

# Introducción al Deep Learning

## Día 1: Fundamentos y neurona artificial

**Manuel Germán y David de la Rosa**  
Universidad de Jaén



Universidad  
de Jaén



`(mgerman, drrosa)@ujaen.es`

# 1

## Contenido del curso

# Contenido del curso

**Día 1:** Introducción a la Inteligencia Artificial y Aprendizaje Profundo. Neurona artificial

**Día 2:** Redes neuronales. Clasificación con redes neuronales

**Día 3:** Procesamiento de imágenes y secuencias

**Día 4:** Arquitecturas avanzadas: Autoencoders y Transformers

Todo esto... ¿para qué sirve?

# Contenido del curso

Para cada día habrá una parte teórica, con diapositivas, y una parte práctica.

Las prácticas se harán en Python (cuadernos Jupyter con Google Colab)



# 2

# Fundamentos

# Definición: Inteligencia Artificial

*Artificial intelligence (AI) refers to **systems that display intelligent behaviour by analysing their environment and taking actions** - with some degree of autonomy - to achieve specific goals. AI-based systems can be purely **software-based**, acting in the virtual world (e.g. voice assistants, image analysis software, search engines, speech and face recognition systems) or AI can be **embedded in hardware devices** (e.g. advanced robots, autonomous cars, drones or Internet of Things applications)*

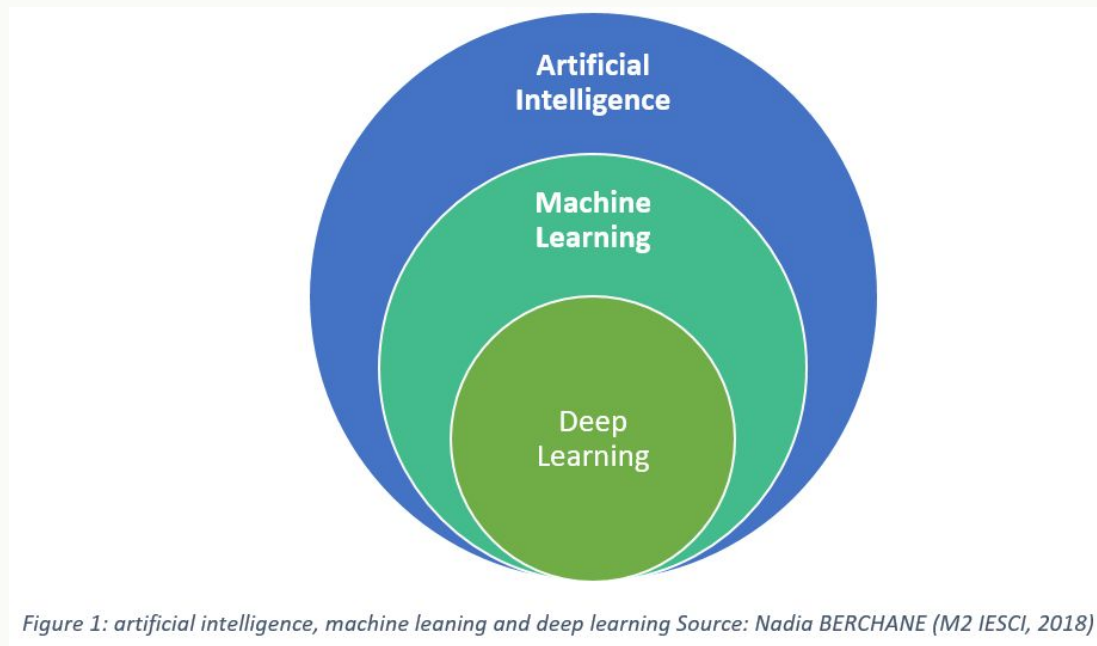
High-Level expert group on Artificial Intelligence (2019)

# Definición: Aprendizaje Automático (Machine Learning)

*A computer program that is said to **learn from experience  $E$**  with respect to some class of tasks  $T$  and performance measure  $P$ , if its performance at tasks in  $T$ , as measured by  $P$ , improves with experience  $E$*

Tom Mitchell (1997)

# Qué es el Deep Learning

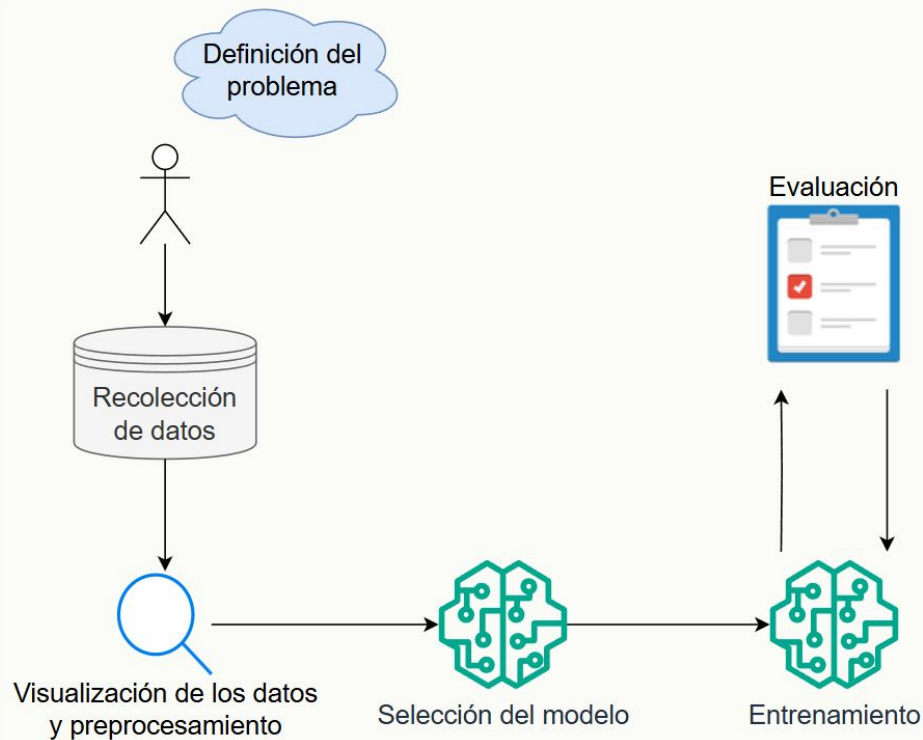




# 3

## Flujo de trabajo en Deep Learning

# Flujo de trabajo




# 3.1

## Recolección de datos y preprocesamiento

# Por qué preprocesar los datos

Los datos en bruto pueden ser

- Incompletos
- Inconsistentes
- Ruidosos
- Sesgados

 Si entrenamos un modelo con estos datos, será incompleto, inconsistente, ruidoso y sesgado

## Problemas en datos tabulares

ID	Nombre	Edad	Género	País	Fecha	Ingresos
1	Ana Ruiz	29	F	España	20/10/2000	24000
2	Juan Pérez	32	M	España	1997/04/17	26000
3	Pedro123	134	H	España	14/03/2002	18000
4	María	Treinta y tres	F	Colombia	15/07/1987	230000

¿Qué problemas véis en estas imágenes?

## Problemas en imágenes



Etiqueta: animal



Etiqueta: fruta

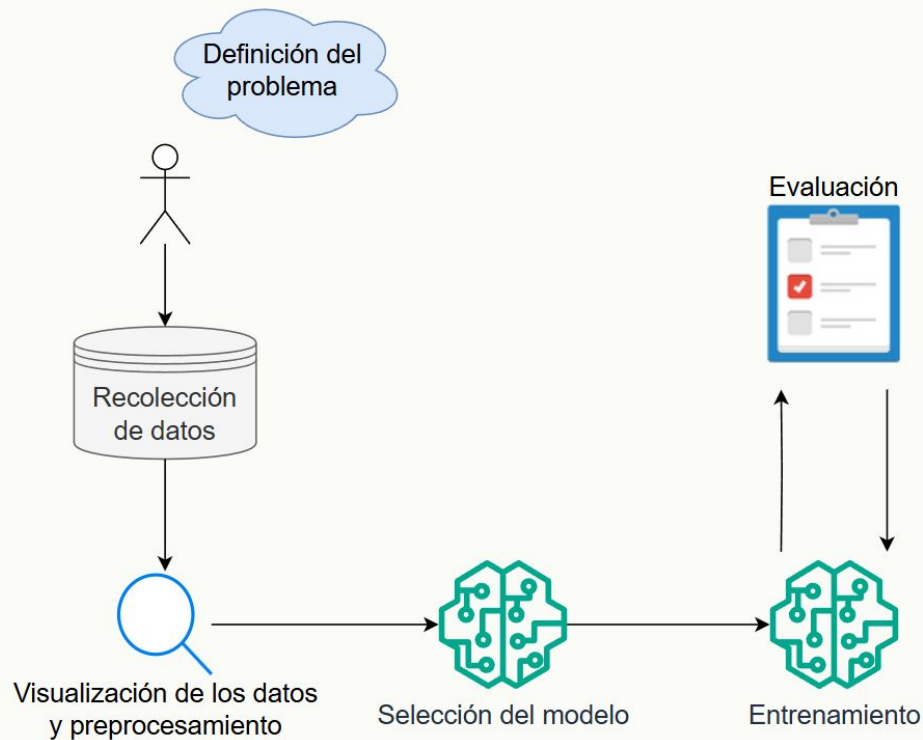


Etiqueta: humano

¿Qué problemas véis en estas imágenes?

Vamos a ver un ejemplo en Python...

# Flujo de trabajo





# 3.2

## Paradigmas de aprendizaje

# Aprendizaje supervisado y no supervisado

- **Aprendizaje supervisado**

Aprender en base a etiquetas. El modelo compara su predicción con la etiqueta y se actualiza

- **Aprendizaje no supervisado**

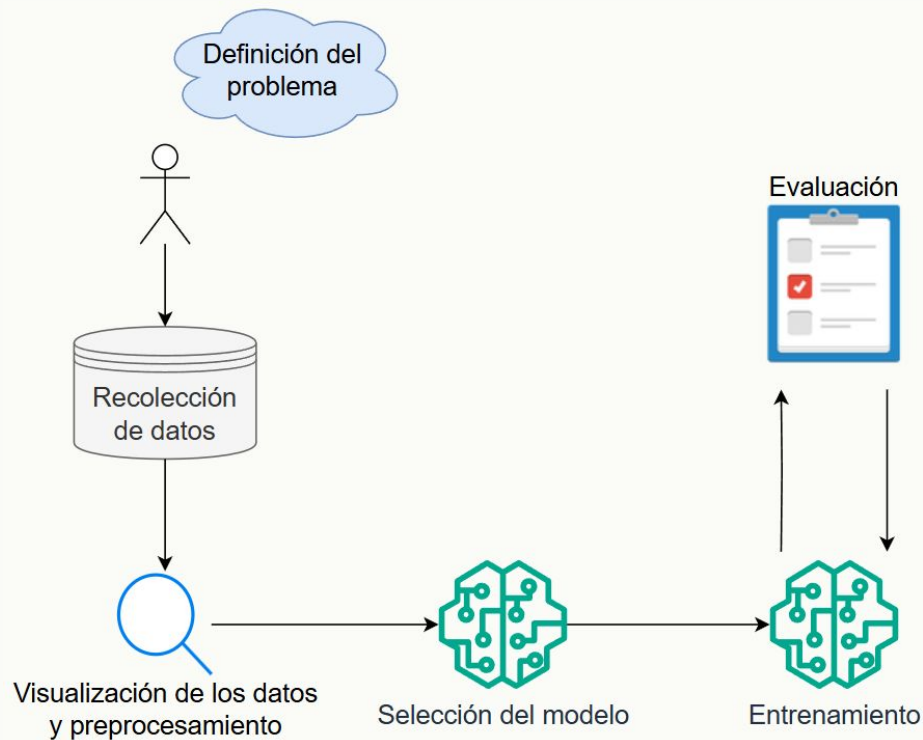
Aprender sin etiquetas. El modelo busca patrones en los datos sin etiquetar para completar tareas concretas como clustering

¿Beneficios y desventajas?

## Otros paradigmas de aprendizaje

- **Aprendizaje semi-supervisado o débilmente supervisado (semi / weakly supervised learning)**  
Busca aprovechar información de datos etiquetados y no etiquetados
- **Aprendizaje por refuerzo (Reinforcement Learning)**  
Aprender en base a ensayo y error
- **Aprendizaje autosupervisado (Self-supervised Learning)**  
Aprendizaje de características de los datos mediante resolución de tareas (enmascaramiento, reconstrucción,...)

# Flujo de trabajo



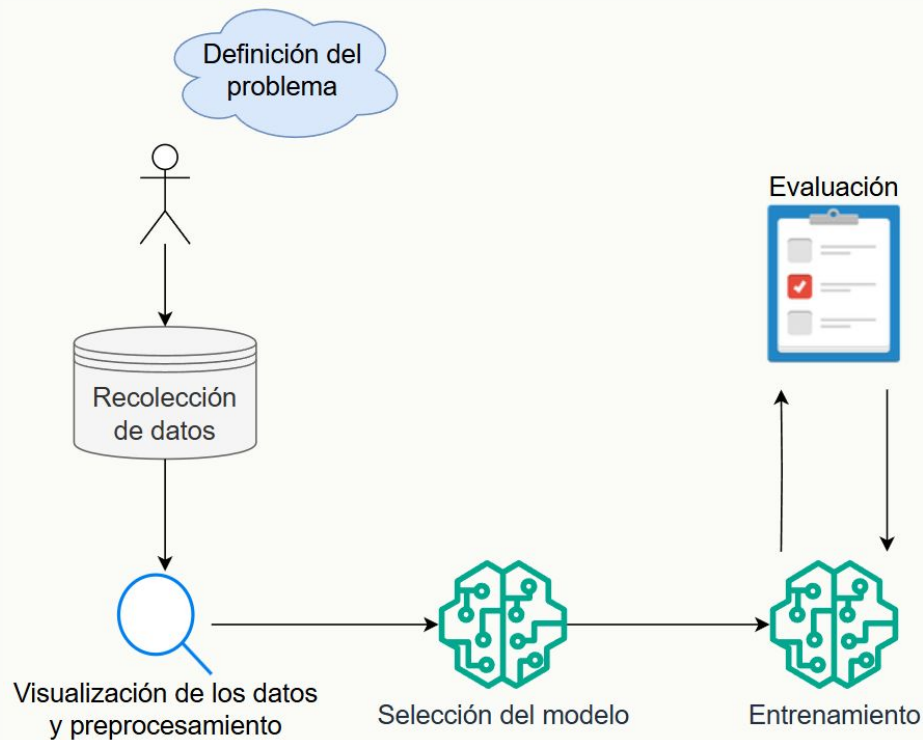
# 3.3

## Entrenamiento del modelo

# 3.3

Entrenamiento  
del modelo  
(siguiente sesión)

# Flujo de trabajo

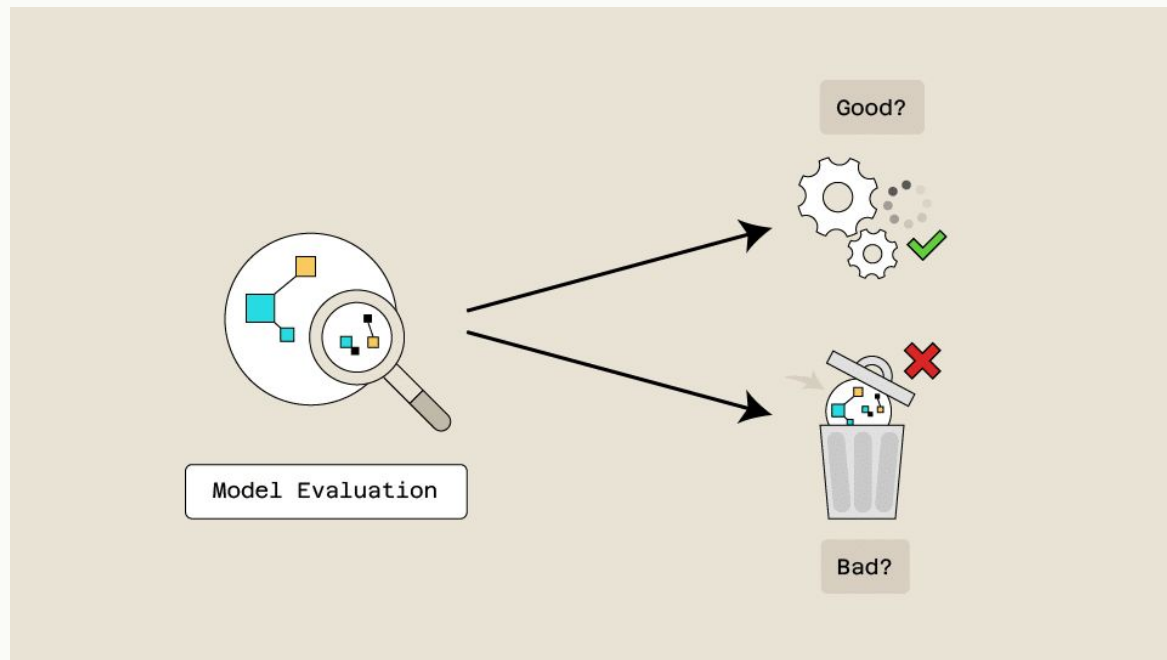


# 3.4

## Métricas de evaluación



# Para qué sirven



## Dos tipos de métricas

<b>Absolutas</b>	Poseen unidades Ejemplos: Tiempos, MSE, RMSE...
<b>Relativas</b>	Medidas porcentuales Ejemplos: MAPE, SMAPE, WAPE...

¿Beneficios y desventajas?

# Métricas para clasificación

**Accuracy** =  $(TP + TN) / \text{Total}$

**Precision** =  $TP / (TP + FP)$

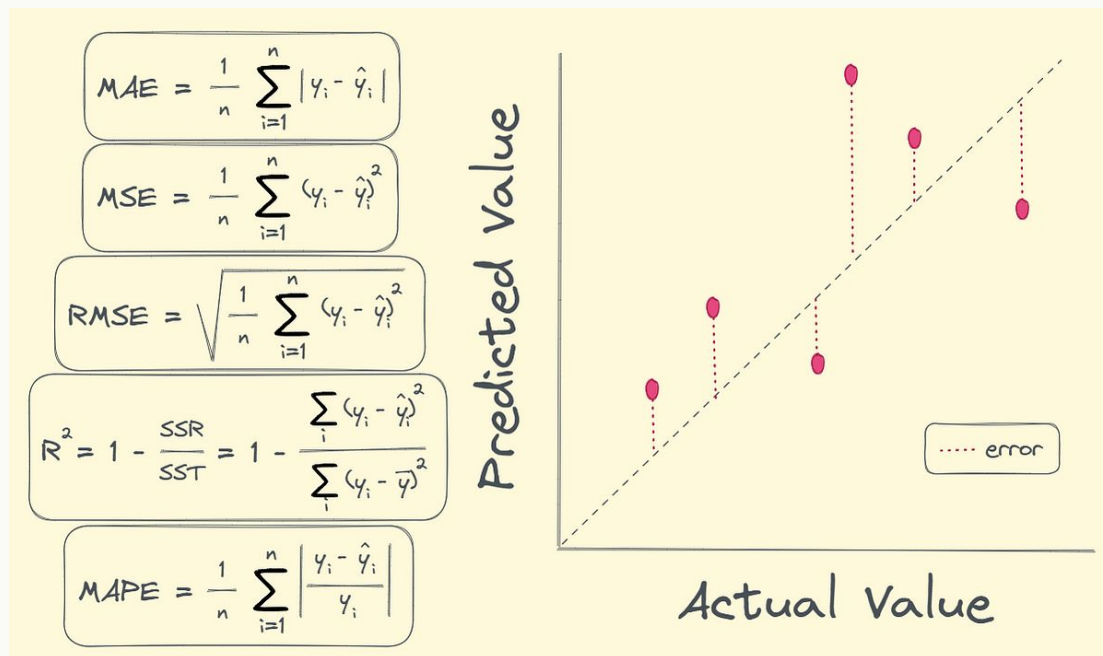
**Recall** =  $TP / (TP + FN)$

**F1** =  $2 * (P * R) / (P + R)$

**AUC-ROC**

		Actual Values	
		Yes	No
Predicted Values	Yes	True Positive	False Positive
	No	False Negative	True Negative

# Métricas para regresión



<https://farshadabdulazeez.medium.com/essential-regression-evaluation-metrics-mse-rmse-mae-r%C2%B2-and-adjusted-r%C2%B2-0600daa1c03a>

No son lo mismo que la función de pérdida

<https://docs.pytorch.org/docs/stable/nn.html#loss-functions>

# 4

# Deep Learning

Pero entonces el Deep Learning...



Vamos a programar una neurona!