



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Deep Learning/ Deep Learning
Código	E000013735
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Anual
Créditos	3,0 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Jenny Alexandra Cifuentes Quintero
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Despacho	OD-431 ICADE
Correo electrónico	jacifuentes@icade.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	José Portela González
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Despacho	Santa Cruz de Marcenado 26
Correo electrónico	Jose.Portela@iit.comillas.edu
Teléfono	2741

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>En la era actual de la información, las empresas se enfrentan a desafíos cada vez más complejos que requieren el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos. La asignatura de Deep Learning tiene como objetivo capacitar a los estudiantes en el modelado de problemas empresariales complejos mediante el uso de técnicas basadas en redes neuronales profundas o deep learning. Estas estrategias permiten procesar y extraer información significativa de cantidades de datos masivas, proporcionando soluciones con una alta precisión a problemas empresariales complejos.</p> <p>A través del estudio de redes neuronales profundas, los estudiantes obtendrán una base sólida en los fundamentos de las técnicas de deep learning, incluyendo redes neuronales convolucionales (CNN), redes neuronales recurrentes (RNN), transformers, reducción de dimensionalidad y transferencia de aprendizaje. Estas competencias permitirán a los estudiantes abordar una amplia variedad de problemas empresariales, desde la predicción de tendencias de mercado hasta la optimización de procesos operativos. La asignatura se centra en la aplicación práctica de estas técnicas a datos y problemas reales, permitiendo a los alumnos adquirir las habilidades necesarias</p>



para enfrentar desafíos empresariales concretos en su futura carrera profesional. Los estudiantes aprenderán a seleccionar, implementar y evaluar modelos de deep learning que pueden mejorar significativamente la toma de decisiones empresariales. Además, se fomentará la capacidad de innovación al permitir el desarrollo de soluciones personalizadas y eficientes para distintos sectores de la industria.

### Prerrequisitos

Machine Learning. Fundamentos y Aprendizaje Supervisado /Machine Learning. Principles and Supervised Learning

Machine Learning. Aprendizaje No Supervisado /Machine Learning. Unsupervised Learning

### Competencias - Objetivos

#### Competencias

CO4. Conocer de manera intuitiva los conceptos y el lenguaje de las técnicas y métodos avanzados en Business Analytics, desde el análisis de información no estructurada, pasando por las redes neuronales y métodos de Deep Learning y los nuevos avances en el campo de la Inteligencia Artificial, entendiendo su alcance en la empresa y la sociedad.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

- **Introducción al Deep Learning.** Definición y contexto histórico. Importancia y aplicaciones en el ámbito empresarial.
- **Fundamentos de Redes Neuronales.** Arquitectura de redes neuronales: capas y activaciones. Funciones de pérdida y optimización.
- **Redes Neuronales Profundas (DNN).** Concepto de profundidad en redes neuronales. Técnicas de regularización. Estrategias de entrenamiento y ajuste de hiperparámetros.
- **Redes Neuronales para Imágenes y Secuencias.** Principios básicos de las Redes Neuronales Convolucionales y aplicaciones en análisis de imágenes. Procesamiento de datos secuenciales y aplicaciones en series temporales.
- **Modelos Avanzados de Deep Learning.** Conceptos básicos y arquitectura de transformers. Autoencoders y Reducción de Dimensionalidad. Fundamentos de las Redes Antagónicas Generativas y aplicaciones en generación de datos sintéticos.
- **Transferencia de Aprendizaje.** Concepto y beneficios en deep learning. Estrategias y técnicas para transferir modelos preentrenados. Casos de uso en diferentes industrias.
- **Nuevos Avances y Tendencias en Deep Learning.** Innovaciones recientes y tendencias emergentes. Ética y responsabilidad en el uso de deep learning.

### HORAS PRESENCIALES

Lecciones de Carácter expositivo	Ejercicios y resolución de casos y de problemas
15	5
Otras actividades, seminarios, talleres, simulaciones, dinámicas de grupo, etc	
10	

## METODOLOGÍA DOCENTE



## Aspectos metodológicos generales de la asignatura

La asignatura está diseñada con una orientación eminentemente práctica y aplicada, enfocada en la resolución de problemas empresariales complejos mediante técnicas de deep learning. Los alumnos deberán prepararse antes de cada clase revisando los contenidos que se tratarán, lo que permitirá un aprovechamiento óptimo de las sesiones presenciales. Durante estas sesiones, se reforzarán los contenidos teóricos y se explicarán los conceptos fundamentales del deep learning, incluyendo redes neuronales profundas, convolucionales, recurrentes y arquitecturas avanzadas.

Las clases incluirán lecciones expositivas combinadas con ejercicios prácticos y la resolución de casos aplicados. Los estudiantes trabajarán en ejemplos sencillos y progresivamente más complejos que les permitirán aplicar los conceptos aprendidos y profundizar en su comprensión. Se realizarán prácticas tanto en clase como para llevar a cabo en casa, lo que permitirá a los estudiantes desarrollar y perfeccionar sus habilidades de manera continua. Las actividades prácticas serán un componente clave de la asignatura, enfocándose en el uso de técnicas de preprocesamiento, configuración y entrenamiento de modelos de deep learning. Los estudiantes trabajarán en la implementación de redes neuronales y realizarán proyectos prácticos que impliquen el desarrollo de modelos aplicados a problemas empresariales reales. Esto facilitará la aplicación de técnicas avanzadas en contextos empresariales y económicos específicos, desde la predicción de tendencias hasta la optimización de procesos.

Las simulaciones y dinámicas de grupo se utilizarán para fomentar la colaboración y el aprendizaje activo. El uso de herramientas de IA generativa como ChatGPT será bienvenido para tareas de depuración y corrección de código, asistencia con la programación y resolución de dudas. Se fomentará su empleo como un "copiloto", pero se exigirá que el alumno supervise, entienda y pueda explicar todo lo realizado. El contenido generado por estas herramientas debe ser revisado críticamente por el estudiante, ya que no siempre puede ser veraz. Sin embargo, su uso queda prohibido en las actividades de evaluación presenciales individuales.

## Metodología Presencial: Actividades

Exposición de los principales conceptos teóricos

Realización de ejemplos de aplicación sencillos

Puesta en común y corrección de casos y problemas realizados por los alumnos

Actividades de evaluación

Actividades como seminarios, talleres, simulaciones o dinámicas de grupo.

## Metodología No presencial: Actividades

Estudio personal

Realización de casos y trabajos de aplicación práctica, empleando datos y programación

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS NO PRESENCIALES			
Ejercicios y resolución de casos y de problemas	Estudios individual y/o en grupo, y lectura organizada	Otras Actividades	Trabajos monográficos y investigación, individuales o colectivos



5	15	15	10
---	----	----	----

CRÉDITOS ECTS: 3,0 (75 ,00 horas)

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Evaluación continua Individual 15%	Calificación numérica de 0 a 10	15%
Examen Final 15%	Calificación numérica de 0 a 10.	20%
Trabajo de aplicación práctica individual 40%	Uso de datos reales y programación Calificación mediante rúbrica Propuesta 20%, Trabajo final 30%, presentación 50%	40 %
Casos prácticos periódicos en grupo 30%	A realizar en clase-casa Calificación numérica 0-10	25 %

### Calificaciones

Para aprobar la asignatura, el trabajo de aplicación práctica debe ser realizado y aprobado con una calificación mínima de 5. La defensa oral del trabajo es obligatoria, ya que en una asignatura de carácter aplicado es necesario demostrar que se han adquirido las habilidades necesarias para aplicar los conceptos teóricos a datos reales, utilizando las técnicas de análisis adecuadas y las habilidades de programación pertinentes.



El trabajo de aplicación práctica tendrá un peso del 40% en la nota final de la asignatura. Esta calificación se dividirá de la siguiente manera: 8% para la propuesta inicial del trabajo, 12% para el entregable escrito, y 20% para la defensa oral. La defensa oral es especialmente importante, ya que permite evaluar la capacidad del estudiante para explicar y justificar el análisis realizado, así como su competencia en la aplicación práctica de los conceptos aprendidos durante el curso.

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Propuesta de Trabajo		Hacia la mitad de la asignatura
Trabajo Práctico Final		Última semana de clases

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.

Nielsen, M. A. (2015). Neural networks and deep learning (Vol. 25, pp. 15-24). San Francisco, CA, USA: Determination press.

Chollet, F. (2021). Deep learning with Python. Simon and Schuster.

Patterson, J., & Gibson, A. (2017). Deep learning: A practitioner's approach. " O'Reilly Media, Inc."

### Bibliografía Complementaria

Géron, A. (2022). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. " O'Reilly Media, Inc."

Buduma, N., Buduma, N., & Papa, J. (2022). Fundamentals of deep learning. " O'Reilly Media, Inc."