría su calificación para la convocatoria extraordinaria

#### EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Evaluación continua	60%
Evaluación final	40%

#### ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN :

Tipo Evaluación	Nombre Actividad	% Calif.
Evaluación continua (60 %)	1. Actividad 1 (Entrega individual)	25
	2. Actividad 2 (Entrega individual)	25
	3. Test de evaluación (Test de evaluación)	10
Evaluación final (40 %)	1. Prueba de evaluación final (Prueba de evaluación final presencial)	40

#### CONSIDERACIONES EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, porque hayan suspendido la evaluación continua o la prueba de evaluación final, podrán presentarse a las pruebas establecidas por el profesor en la convocatoria extraordinaria.

Para la convocatoria extraordinaria se guardan las calificaciones de las actividades de evaluación continua y prueba de evaluación final, superadas por el estudiante (nota superior o igual a 5), no permitiéndose volver a realizarlas.

- En convocatoria extraordinaria, el alumno solo podrá entregar las actividades de evaluación continua no superadas, guardándose la calificación de las aprobadas.
- El alumno tendrá hasta 3 días después de la calificación para solicitar al docente más información sobre su calificación por el correo de la plataforma.
- Cualquier tipo de irregularidad o fraude en la realización de una prueba, supondrá una calificación de 0 en la prueba/convocatoria correspondiente.
- El aplazamiento concedido por la Universidad para la realización de una evaluación final se registrará por lo establecido en el Manual de "Directrices y plazos para la tramitación de una solicitud".

En la convocatoria extraordinaria, la **nota global** de la asignatura se obtiene ponderando la calificación de la evaluación continua y de la evaluación final, de la misma forma que en la convocatoria ordinaria.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, en la convocatoria extraordinaria es necesario superar tanto la

evaluación continua como la evaluación final para aprobar la asignatura.

Si un alumno no se presenta a la prueba de evaluación final, su calificación en la convocatoria será de “No presentado”, con independencia de que haya realizado alguna actividad de evaluación continua.

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	25%
Pruebas de respuesta corta	20%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	16%
Pruebas objetivas	14%
Trabajos y proyectos	25%