

Curso de IA Generativa Aplicada a Negocio

M3 - Clase 9: Intro a generación de imágenes - 14/oct/24 - Prof: Fran Bartolomé



Cofinanciado por
la Unión Europea



EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos





Módulo 3

Generación y edición de imagen

1. Introducción a la generación de imágenes.
2. Modelos Generativos.
3. Técnicas de entrenamiento.
4. Implicaciones en el Arte.
5. Herramientas:
 - o Dall·E 3.
 - o Stable Diffusion.
 - o Midjourney.
 - o Adobe Firefly.
 - o Ideogram.
 - o Leonardo.
 - o Flux.
 - o Krea.
6. Proyecto práctico.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos





Introducción a la generación de imágenes



Cofinanciado por
la Unión Europea



EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos





¿Qué es la generación de imágenes con IA?

Proceso donde algoritmos de IA crean imágenes originales a partir de descripciones textuales.

Ejemplo: Coche deportivo futurista en una ciudad ciberpunk

The screenshot shows a user interface for an AI image generator. At the top, it says "Generador de Imagen IA (Beta)". Below that, a text input field asks "Describa lo que desea para generar imágenes (solo texto en inglés)". The user has typed "futuristic sports car in cyberpunk city". An "Inspiración" button with a lightbulb icon is next to the input field. Below the input field, there's a note: "key visual, Neon Brush, Neon Glow, hdr, volumetric lighting". Underneath, there's a section titled "Estilos" with six style options: "Ninguno" (selected), "Vibrante", "Minimalista", "Vintage", "Neón", and "3D". A note at the bottom says "Oportunidades restantes para generar imágenes: 2". A blue "Regenerar imágenes" button is at the bottom. To the right, a large image of a pink futuristic sports car driving through a neon-lit cyberpunk city street is displayed. Below the main image, there are four smaller versions of the same car from different angles.



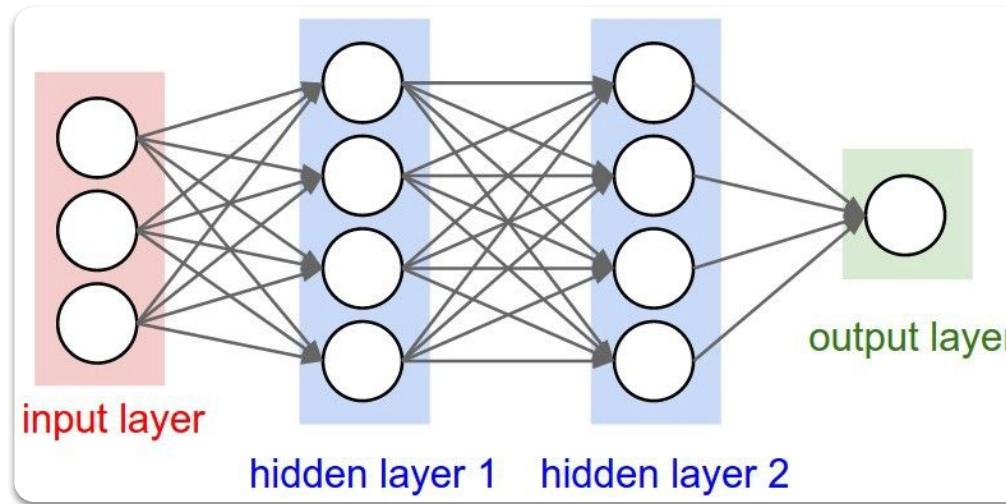


¿Cómo funciona?





Redes Neuronales

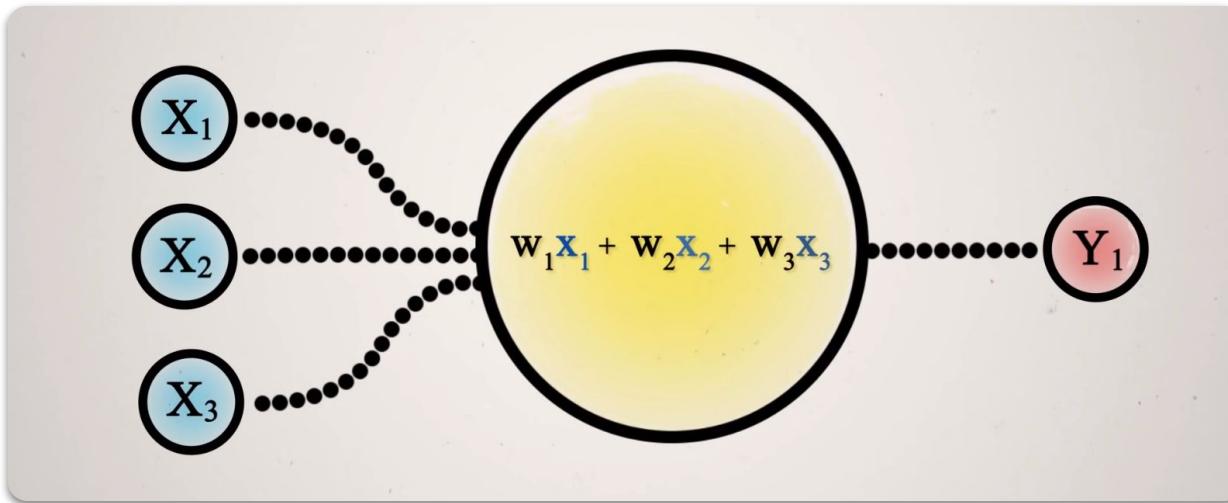


Es un modelo de **Machine Learning**, inspirado en la biología del cerebro. La red puede *aprender* la relación entre unos **datos de entrada** determinados y unos **valores de salida**. Tras ser entrenada, la representación de los datos aprendida por la red en sus **capas intermedias** permite a la red **generalizar** su conocimiento más allá de los ejemplos proporcionados.





Redes Neuronales - ¿Cómo funciona una neurona IA?



La neurona artificial **recibe datos**: números, palabras, imágenes...

Procesa la información: realiza cálculos simples sobre estos datos (sumas, restas, medias...)

Toma una decisión: se activa y **envía información** a otras neuronas, o no se activa y no envía nada.



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Redes Neuronales - Fases del entrenamiento

1

FORWARD PASS

Input → **(Procesamiento info. capa previa)** x **Nº Capas** → **Output**

2

FUNCIÓN DE COSTE : $F(\text{Predicho, Real}) \rightarrow \% \text{ ERROR}$

3

BACKWARD PASS

← **LOS ERRORES SON PROPAGADOS HACIA ATRÁS PARA IR AJUSTANDO LOS PARÁMETROS**



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos



SISTEMA NACIONAL
DE GARANTÍA
JUVENIL

SEPE



Redes Neuronales - Ciclos de entrenamiento

FORWARD PASS

Procesa la información de entrada y genera un **resultado**

BACKWARD PASS

Retropropaga el error del resultado hacia atrás

DESCENSO DEL GRADIENTE

Optimiza a la red ajustando los parámetros

PARTE 1 | LA NEURONA

PARTE 2 | LA RED

11:34

PARTE 3 | BACKPROP.

11:22

DESCENSO DEL
GRADIENTE

9:24



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial

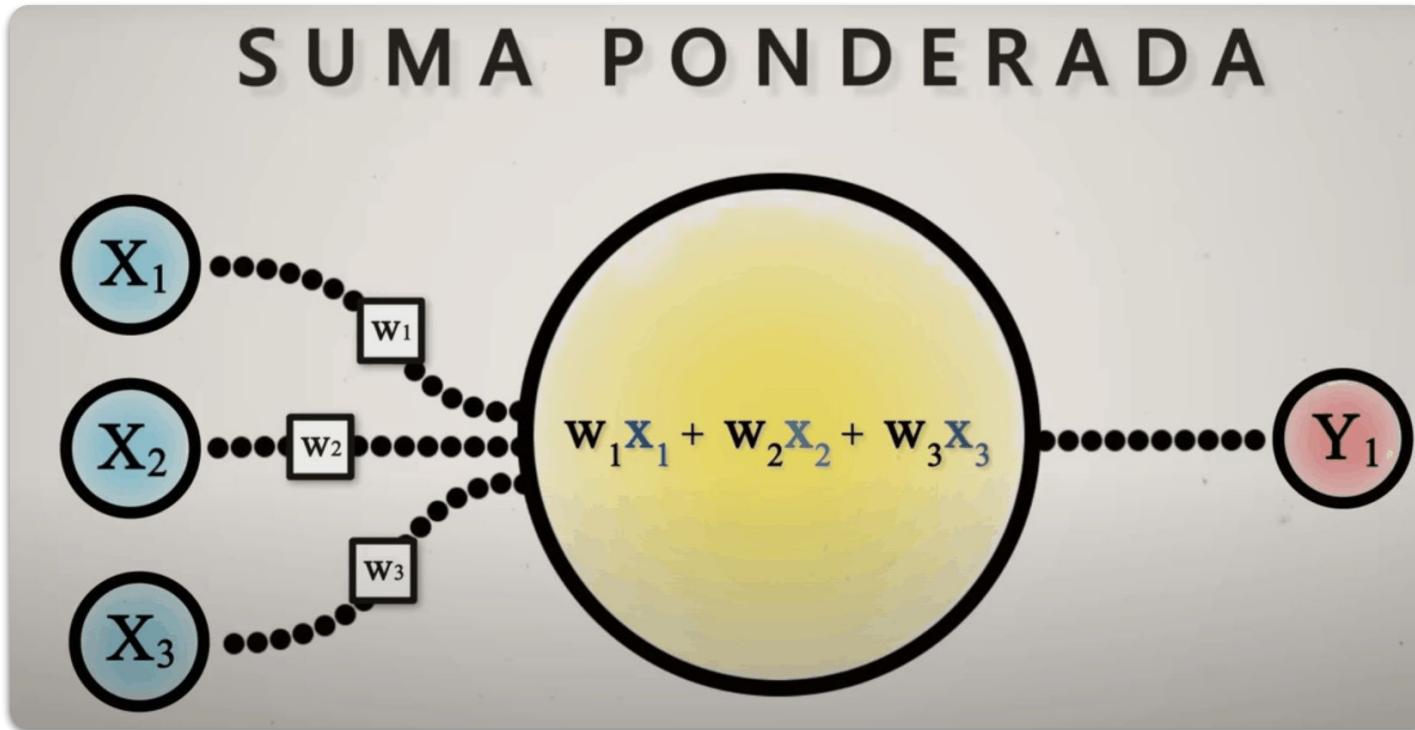


Fondos Europeos



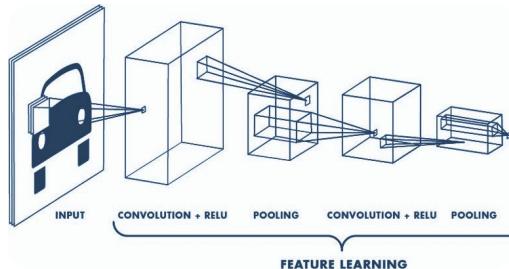


Redes Neuronales - Definición de parámetros

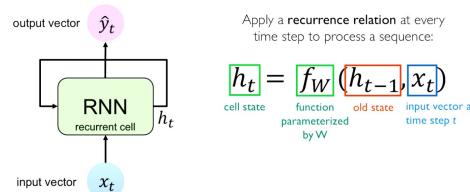




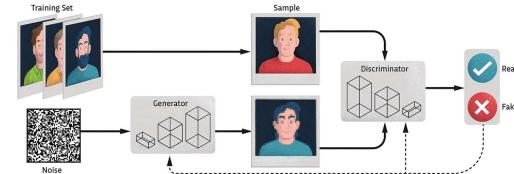
Redes Neuronales - Arquitecturas principales para imagen



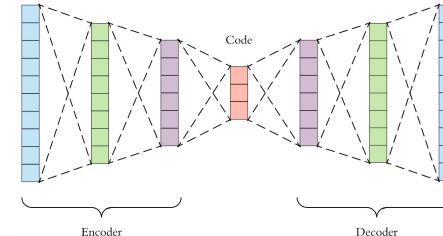
RECONOCIMIENTO DE IMAGEN Red Neuronal CONVOLUCIONAL (CNN)



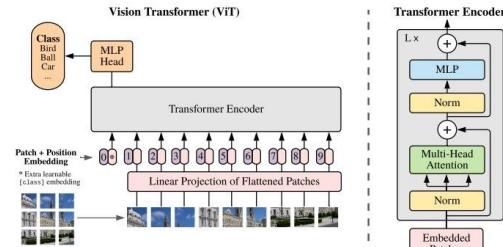
RECONOCIMIENTO DE IMAGEN Red Neuronal RECURRENTE (RNN)



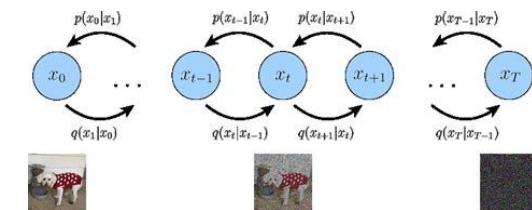
RECON. Y GENERACIÓN DE IMAGEN Red ADVERSARIA GENERATIVA (GAN)



GENERACIÓN DE IMAGEN Red Neuronal AUTOENCODER (VAE)



GENERACIÓN DE IMAGEN Red Neuronal TRANSFORMER



GENERACIÓN DE IMAGEN Red Neuronal DIFFUSION MODEL



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

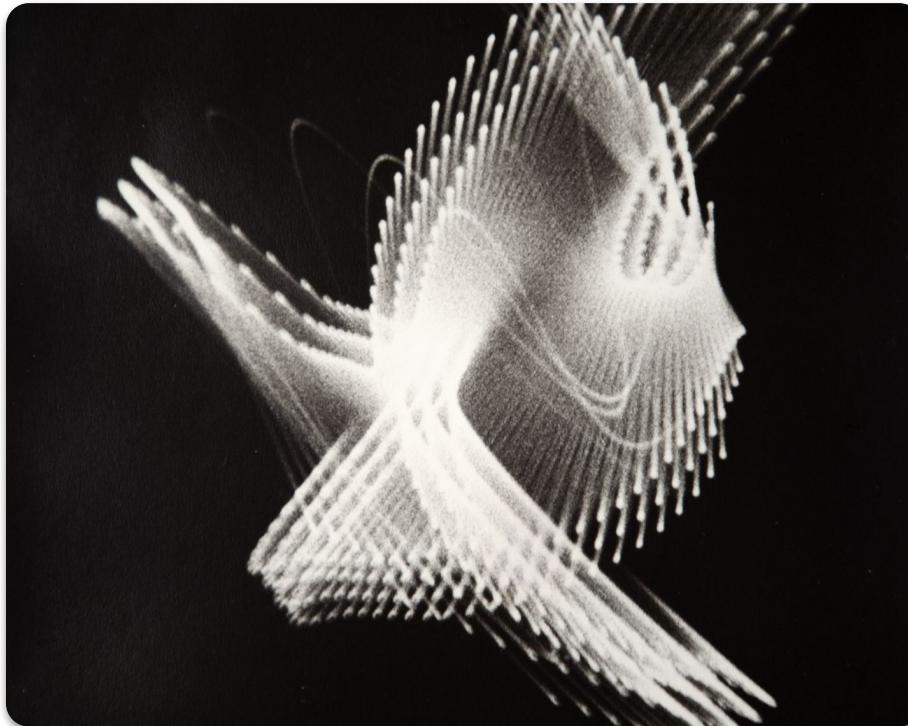


Fondos Europeos





Historia y Evolución - Arte con ordenador analógico



Con un ordenadores analógicos, que utilizaban señales físicas continuas (corrientes eléctricas, voltajes...) para representar y manipular datos.

1952



Electronics Abstractions - Ben F. Laposky



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos



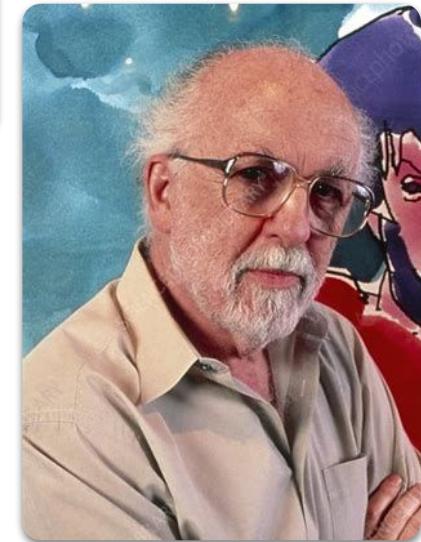


Historia y Evolución - Robot Aaron



¿Cuál es la condición mínima para que un conjunto de marcas funcione como una imagen?

1973



Robot AARON

- de Harold Cohen



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

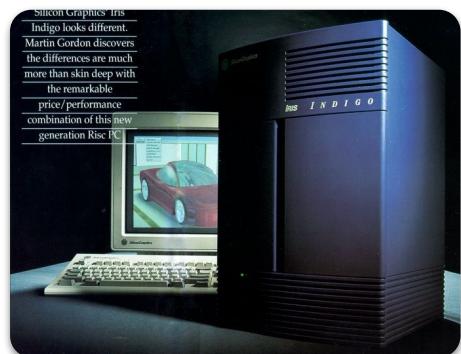
ESTRATEGIA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Historia y Evolución - Ordenadores personales



años 80 y 90
S.XX



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

ESTRATEGIA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Historia y Evolución - LeNet 5 - Redes Convolucionales



1989 - 1995



LeNet 5 - Yann LeCun



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

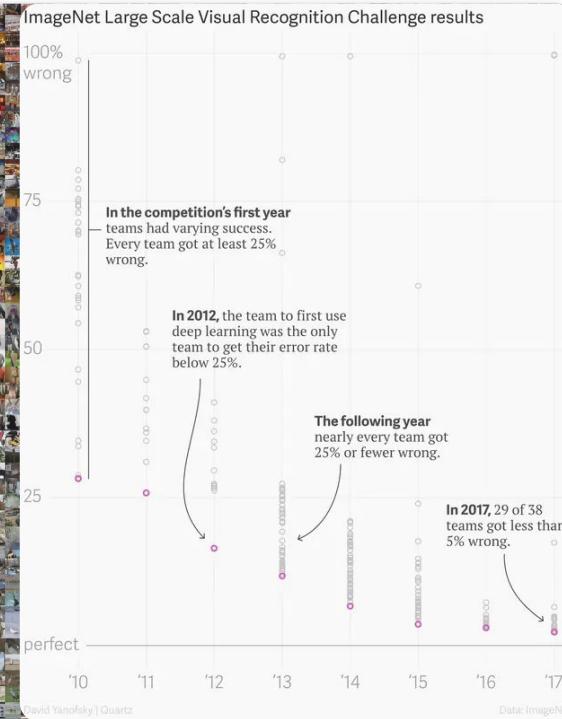
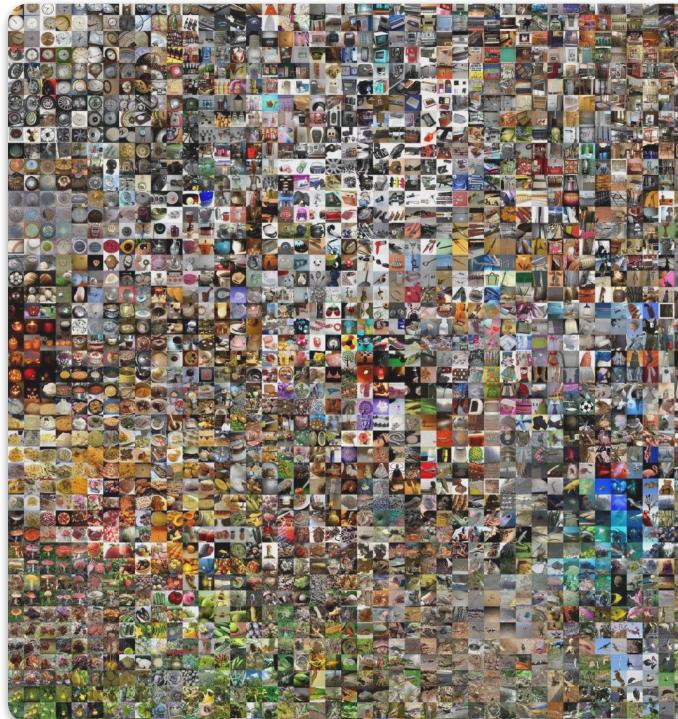


Fondos Europeos

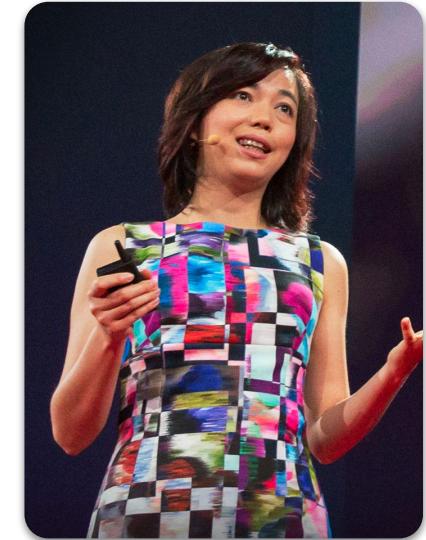
ESTRATEGIA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Historia y Evolución - ImageNet - Data Science y CNN



2000 - 2012 -
Actualidad



Fei-Fei Li



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

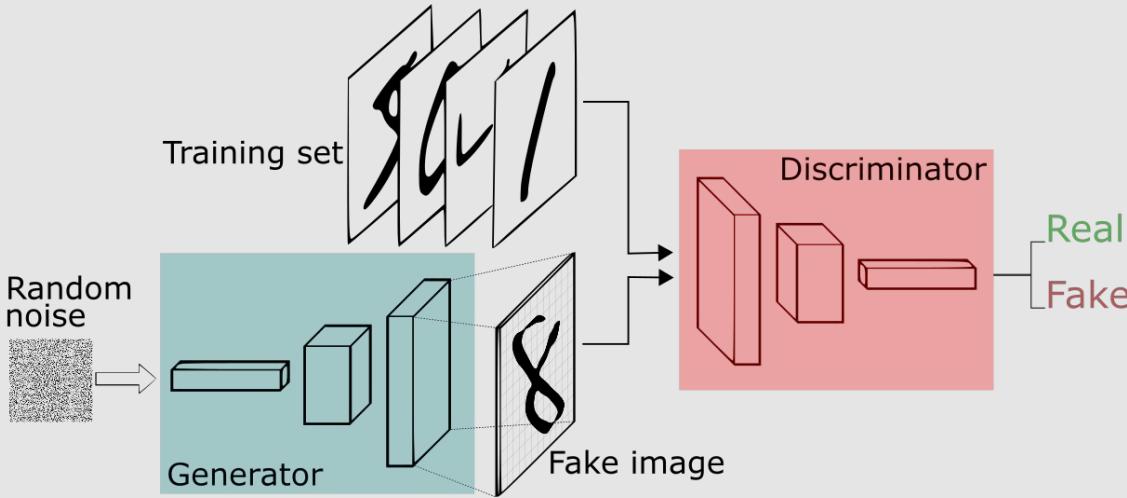


Fondos Europeos

ESTADO NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Historia y Evolución - Redes Generativas Adversarias (GAN)



2000 - 2012 -
Actualidad



Ian Goodfellow



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos



SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEP



Historia y Evolución - Redes Generativas Adversarias (GAN)



A

B

¿Cuál es
real y cuál
es creada
por IA?



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

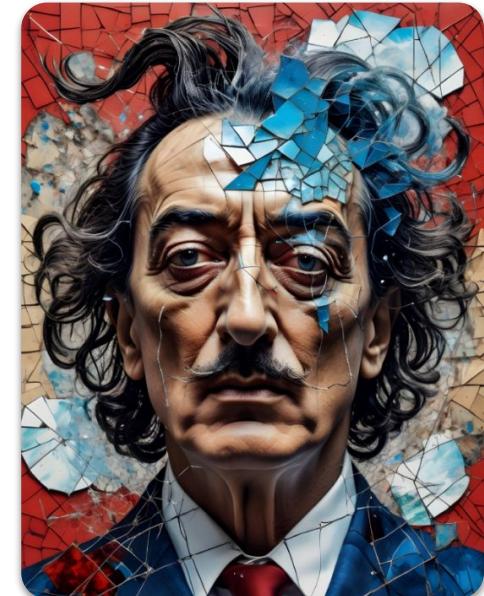
ESTRATEGIA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Historia y Evolución - Deep Dream de Google



2015 - Actualidad



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

ESTRATEGIA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Historia y Evolución - CycleGan - Transferencia de estilos

2017 - Actualidad



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos



SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



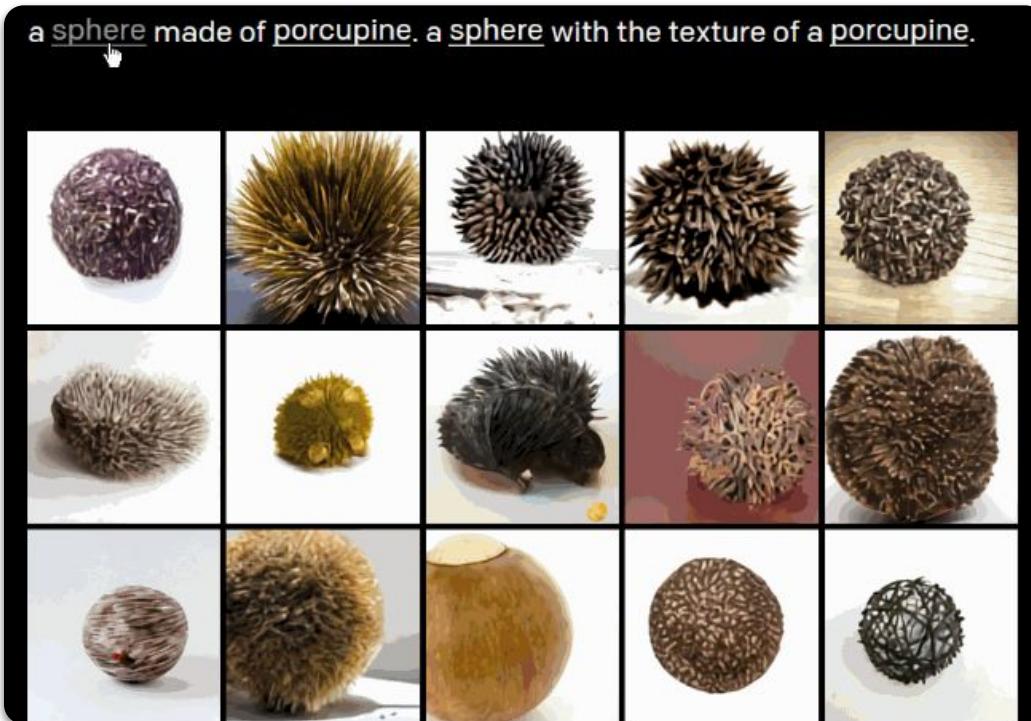
Historia y Evolución - Deepfakes - Transferencia de estilos

Source Actor	Real-time Reenactment	Target Actor	Real-time Reenactment
			
	Reenactment Result		Reenactment Result
			





Historia y Evolución - Transformers - DALL·E



2019 - 2021

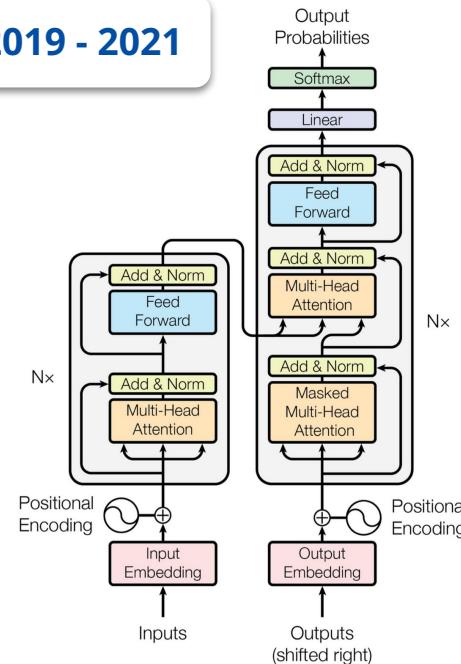


Figure 1: The Transformer - model architecture.





Aplicaciones Empresariales

1. Marketing y Publicidad:

- a. **Creación rápida de contenido visual:** Generar imágenes personalizadas para campañas publicitarias, redes sociales y materiales de marketing es más rápido y eficiente que nunca.
- b. **Personalización masiva:** Crear imágenes únicas para cada cliente o segmento de mercado, lo que aumenta la relevancia y el engagement.
- c. **Prototipado visual:** Visualizar rápidamente ideas y conceptos antes de invertir en producción.





Aplicaciones Empresariales

2. Diseño Gráfico:

- Generación de ideas:** La IA puede sugerir nuevas ideas de diseño, combinaciones de colores y composiciones.
- Creación de logotipos y branding:** Desarrollar logotipos y elementos de marca personalizados.
- Diseño de productos:** Visualizar productos antes de su fabricación, lo que agiliza el proceso de diseño.

The screenshot shows the LOGOAI.AI platform interface for creating a logo. On the left, there's a sidebar with buttons for 'Create' and 'Edición avanzada'. Below it, fields for 'Símbolo Principal del Logotipo' (set to 'Un Hexágono regular') and 'Nombre del Logotipo' (set to 'DOR'). A 'Prompt negativo' toggle is off. Under 'LogoCraft', the 'Minimalista' button is selected. A 'Por Favor Selecciona Una Industria' dropdown is open. At the bottom is a large red 'Generar' button. To the right, a preview area shows the generated logo: a black hexagon with three parallel diagonal lines inside, with the word 'DOR' below it. Below this are two other versions of the logo with a color gradient from purple to orange. At the bottom, a section titled 'Tus logos generados' shows the generated logo with a timestamp '2024-10-13 02:30' and a download link.





Aplicaciones Empresariales

3. Desarrollo de producto:

- a. **Simulaciones visuales:** Crear simulaciones realistas de productos en diferentes entornos, facilitando la toma de decisiones.
- b. **Diseño de interfaces de usuario:** Generar prototipos de interfaces de usuario de forma rápida y sencilla.



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Aplicaciones Empresariales

4. Educación:

- a. **Material didáctico personalizado:** Crear imágenes y diagramas personalizados para explicar conceptos complejos de forma visual.

- b. **Simulaciones interactivas:** Desarrollar simulaciones interactivas para enseñar ciencias, historia y otras materias.

Results

"Greek temple on the coast"





Aplicaciones Empresariales

5. Entretenimiento:

a. Creación de juegos:

Generar entornos de juego y personajes de forma más rápida y eficiente.

b. Producción de películas y series:

Crear efectos visuales y animaciones.



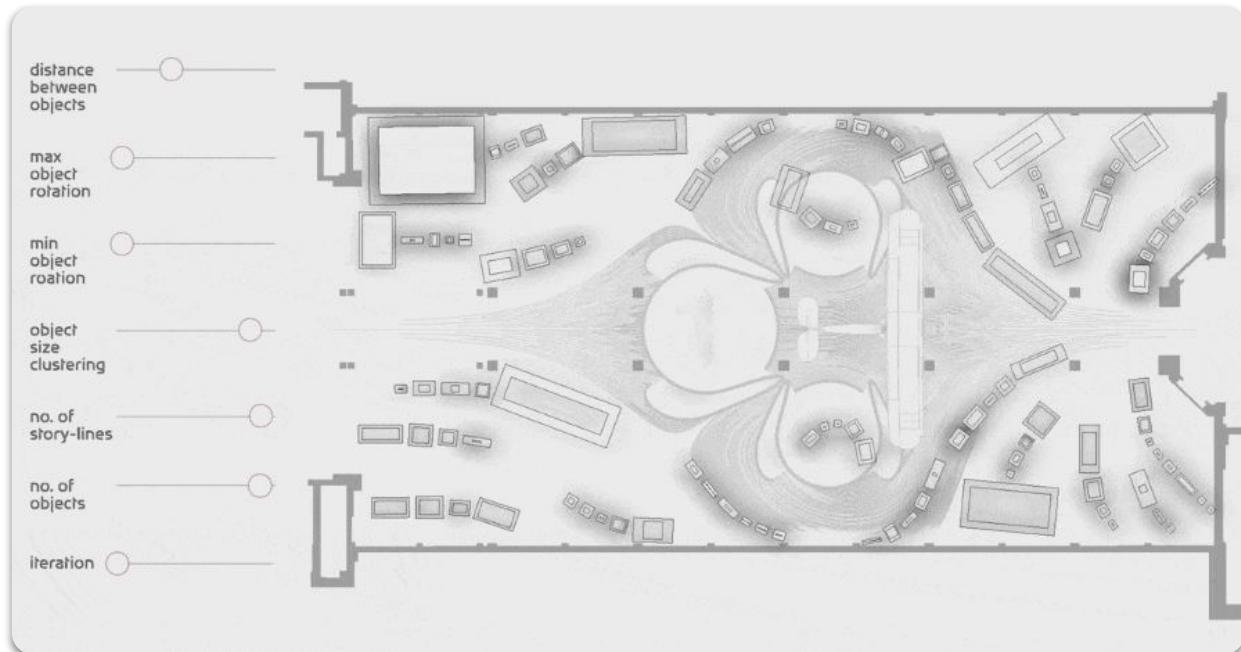


Aplicaciones Empresariales

6. Arquitectura / Interiorismo:

a. **Visualización de proyectos:** Crear renderizados realistas de proyectos arquitectónicos y de interiorismo.

b. **Diseño de espacios virtuales:** Generar entornos virtuales para experiencias inmersivas.





Aplicaciones Empresariales

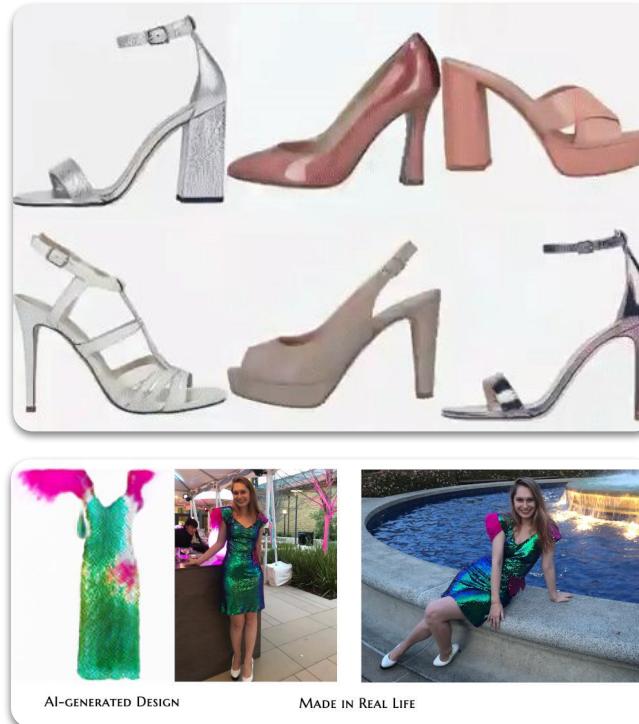
7. Moda:

a. Diseño de prendas:

Crear diseños de prendas únicas y personalizadas.

b. Catálogos de productos:

Generar imágenes de productos para catálogos en línea y tiendas virtuales.



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos



AGENCIA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL | SEPE



Aplicaciones Empresariales

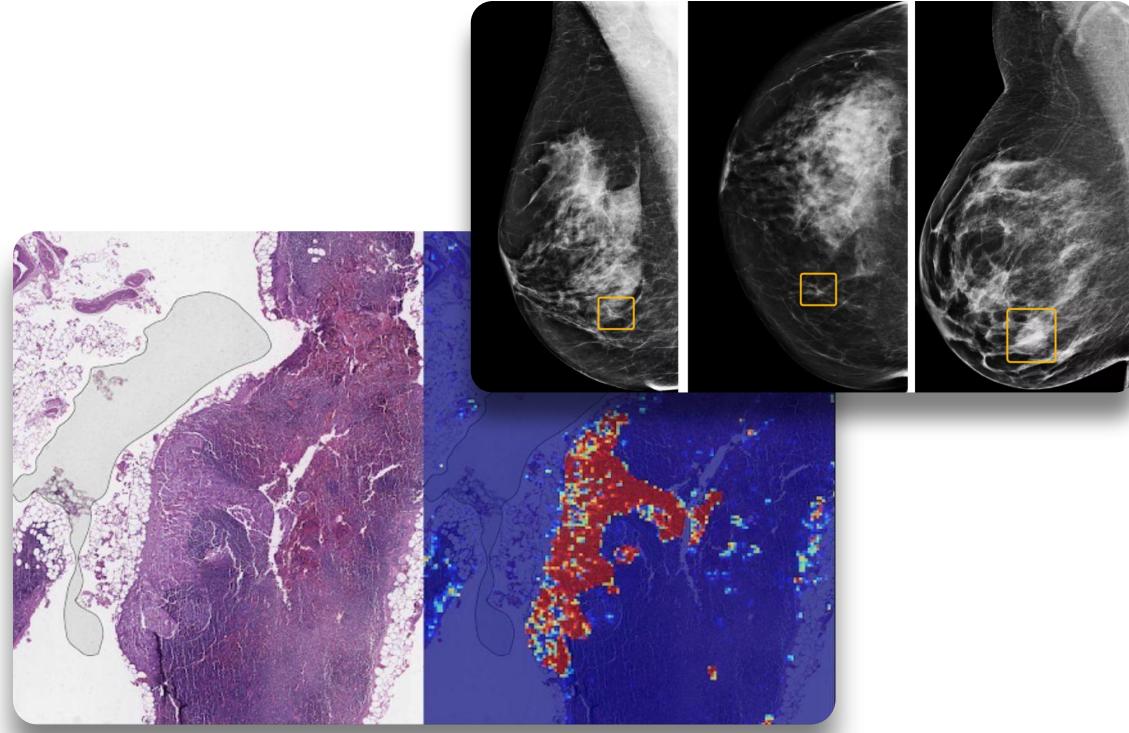
8. Medicina:

a. Mejora de resolución:

Para imágenes de resonancias magnéticas, tomografías. Permiten detectar anomalías con más precisión

b. Asistencia en diagnóstico:

Reconocer signos de enfermedades en imágenes, incluso detectando signos tempranos.





Modelos Generativos



Cofinanciado por
la Unión Europea





Antes de nada...



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

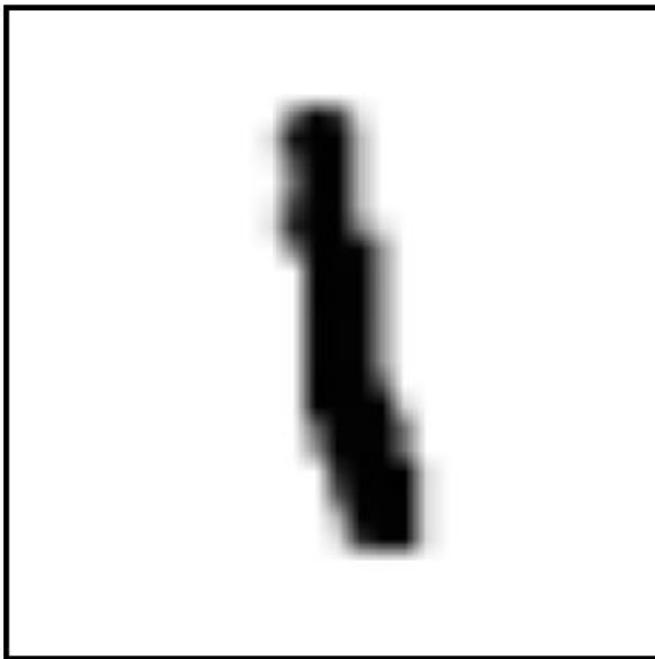


Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



... convertimos las imágenes en datos numéricos



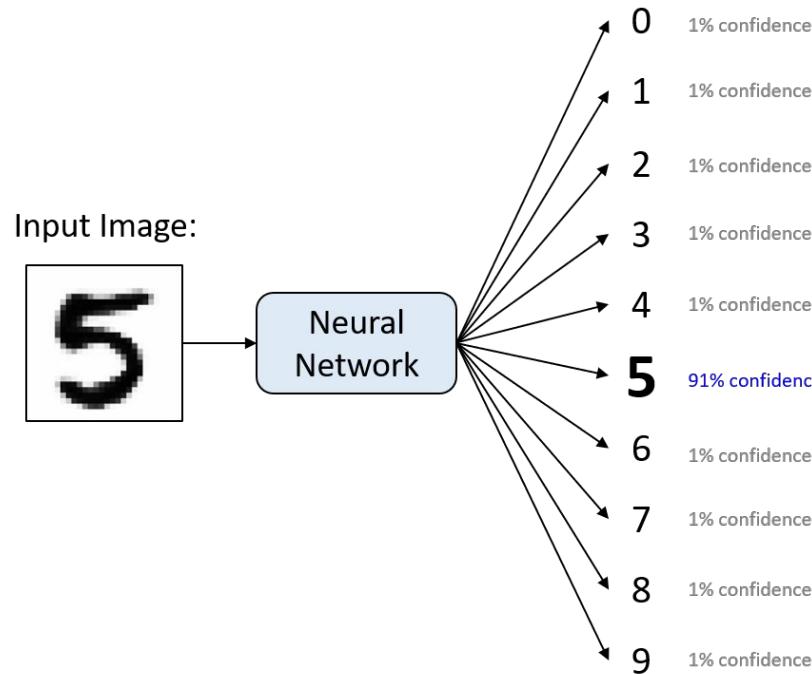
|~

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	.6	.8	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	.5	1	.4	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	.4	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	.4	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	.7	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	.9	1	.1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	.3	1	.1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





Y serán esos valores numéricos los que usarán cada modelo





¿Qué es una CONVOLUCIÓN?

1x1	1x0	1x1	0	0
0x0	1x1	1x0	1	0
0x1	0x0	1x1	1	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	0

4		

Operación por la cual **sobre una imagen dada (píxeles)** se desliza **un filtro o kernel**, que va calculando una suma ponderada de los píxeles vecinos para conformar así otra **imagen resultante (píxeles)**.





Filtros en las convoluciones



Original

$$\begin{bmatrix} *0 & *0 & *0 \\ *0 & *1 & *0 \\ *0 & *0 & *0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} *0 & *0 & *0 \\ *1 & *0 & *0 \\ *0 & *0 & *0 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{9} \begin{bmatrix} *1 & *1 & *1 \\ *1 & *1 & *1 \\ *1 & *1 & *1 \end{bmatrix}$$



Filtered
(no change)



Shifted right
By 1 pixel



Blur (with a
box filter)



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

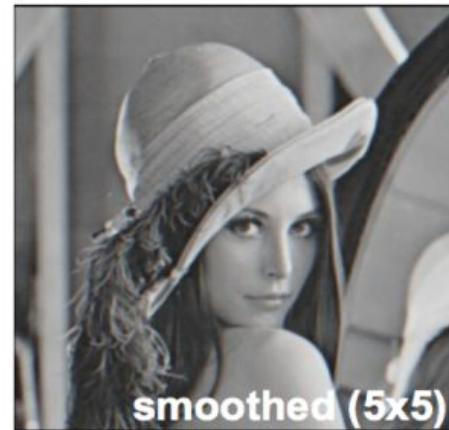


Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Filtros en las convoluciones



$$\begin{bmatrix} \bullet & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \bullet & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \bullet & 0 \end{bmatrix}$$

-

$$\frac{1}{9} \begin{bmatrix} \bullet & 1 & 1 & 1 \\ 1 & \bullet & 1 & 1 \\ 1 & 1 & \bullet & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \bullet \end{bmatrix}$$



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE INVESTIGACIÓN
ISEPE



Filtros en las convoluciones

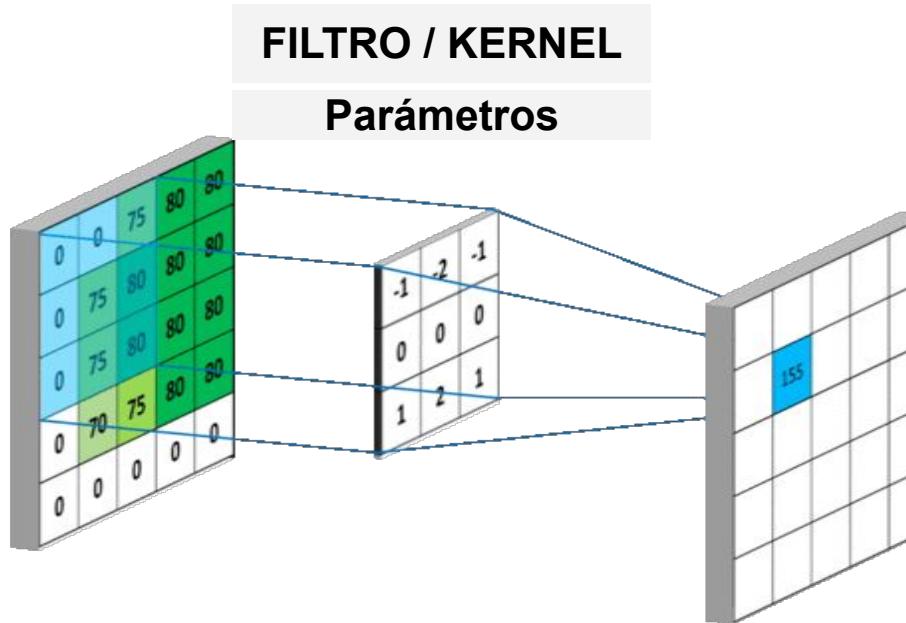
<i>Original</i>	<i>Gaussian Blur</i>	<i>Sharpen</i>	<i>Edge Detection</i>
$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$
			





Filtros en las convoluciones

IMAGEN DE
ENTRADA



FEATURE MAP



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



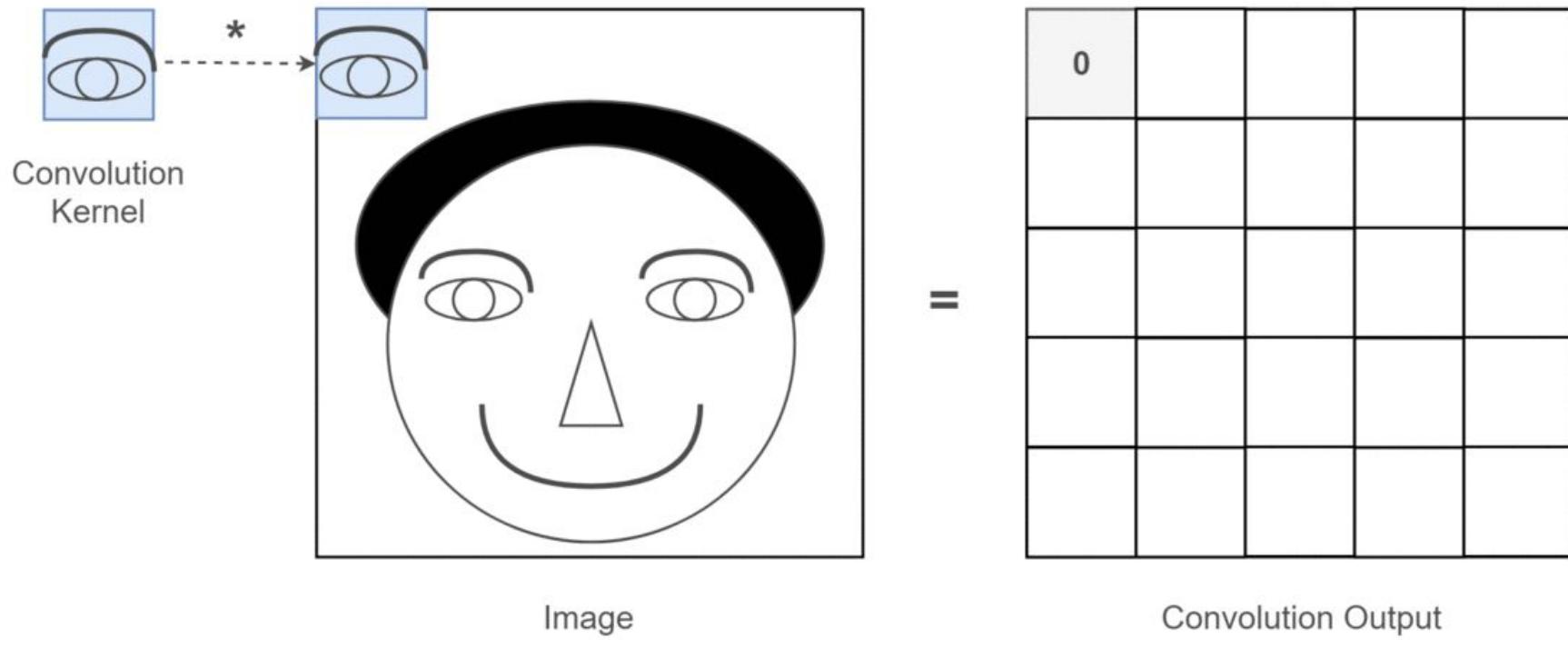
Fondos Europeos



SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Si queremos detectar un ojo...



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



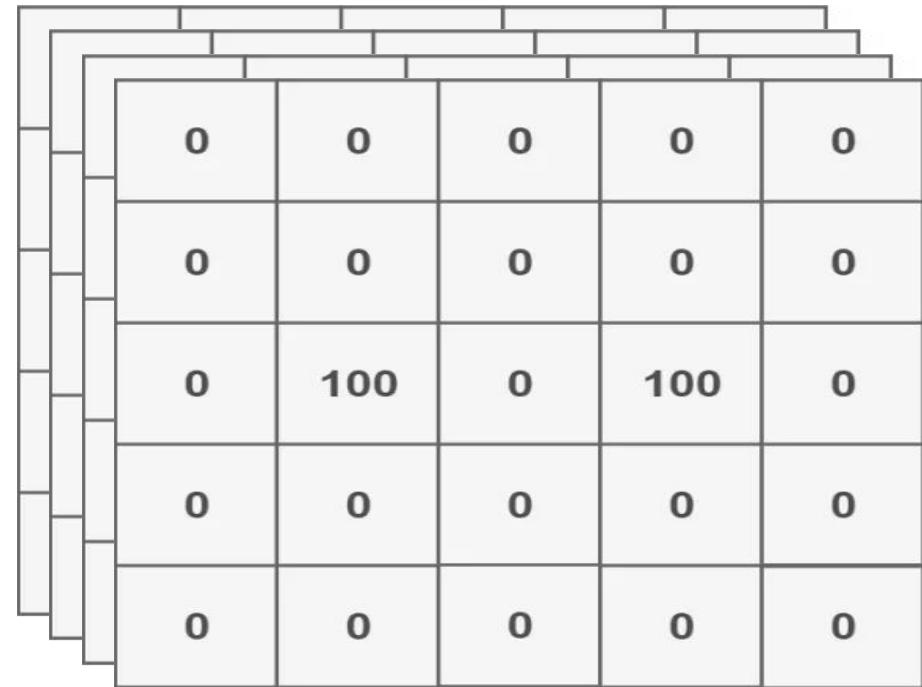
Fondos Europeos





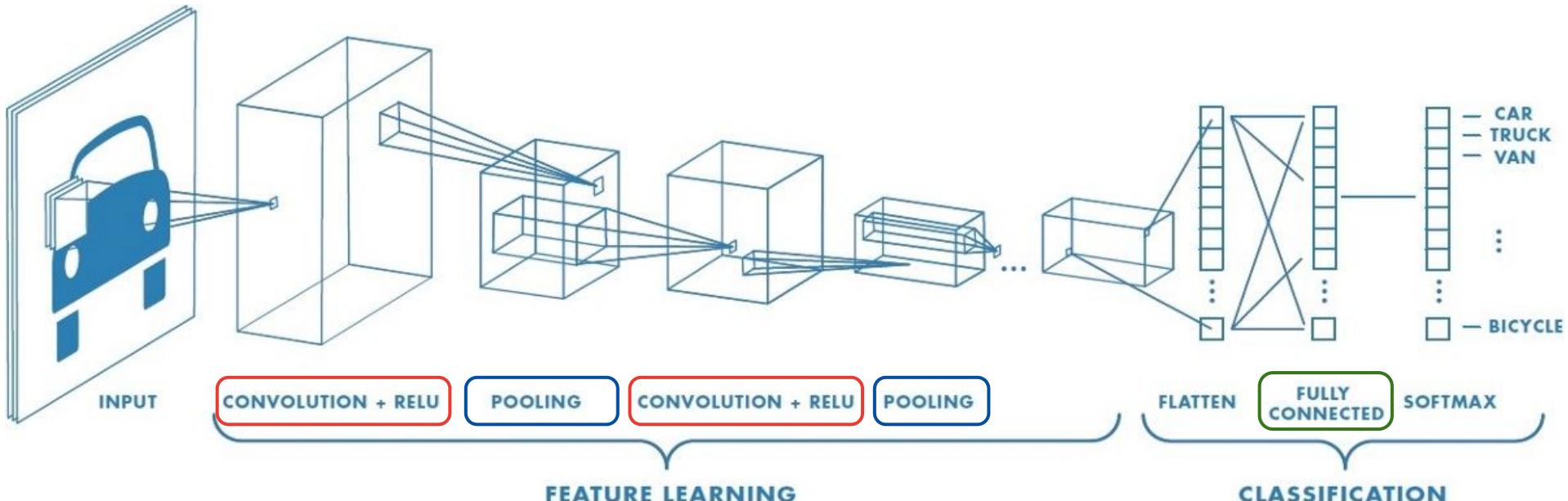
Feature Maps

En cada modelo hay varias capas convolucionales, y cada una de ellas puede tener varios filtros, por lo que se generan múltiples Feature Maps





Arquitectura típica de una CNN



Capa Convolucional

Capa de Agrupamiento

Capa totalmente conectada



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos





Capa de Agrupamiento (Pooling Layer)

Max Pooling

29	15	28	184
0	100	70	38
12	12	7	2
12	12	45	6

2 x 2
pool size

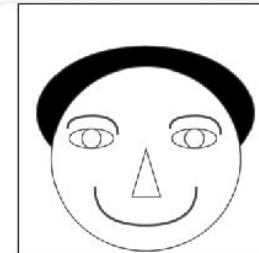
100	184
12	45

Average Pooling

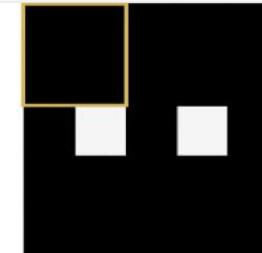
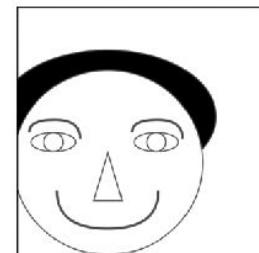
31	15	28	184
0	100	70	38
12	12	7	2
12	12	45	6

2 x 2
pool size

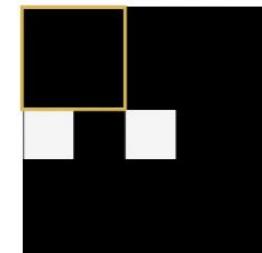
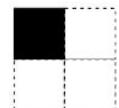
36	80
12	15



Image

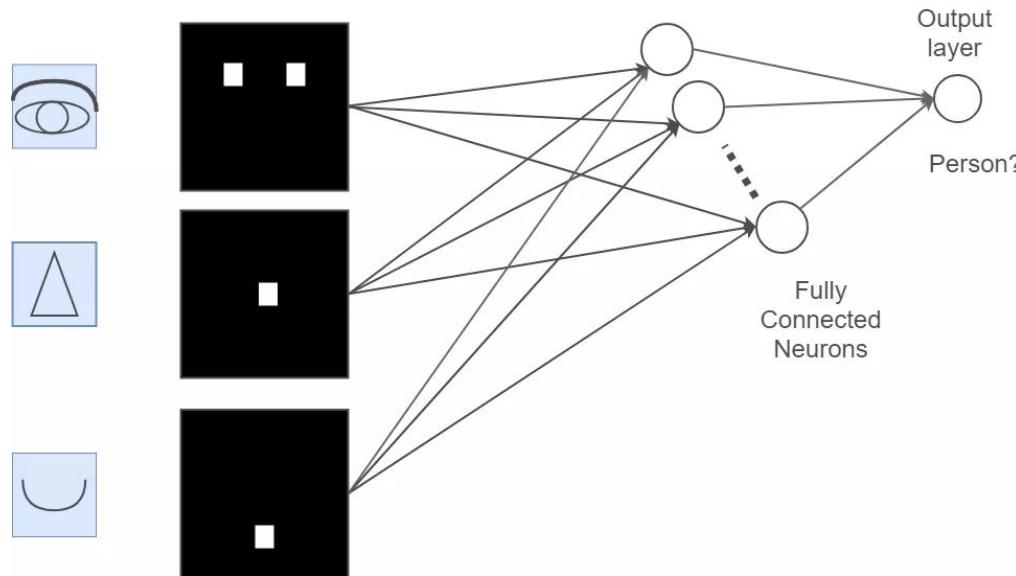
Convolution Output
(as an Image)Pooling Output (as
an Image)

Image

Convolution Output
(as an Image)Pooling Output (as
an Image)



Capa totalmente conectada - Fully Connected



Convolution Outputs
corresponding to the
shown filters



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos





Redes Neuronales - Ejemplo Convolucional



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



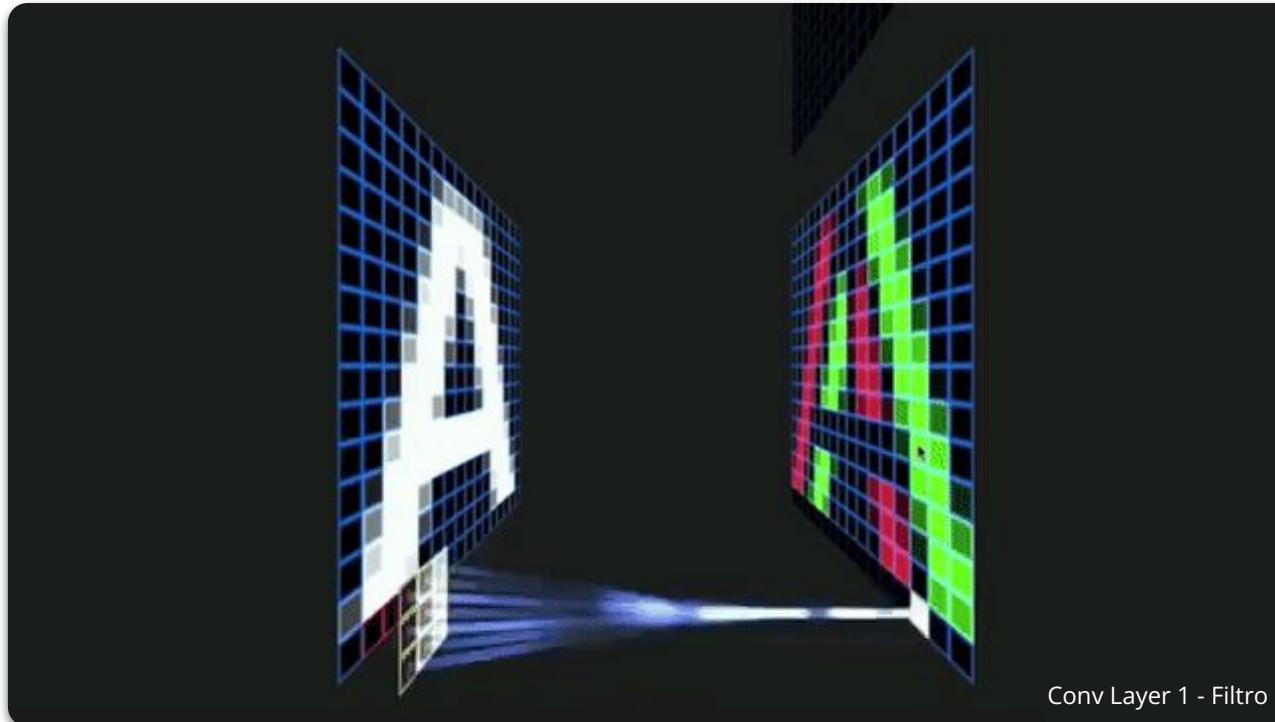
Fondos Europeos



SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Redes Neuronales - Ejemplo Convolucional



Cofinanciado por
la Unión Europea

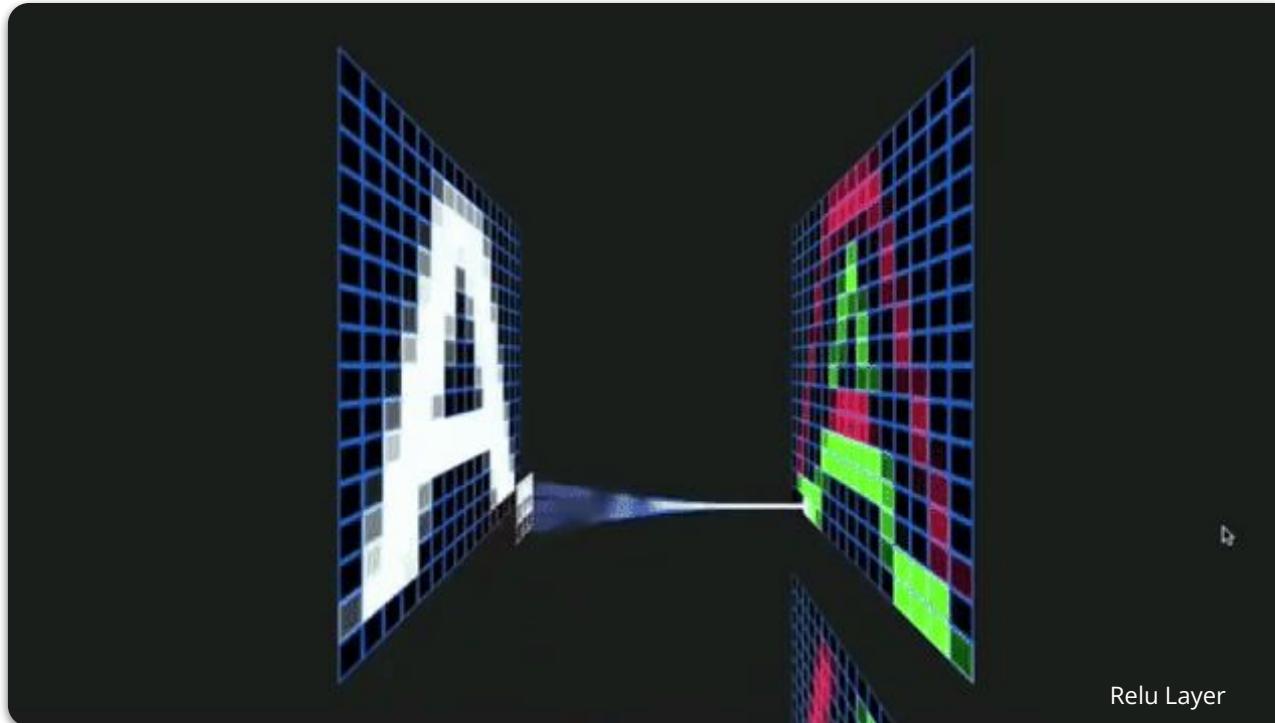


Fondos Europeos





Redes Neuronales - Ejemplo Convolucional



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos



SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO ESTATAL
SEPE



Redes Neuronales - Ejemplo Convolucional



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

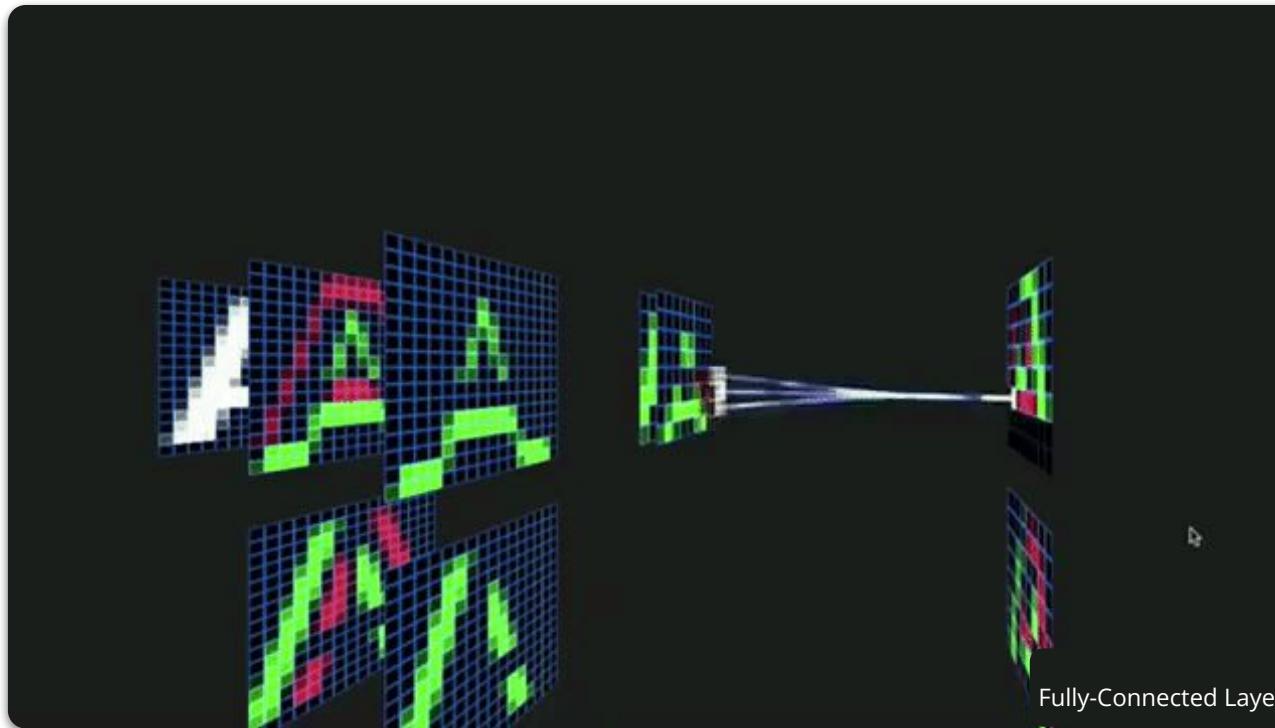


Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Redes Neuronales - Ejemplo Convolucional





Modelo completo de CNN en acción



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



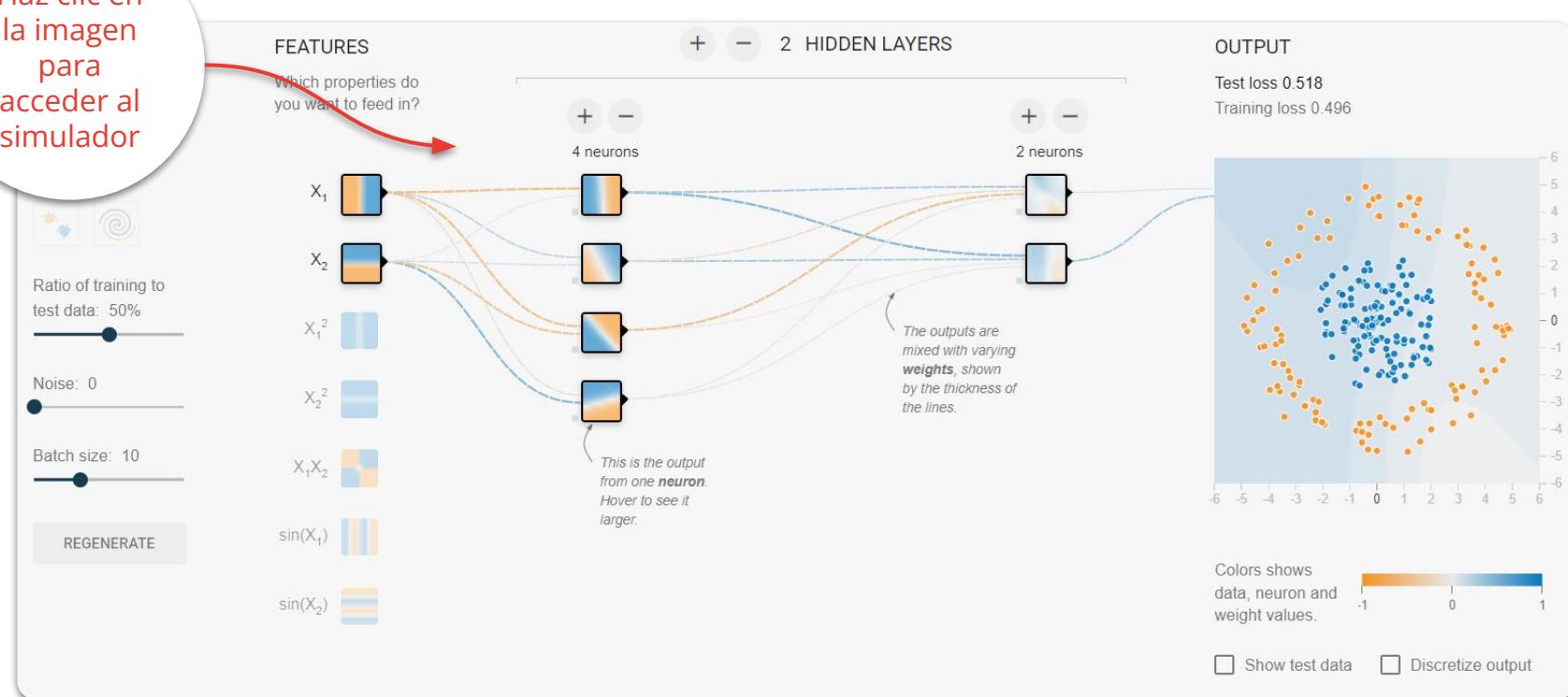
Fondos Europeos

ESTADO NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Redes Neuronales - Simulador interactivo

Haz clic en la imagen para acceder al simulador



Cofinanciado por la Unión Europea



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO

EOI Escuela de organización industrial

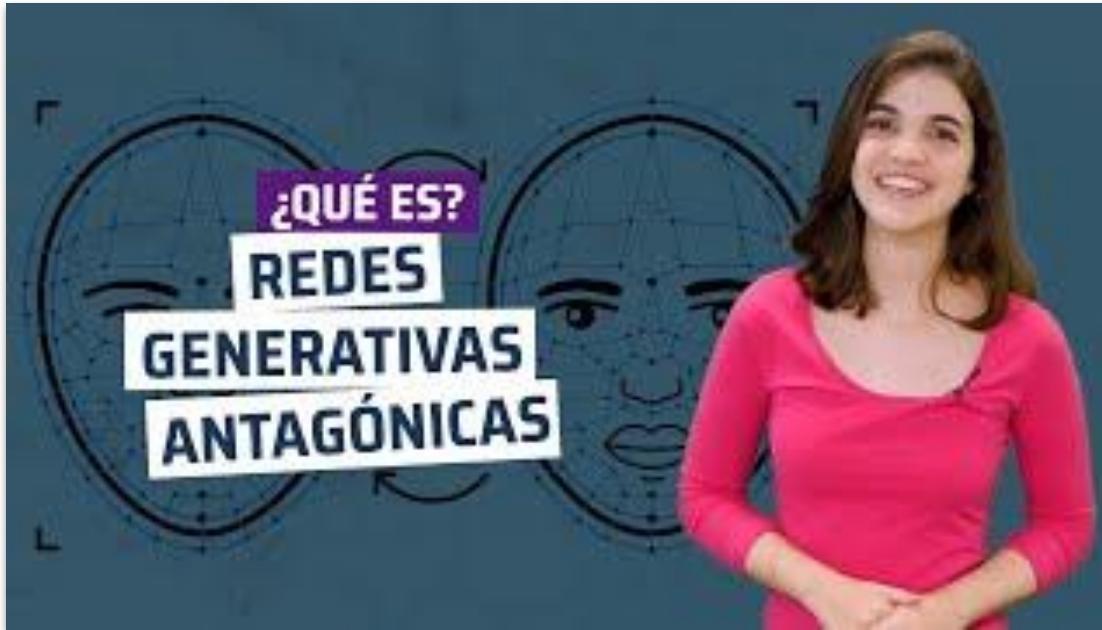


Fondos Europeos

ESTRATEGIA NACIONAL DE GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Modelo GANs - Generative Adversarial Networks



Dos redes que compiten entre sí: un generador y un discriminador



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

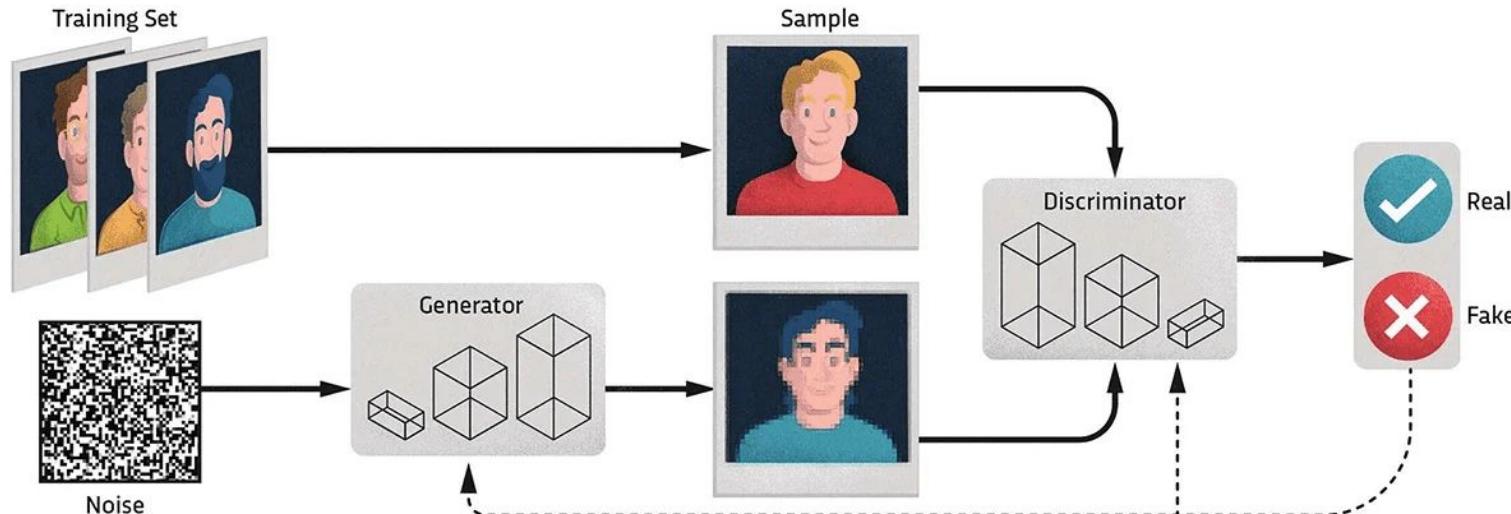


Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



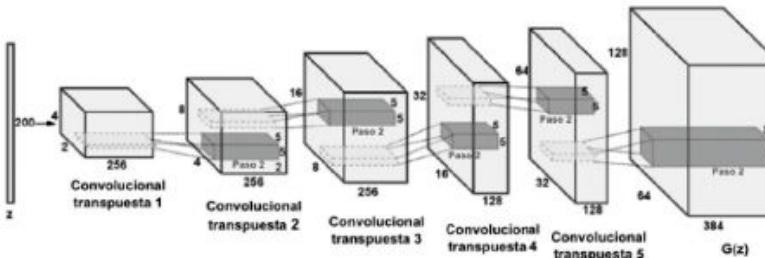
Modelo GANs - Generative Adversarial Networks



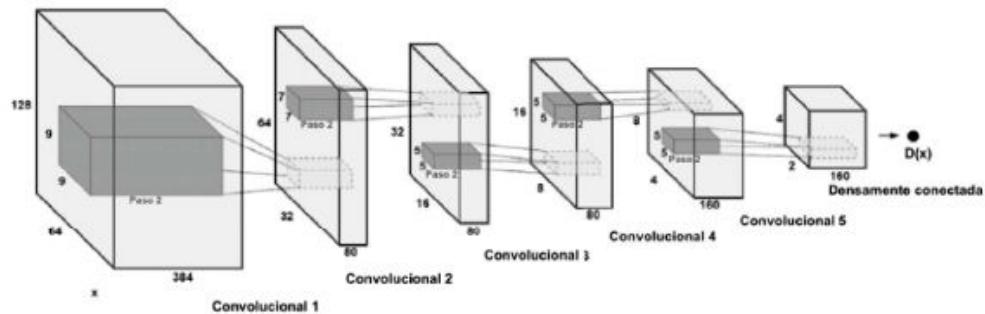


Arquitectura de las GANs

(a)

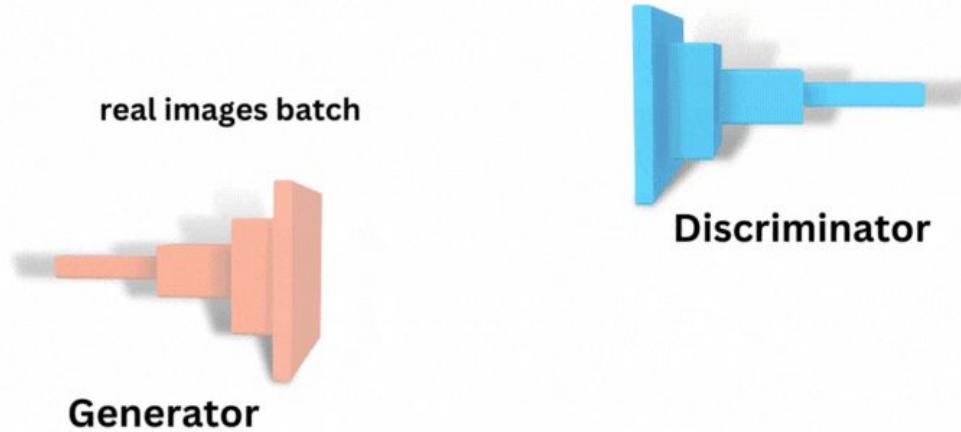


(b)





Proceso de entrenamiento de las GANs



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos



ISEPE



Aplicaciones de las GANs



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

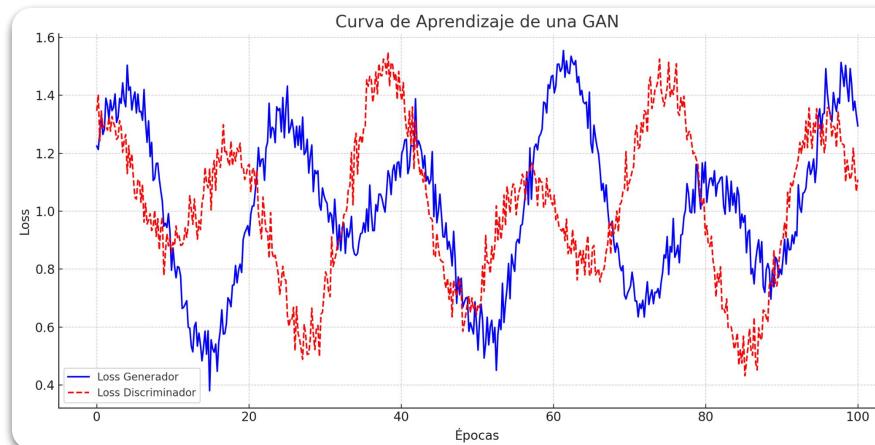


SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO ESTATAL | SEPE



Limitaciones y desafíos de las GANs

- **Inestabilidad en el entrenamiento:** Puede fallar si el generador o el discriminador se vuelven demasiado buenos.
- **Requerimiento de datos masivos:** Necesita grandes conjuntos de datos para entrenar.
- **Cuestiones éticas:** Uso indebido para crear contenido falso (deepfakes).





Futuro de las GANs

- Mayor estabilidad en el entrenamiento.
- Aplicaciones en la Realidad Aumentada y Virtual.
- Fusión con otras tecnologías de IA.



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

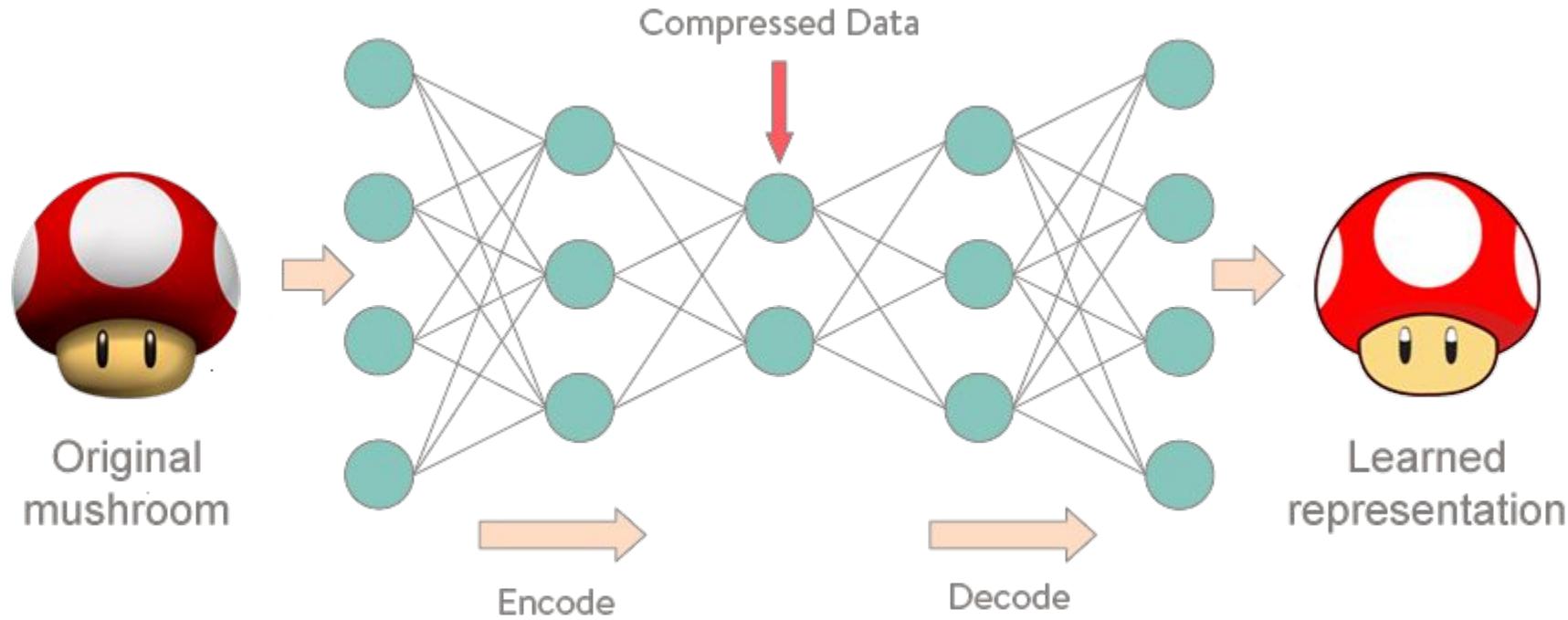


Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Autoencoder



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



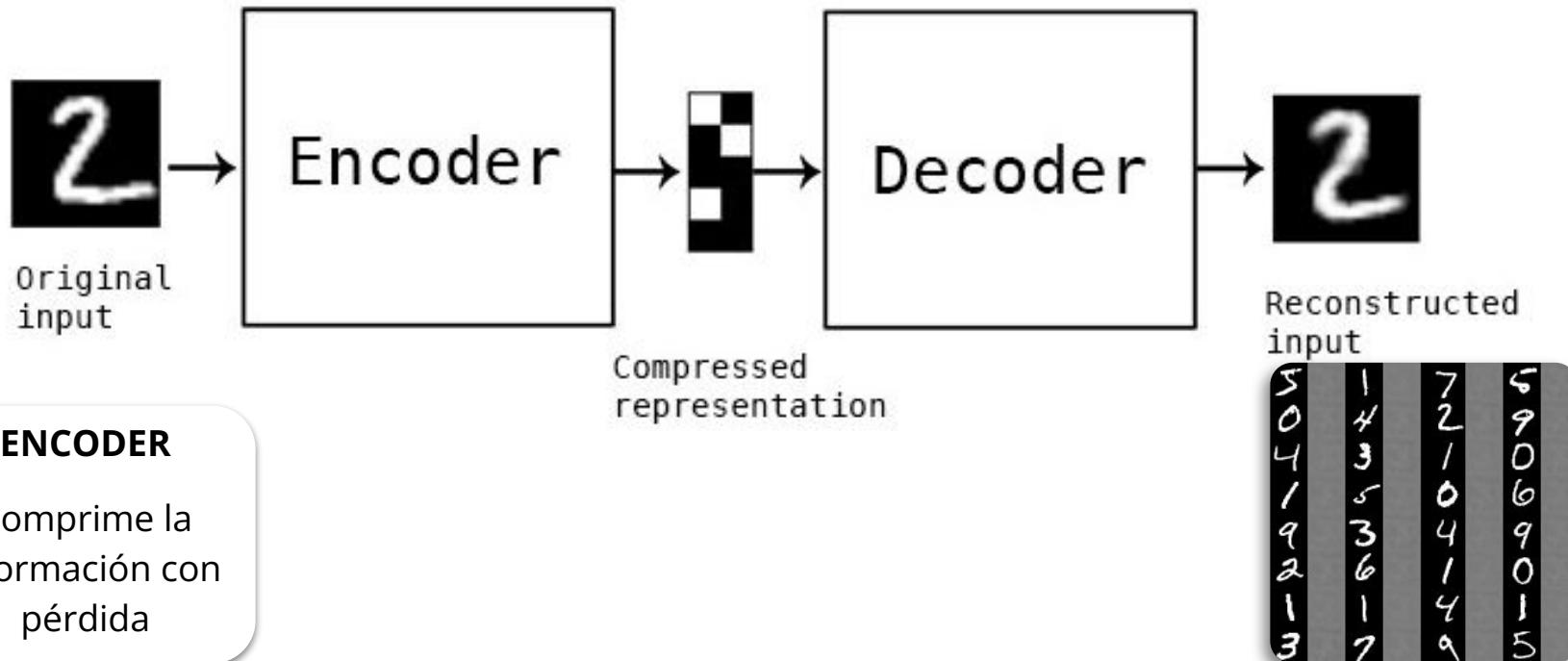
Fondos Europeos



ISEPE

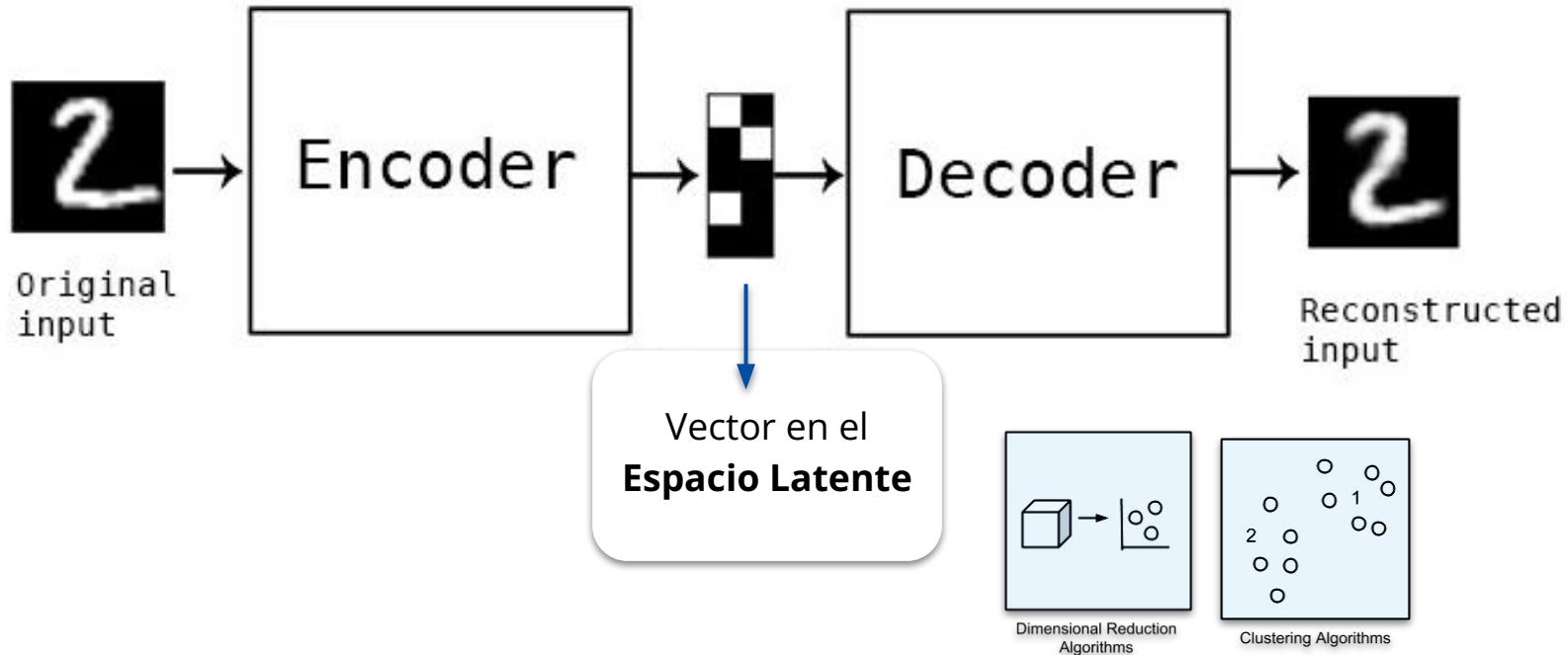


Estructura Encoder y Decoder





Estructura Encoder y Decoder

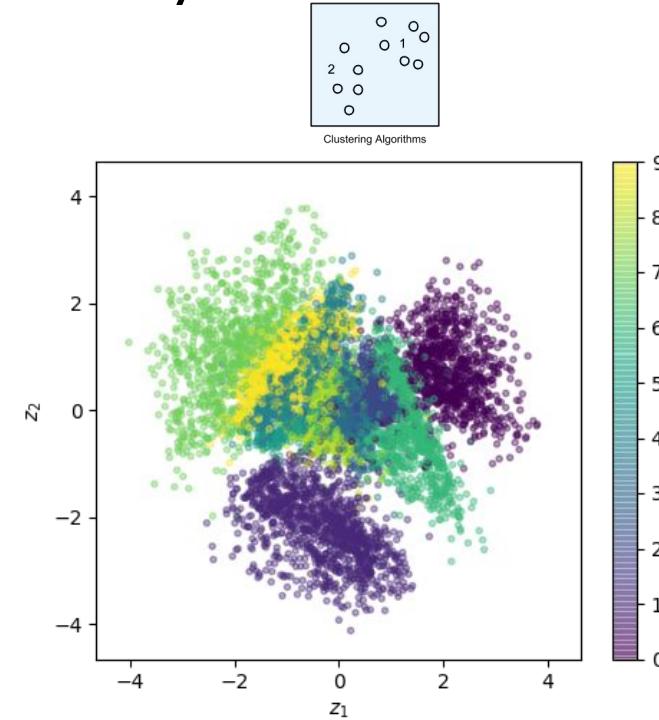
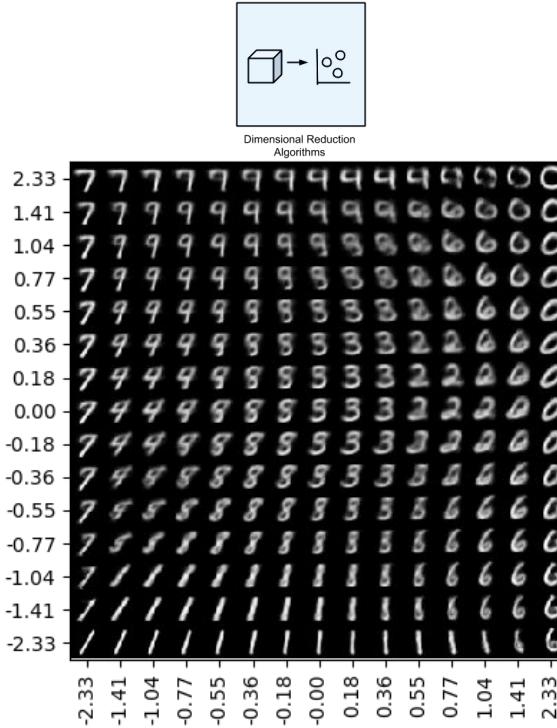


Cofinanciado por
la Unión Europea





Estructura Encoder y Decoder





FSE+ Fondo Social Europeo Plus

Interpolación



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

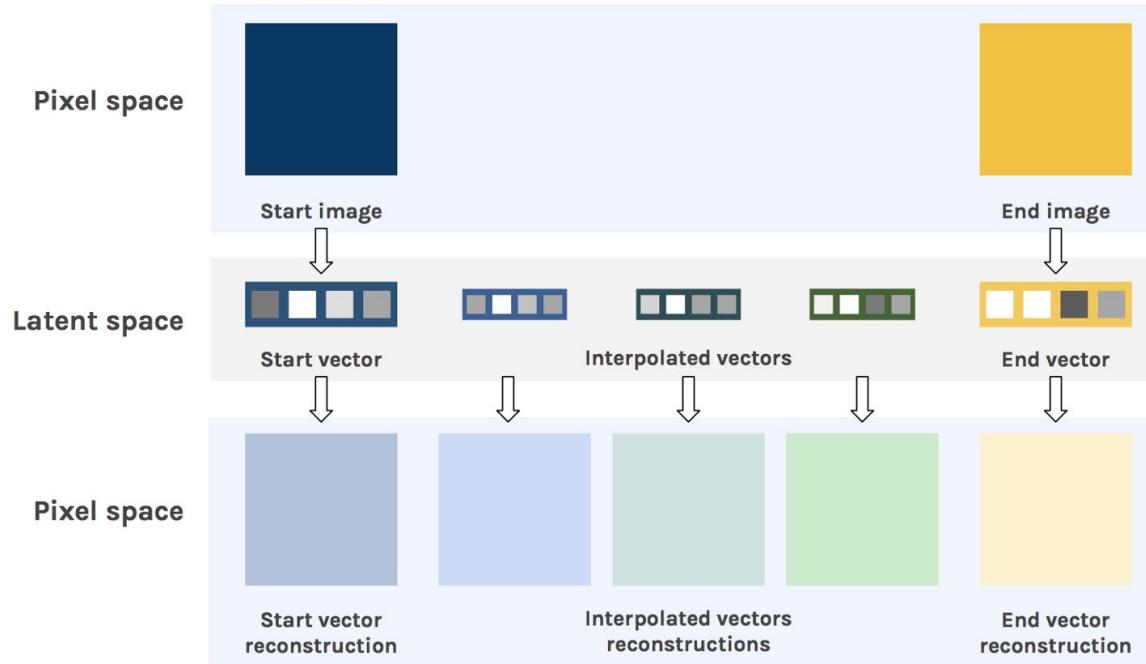


Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO JUVENIL | SEPE



Interpolación



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

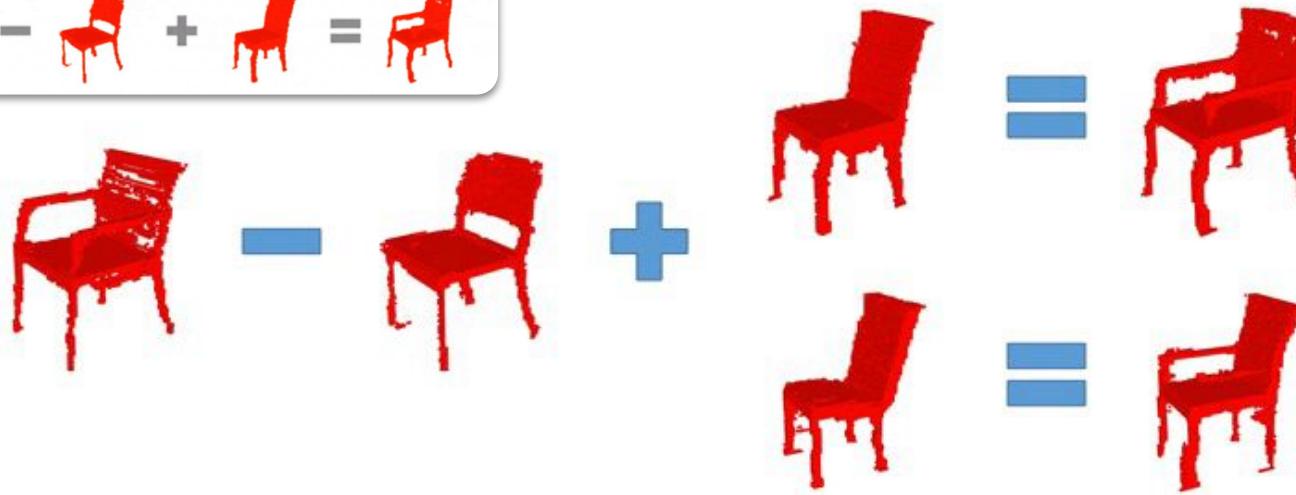
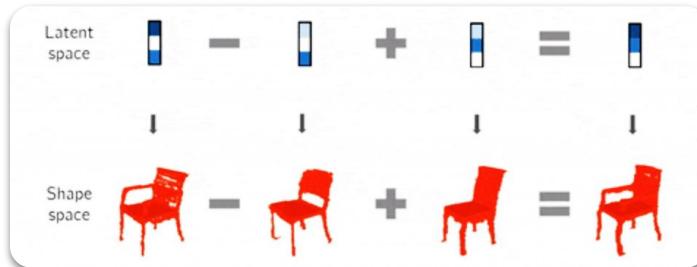


Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Álgebra



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



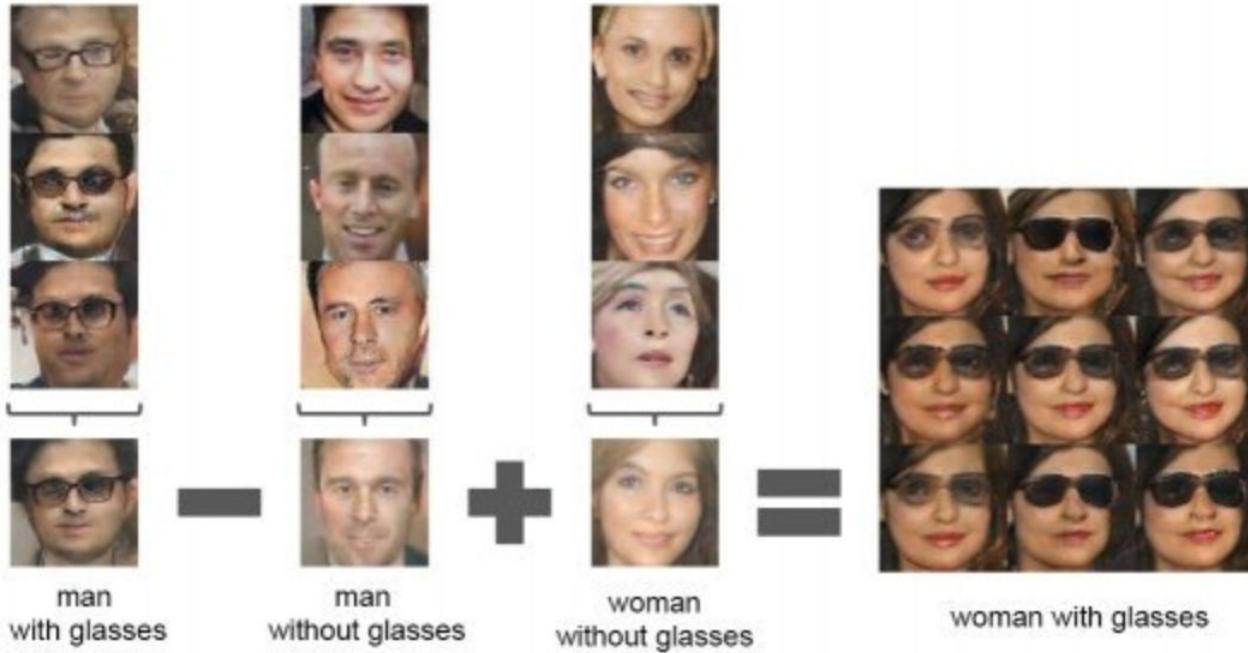
Fondos Europeos



INSTITUTO NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Álgebra



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

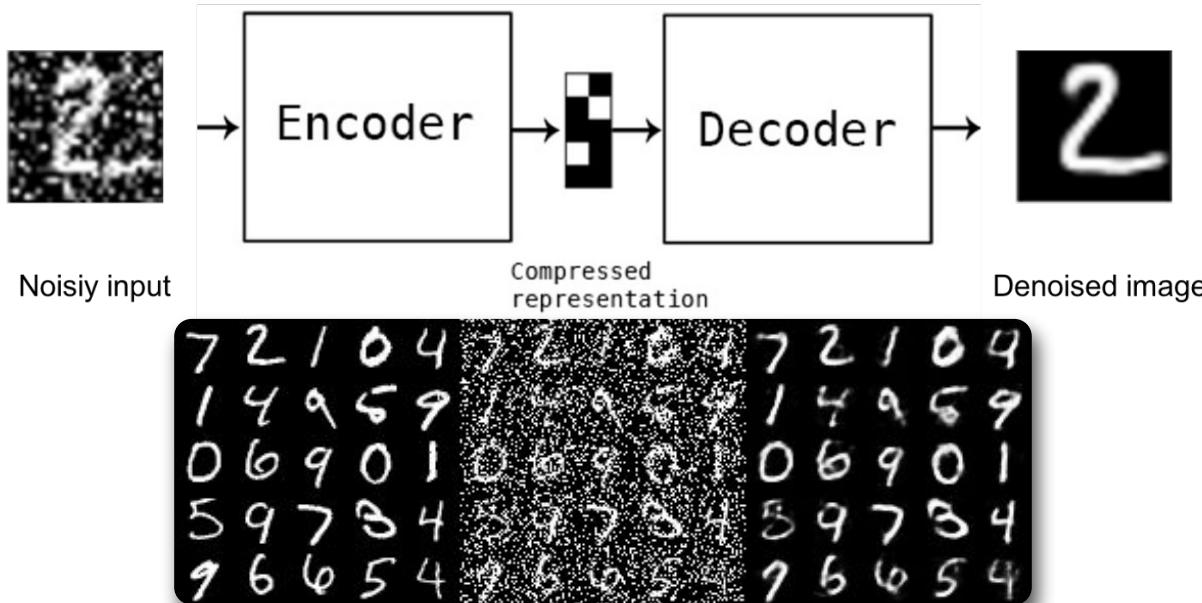


Fondos Europeos

ESTRATEGIA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Denoiser Autoencoder



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos



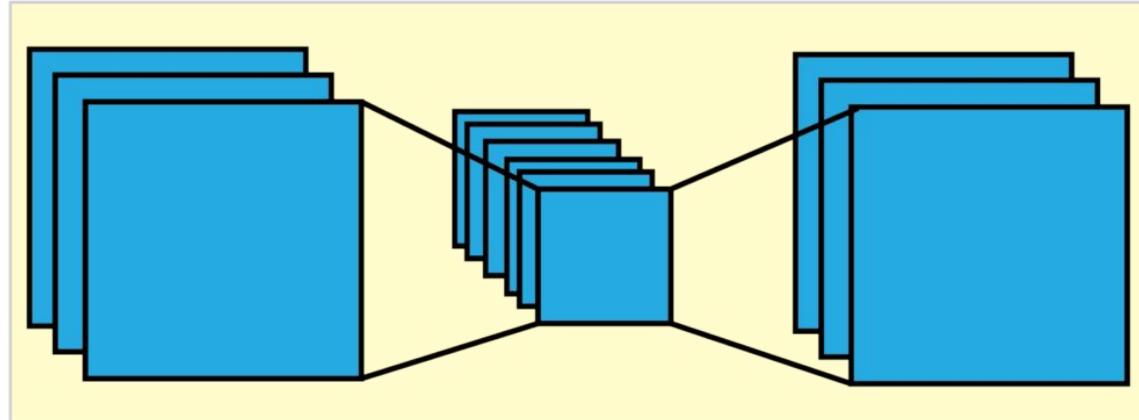


Denoiser Autoencoder

NOISY
INPUT



DENOISED
OUTPUT



COMPRESSION/
CLEANING

DECOMPRESSION



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

ESTRATEGIA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE

DENOISER AUTOENCODER



Original

Blender Cycles
10 Samples, 5 sec

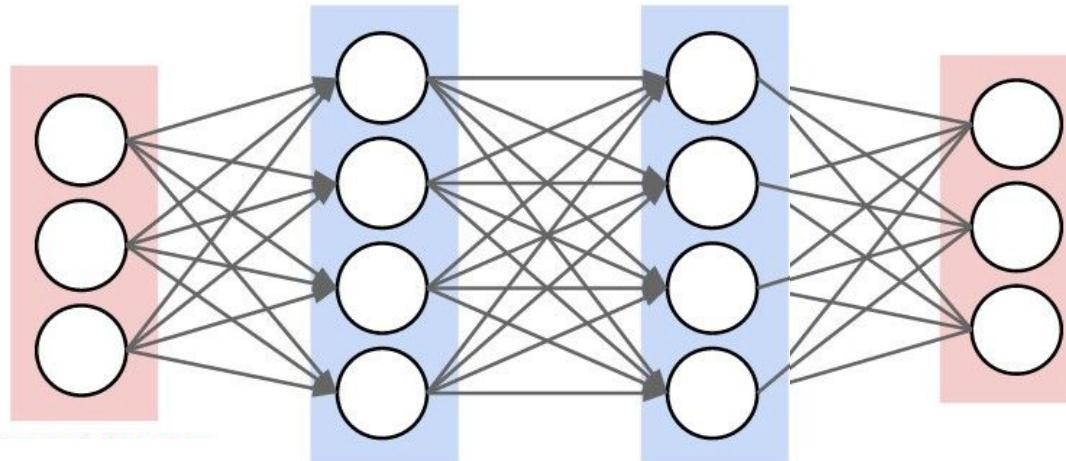
DENOISER AUTOENCODER

Raw





Denoiser Autoencoder



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

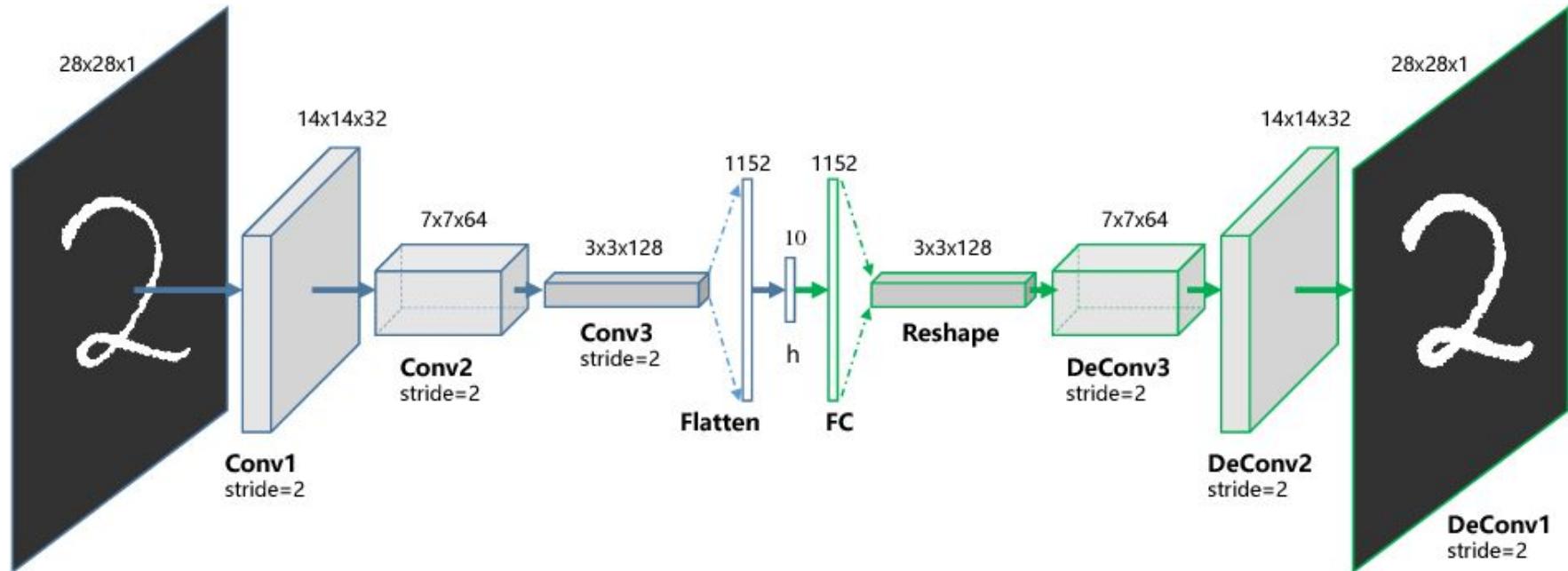


Fondos Europeos

ESTRATEGIA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE

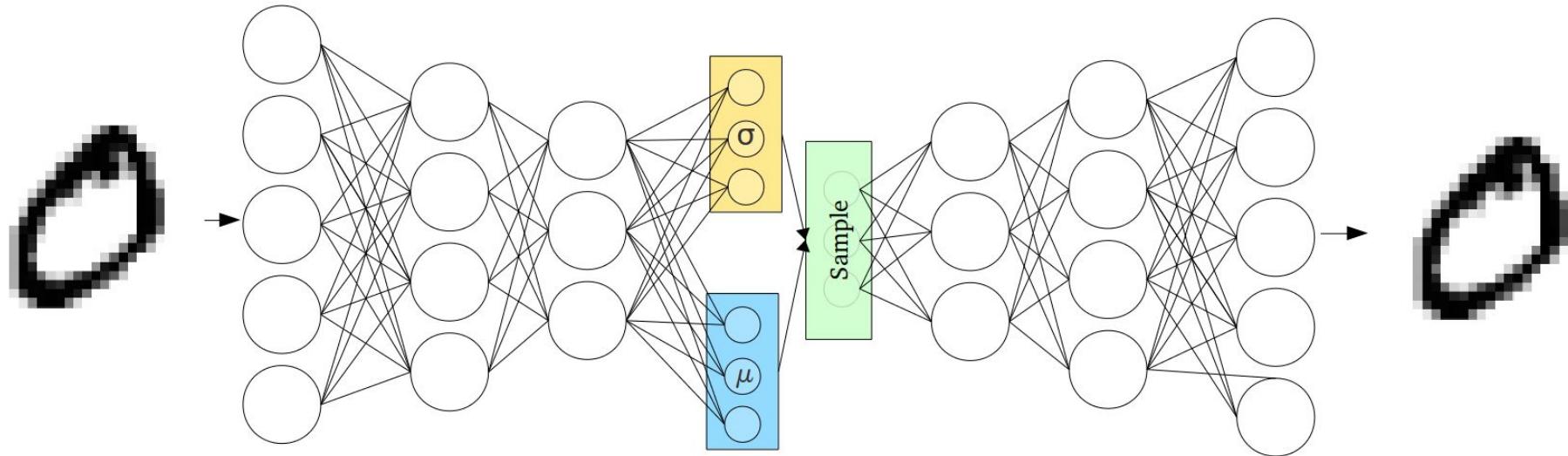


Convolutional Autoencoder





Variational Autoencoder (VAE)



Understanding Variational Autoencoders (VAEs)

<https://towardsdatascience.com/understanding-variational-autoencoders-vae-f70510919f73>



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos



SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Variational Autoencoder (VAE)



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

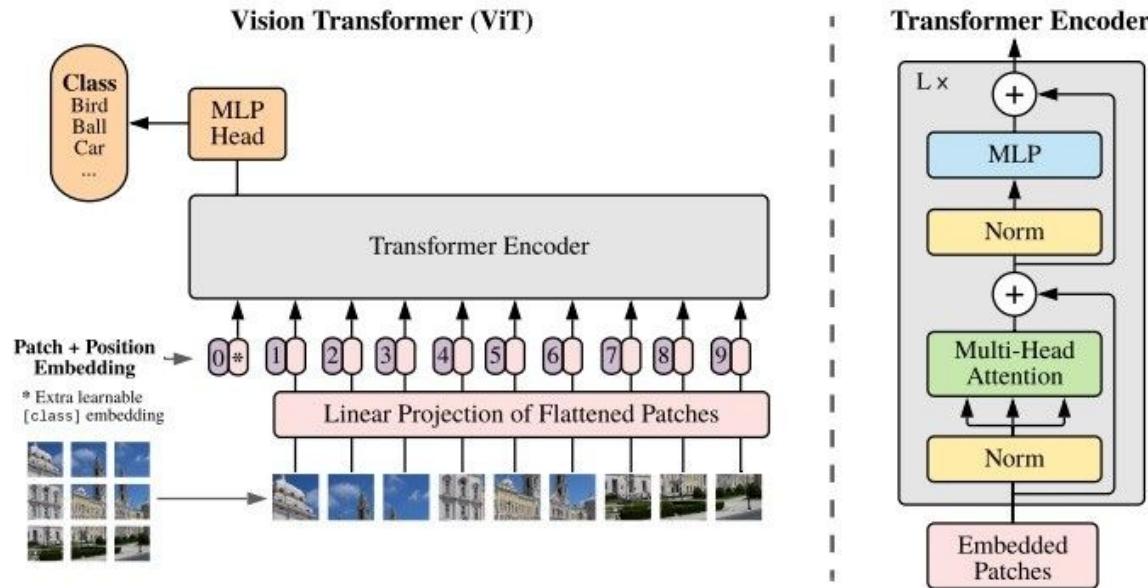


Fondos Europeos

ESTADO NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Modelo TRANSFORMERS



Basados en la atención que procesa secuencias de datos, como texto o imágenes



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial

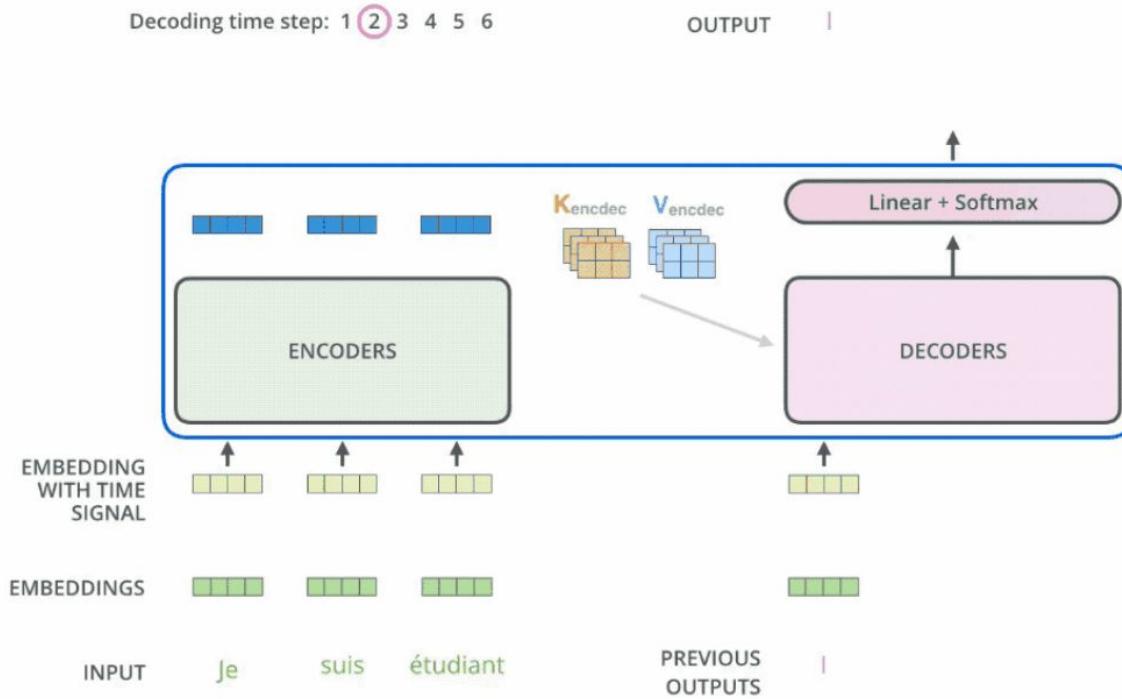


Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



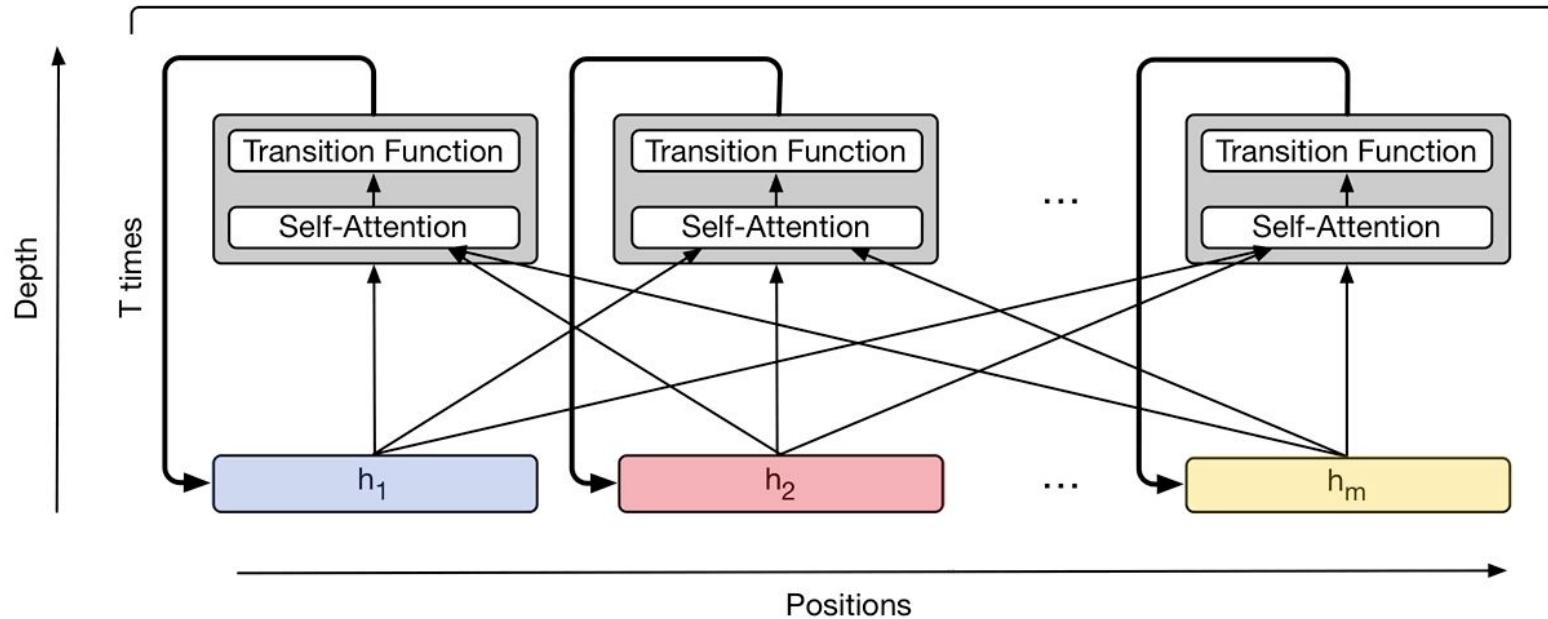
¿Cómo funcionan los Transformers?





Arquitectura de los Transformers

Parameters are tied across positions and time steps





Mecanismo de atención

$$\text{Atención} = \text{Softmax}(QK^T / \sqrt{d}) V$$



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Aplicación de los Transformers

- **Traducción automática:** Convertir texto de un idioma a otro.
- **Generación de texto:** Chatbots, resúmenes automáticos.
- **Reconocimiento de voz:** Convertir voz a texto.
- **Generación de imágenes:** Creación de imágenes a partir de descripciones.
- **Predicción de estructuras de proteínas:** Uso en biología computacional.



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



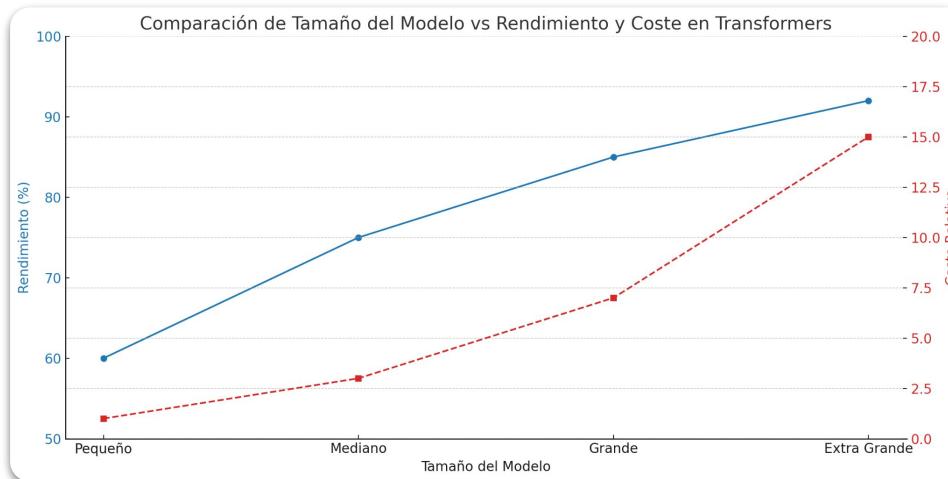
Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Limitaciones y desafíos de los Transformers

- **Consumo de recursos:** Entrenar modelos grandes es costoso.
- **Dependencia de grandes conjuntos de datos:** Necesitan grandes volúmenes de datos etiquetados.
- **Cuestiones éticas:** Sesgos inherentes en los datos pueden afectar las predicciones.





El futuro de los Transformers

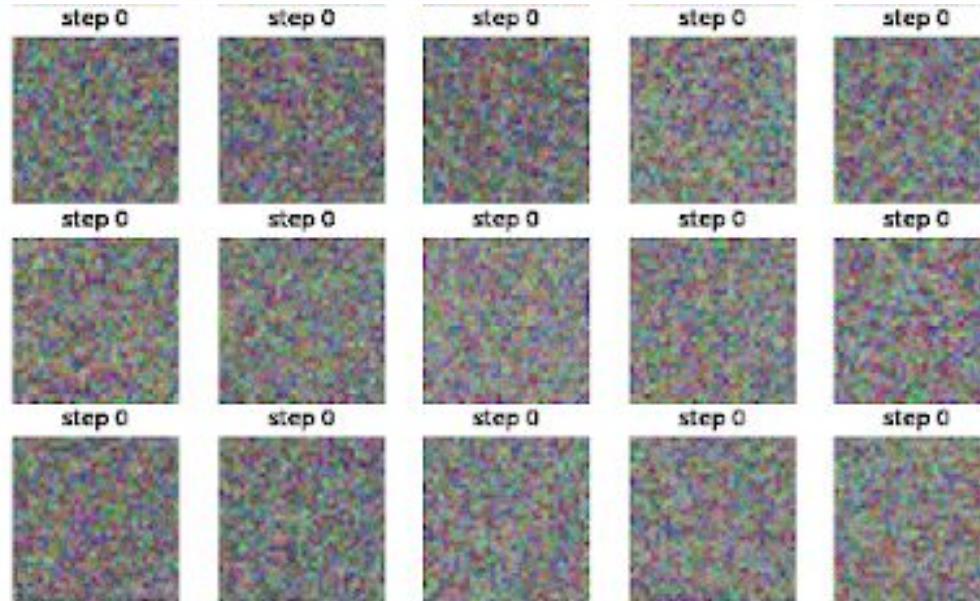
- **Modelos más pequeños y eficientes:** Uso optimizado de recursos.
- **Transformers multimodales:** Procesan texto, imágenes y otros datos simultáneamente.
- **Integración con hardware especializado:** Mejor rendimiento con aceleradores.





Modelo de DIFUSIÓN - Diffusion Models

Modelos probabilísticos que transforman una muestra de ruido aleatorio en una imagen o dato estructurado.



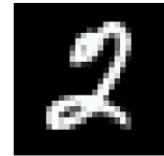


¿Cómo funcionan los Modelos de Difusión?

Difusión directa



$$p(\mathbf{x}) \xrightarrow{\text{def}} p_0(\mathbf{x})$$



$$\pi(\mathbf{x}) \xrightarrow{\text{def}} p_1(\mathbf{x})$$



Difusión inversa



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

SISTEMA NACIONAL DE
GARANTÍA JUVENIL
SERVICIO PÚBLICO
DE EMPLEO JUVENIL
ISEPE



Matemáticas detrás del Modelo de Difusión

Ecuación de difusión directa:
 $q(x_t | x_{t-1})$

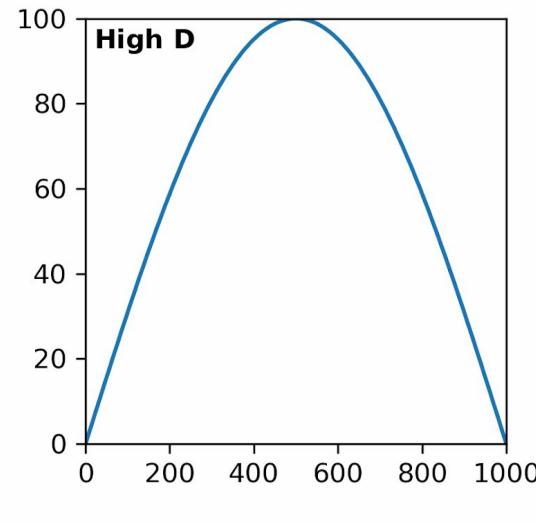
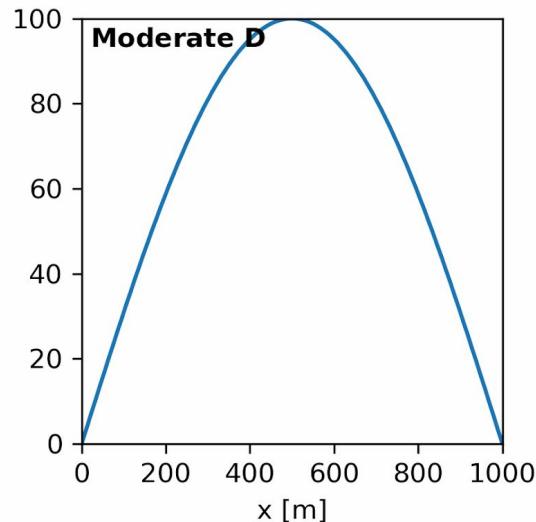
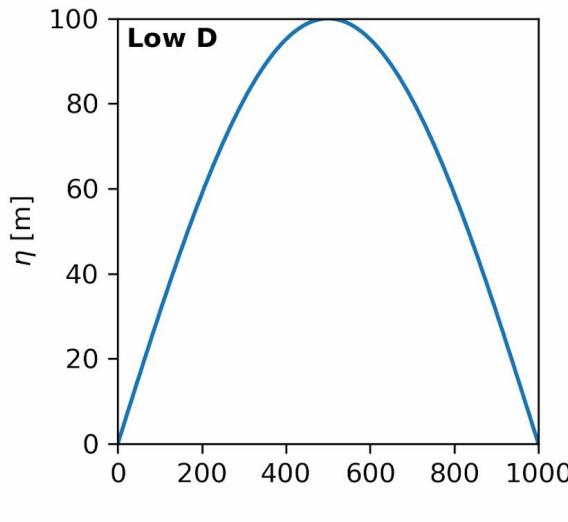
Ecuación de difusión inversa:
 $p(x_{t-1} | x_t)$

Variable	Símbolo	Descripción
Imagen original	x_0	La imagen inicial libre de ruido, que se desea reconstruir mediante el proceso de difusión
Imagen ruidosa	x_t	Imagen en el paso t del proceso de difusión, con un nivel específico de ruido añadido
Paso temporal	t	Índice del paso en el proceso de ruido (generalmente de 0 a T), donde T es el número total de pasos
Distribución de ruido	($q(x_t x_{t-1})$)	
Distribución inversa	($p(x_{t-1} x_t)$)	
Tasa de ruido	β_t	Parámetro que controla la cantidad de ruido añadido en cada paso t
Parámetro de difusión	a_t	Factor acumulativo que representa la proporción de la imagen original que se conserva tras t pasos
Latente inicial	z	Muestra de ruido aleatorio que se utiliza como punto de partida para el proceso inverso de generación





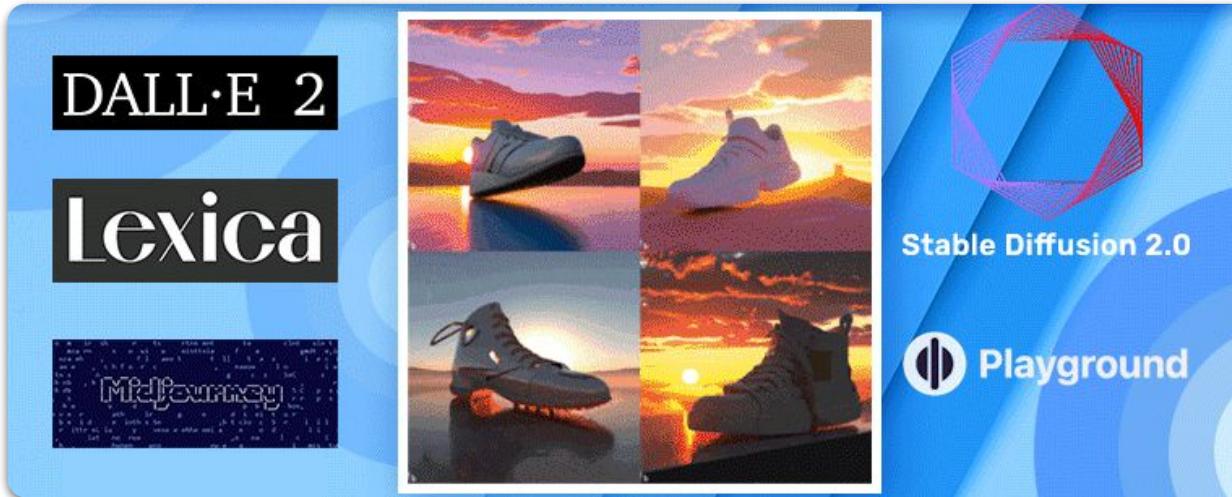
Entrenamiento de un Modelo de Difusión





Aplicaciones de los Modelos de Difusión

- **Generación de imágenes:** Creación de imágenes realistas a partir de descripciones.
- **Edición de imágenes:** Eliminar o agregar elementos a imágenes existentes.
- **Generación de audio:** Crear sonido o música realista.





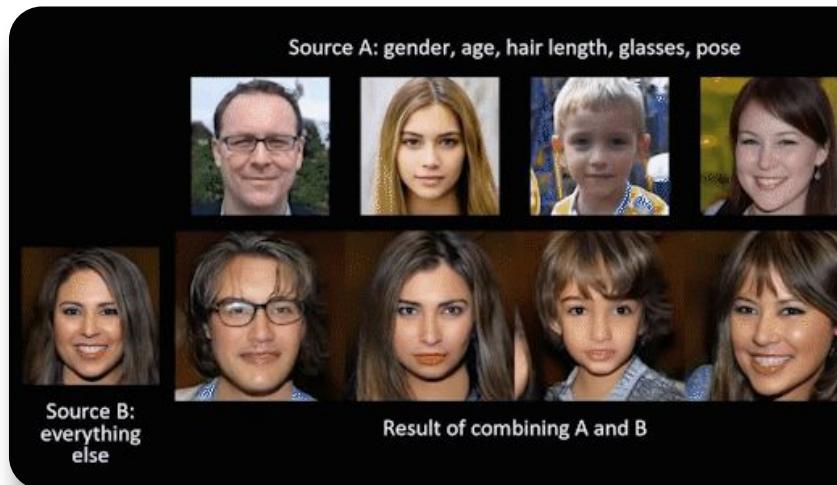
Ventajas y Desafíos de los Modelos de Difusión

Ventajas:

- Alta calidad de generación de imágenes.
- Capacidad de generar detalles finos.

Desafíos:

- Consumo de recursos: Entrenar el modelo es costoso.
- Tiempo de inferencia: Mejorar tiempos de generación.





Futuro de los Modelos de Difusión

- Modelos más eficientes.
- Aplicación en la realidad aumentada y videojuegos.
- Combinación con otros enfoques de IA.





Modelos pre entrenados

Modelos de IA que ya han sido entrenados en grandes cantidades de datos y están listos para ser utilizados o adaptados a nuevas tareas

Ventajas:

- Ahorro de tiempo y recursos: No es necesario entrenar desde cero.
- Alta calidad: Aprovechan el conocimiento de grandes conjuntos de datos.
- Uso extendido: Disponibles para diversas aplicaciones como generación de imágenes, NLP, etc.

Desventajas:

- Menos flexibilidad: Pueden no adaptarse perfectamente a tareas muy específicas.
- Sesgos inherentes: Heredan los sesgos de los datos con los que fueron entrenados.



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Fondos Europeos





Modelos pre entrenados vs propios

Característica	Modelos Pre entrenados	Modelos Propios
Tiempo de desarrollo	Menor	Mayor
Personalización	Limitada (necesita ajustes)	Alta
Coste computacional	Bajo a moderado	Alto
Sesgos	Puede contener sesgos de los datos previos	Depende de los datos utilizados
Calidad inicial	Generalmente alta	Variable (depende del entrenamiento)





Gracias por tu atención



¿Preguntas, dudas, inquietudes, ...?

franbvgamazo

franbvg@proton.me



Cofinanciado por
la Unión Europea



EOI Escuela de
organización
industrial



Fondos Europeos

