



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**615001054 - Métodos Generativos**

### PLAN DE ESTUDIOS

61CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615001054 - Métodos Generativos
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Felix Jose Fuentes Hurtado (Coordinador/a)		felix.fuentes@upm.es	- -
Guillermo Iglesias Hernandez		guillermo.iglesias@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Aprendizaje Automático I
- Lógica Para Inteligencia Artificial
- Inteligencia Artificial
- Probabilidades Y Estadística I
- Probabilidades Y Estadística Ii
- Programación Para Ciencia De Datos
- Aprendizaje Automático Ii

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Idioma inglés. Aunque las presentaciones orales de esta asignatura se hacen en español, gran parte del material escrito utilizado están en inglés (por ejemplo, diapositivas utilizadas en clase o bibliografía recomendada).
- Programación en Python

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE01 - Capacidad para utilizar con destreza los conceptos y métodos matemáticos que subyacen a los problemas de la ciencia de datos y la inteligencia artificial para su modelización y resolución.

CE11 - Capacidad para aplicar métodos generales de ciencia de datos e inteligencia artificial para desarrollar software que explote los datos de un dominio concreto científico o de negocio.

CE13 - Capacidad para conocer y diseñar entidades y sistemas inteligentes que incorporen capacidades como la autonomía, la situación en su entorno, la reactividad y proactividad, el aprendizaje, y habilidades sociales y organizativas, entre otras.

CE14 - Capacidad para describir las técnicas de adquisición y representación del conocimiento, y modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos, y utilizarlas para desarrollar sistemas basados en el conocimiento orientados a la resolución de problemas y toma de decisiones que requieran conducta inteligente.

CE18 - Capacidad de diseñar y construir soluciones basadas en redes de neuronas artificiales para problemas en el ámbito del título, como son los de clasificación y estimación.

CG01 - Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinares y complejos, negociando y resolviendo conflictos, diseñando soluciones eficientes, fiables, robustas y responsables.

CG02 - Capacidad para organizar y planificar tareas y proyectos, identificando objetivos, prioridades, plazos, recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.

CG04 - Capacidad para innovar y encontrar soluciones creativas en situaciones complejas o de incertidumbre en el ámbito de la ingeniería.

CG06 - Identificar y utilizar las tecnologías de la información y las comunicaciones más adecuadas en el ámbito de la ingeniería.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA162 - Conocer y aplicar técnicas basadas en métodos generativos

RA122 - RA94 - RA-IA-10 Generar, evaluar y optimizar modelos de aprendizaje automático

RA163 - Conocer y comprender el funcionamiento de los métodos utilizados en el estado del arte de la generación automática de imagen

RA164 - Desarrollar métodos generativos capaces de generar o modificar contenido multimedia

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Proporcionar al estudiante una visión práctica y aplicada de los métodos generativos más comunes, integrando diversas técnicas impartidas en las asignaturas prerrequisito y aplicándolas a problemas reales de la industria. A tal fin se suministrarán juegos de datos obtenidos de diversos proyectos en los que participan y han participado los profesores implicados. Adicionalmente se tratarán asuntos relacionados con la obtención de datos de la web para alimentar a estos sistemas y se realizará una introducción a los métodos existentes en el estado del arte y sus potencialidades.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Introducción

- 1.1. Redes neuronales
- 1.2. Redes neuronales convolucionales
- 1.3. Aplicaciones de redes convolucionales
- 1.4. Introducción a los métodos generativos

#### 2. Arquitecturas de métodos generativos

- 2.1. Auto-encoders
- 2.2. Auto-encoders variacionales
- 2.3. Generative Adversarial Networks
- 2.4. Transformers
- 2.5. Stable Diffusion

### 3. Aplicaciones prácticas

3.1. Generación de contenido

3.2. Transformación de contenido

3.3. Restauración de contenido

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura.</b> <b>Introducción. Redes de neuronas y redes convolucionales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Redes de neuronas y redes convolucionales</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Aplicaciones de redes convolucionales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Aplicaciones de redes convolucionales</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Intro a los métodos generativos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Auto-encoders</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Auto-encoders variacionales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Auto-encoders</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Auto-encoders variacionales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Generative Adversarial Networks</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Generative Adversarial Networks</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1: Auto-encoders variacionales</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Transformers</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2: GANs</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación Práctica 1 (Autoencoders)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
8	<b>Transformers</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2: GANs</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Transformers</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3: Transformers</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación Práctica 2 (GANs)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00



10	<b>Stable Diffusion</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3: Transformers</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Stable Diffusion</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Stable Diffusion</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación Práctica 3 (Transformers)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
12	<b>Generación de contenido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Examen Temas 1 y 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
13	<b>Transformación de contenido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Restauración de contenido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14		<b>Práctica 4: Aplicación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica 4: Aplicación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		<b>Práctica 4: Aplicación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación Práctica 4 (Presentación de la aplicación)</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
16				
17				<b>Examen Tema 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00  <b>Examen Temas 1 a 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Evaluación Práctica 1 (Autoencoders)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	
9	Evaluación Práctica 2 (GANs)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	
11	Evaluación Práctica 3 (Transformers)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	
12	Examen Temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CE01 CE14 CE18 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05
15	Evaluación Práctica 4 (Presentación de la aplicación)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	30%	/ 10	CE11 CE13 CG01 CG02 CG04 CG06
17	Examen Tema 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	/ 10	CE01 CE14 CE18 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Evaluación Práctica 1 (Autoencoders)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	
9	Evaluación Práctica 2 (GANs)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	
11	Evaluación Práctica 3 (Transformers)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	
17	Examen Temas 1 a 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	3 / 10	CE01 CE11 CE13 CE14 CE18 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Temas 1 a 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	3 / 10	
Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	
Práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	

Práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	
------------	-----------------------------------------------	------------	-------	-----	------	--

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación progresiva

La evaluación de la asignatura consiste en la realización de las siguientes prácticas y exámenes:

- Práctica 1 (10%)
- Práctica 2 (10%)
- Práctica 3 (10%)
- Práctica 4 (30%)
- Examen Temas 1 y 2 (20%)
- Examen Tema 3 (20%)

Ninguna de las prácticas o cuestionarios es recuperable. La no realización de una práctica o cuestionario será calificado con un 0.

### Evaluación sólo por Prueba Final

Se deberán entregar las prácticas 1, 2 y 3, así como realizar un examen de todo el temario de la asignatura que pesará un 70%.

### Evaluación extraordinaria

Se deberán entregar las prácticas 1, 2 y 3, así como realizar un examen de todo el temario de la asignatura que pesará un 70%.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Deep Learning book	Bibliografía	<a href="https://www.deeplearningbook.org/">https://www.deeplearningbook.org/</a>
Blog con ejemplos útiles	Recursos web	<a href="https://pyimagesearch.com/blog/">https://pyimagesearch.com/blog/</a>
Blog con ejemplos útiles (más teóricos)	Recursos web	<a href="https://machinelearningmastery.com/">https://machinelearningmastery.com/</a>