

# Modelos Generativos

Nahuel Costa

Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

## Introducción

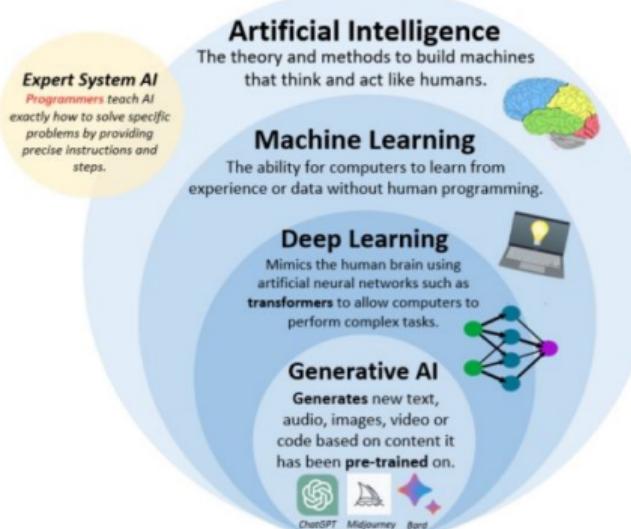
Uno de los principales objetivos de los modelos generativos es generar (crear) nuevas muestras de datos. Por ejemplo, si ajustamos un modelo  $p(x)$  a imágenes de caras, podemos muestrear nuevas caras a partir de él. [Ejemplo](#).

Se pueden utilizar para crear muestras de distintos dominios (texto, imágenes, audio...).

# IA Generativa

## Defining Generative AI

To understand generative artificial intelligence (GenAI), we first need to understand how the technology builds from each of the AI subcategories listed below.



Fuente: Srikanth Reddy

# Generación de imágenes

Dalle, Stable Diffusion, Adobe Firefly, Midjourney, Craiyon...



# Generación de texto/código

chatGPT, Gemini, Claude, Grok, Llama, Mixtral...



We're thrilled to announce that we have just reached 1 million users! 🎉 We couldn't have done it without your support and loyalty. Thank you for making us a part of your daily routine and trusting us to provide you with the best service.

We are committed to delivering even more exciting updates and features to enhance your experience. Stay tuned for more updates!

Ask AI to edit or generate...

Edit or review selection

Improve writing

Fix spelling & grammar

Make shorter

Make longer

Change tone

Simplify language

Professional

Casual

Straightforward

Confident

Friendly

button.ts

```
1 interface ButtonProps {  
2   onClick: () => void;  
3   text: string;  
4 }  
5  
6 const Button: React.FC<Props> = ({ onClick, text }) => {  
7   return <button onClick={onClick}>(text)</button>;  
8 }  
9  
10 export default Button;
```

Create a new button component

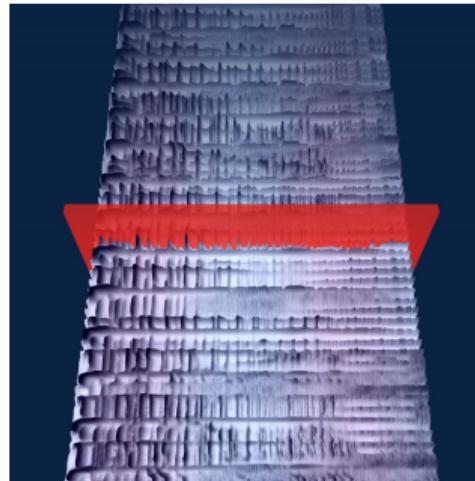
Accept

Discard



# Generación de audio

Wavenet, Vall-e, Stable Audio, Suno, Udio...



Suno

Explore Create Library

Custom Mode

Song Description ?

crea una canción rock sobre el calentamiento global

Instrumental ?

v3

Create ♪

40 credits

Can't Wait reggae groovy upbeat

Can't Wait reggae groovy upbeat

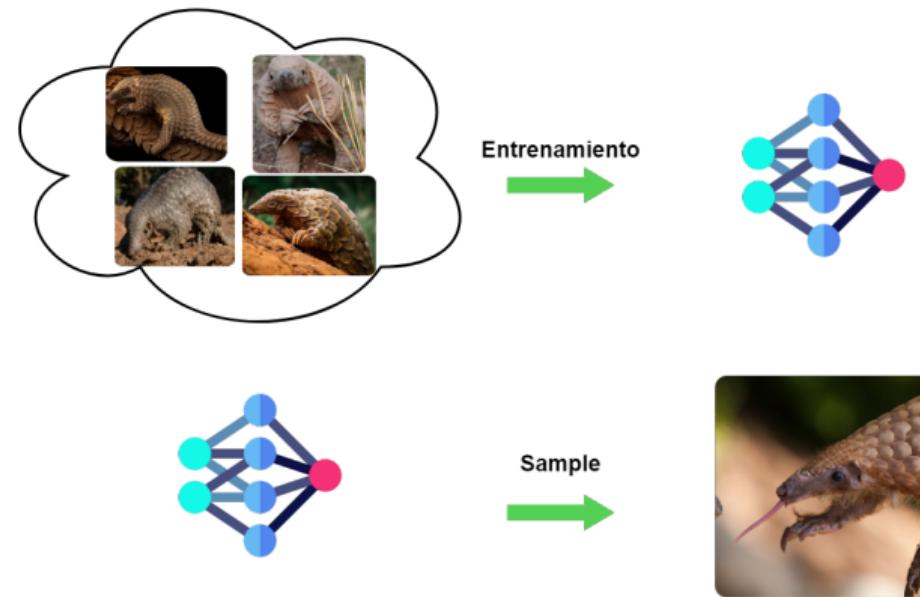
Serene Soundscapes laid-back melodic abstract hip hop

Serene Soundscapes laid-back melodic abstract hip hop

Locura de Fran pop upbeat spanish

Locura de Fran pop upbeat spanish

# Generative AI



## Modelos generativos condicionales

Para controlar lo que se genera, es útil utilizar un modelo generativo condicional de la forma  $p(x|c)$ . Algunos ejemplos:

- $c = \text{texto}$ ,  $x = \text{imagen}$ : Modelo **text-to-image**. [Ejemplo](#).
- $c = \text{imagen}$ ,  $x = \text{texto}$ : Modelo de **image-to-text**. [Ejemplo](#).
- $c = \text{imagen}$ ,  $x = \text{imagen}$ : Modelo **image-to-image**. [Ejemplo](#).
- $c = \text{secuencia de sonidos}$ ,  $x = \text{secuencia de palabras}$ : Modelo **speech-to-text**. [Ejemplo](#).
- $c = \text{secuencia de palabras en inglés}$ ,  $x = \text{secuencia de palabras en español}$ : Modelo **sequence-to-sequence**. [Ejemplo](#). Aquí también entrarían modelos de generación de texto o de elaboración de resúmenes.

## Estimación de densidad

Consiste en evaluar la probabilidad de un vector de datos observado, es decir, calcular  $p(x)$ . Esto puede ser útil para la detección de anomalías, la compresión de datos, clasificadores generativos, comparación de modelos, etc.

El enfoque más simplista, consiste en utilizar la **kernel density estimation** o **KDE**.  
[Más sobre KDE](#). En dimensiones más altas, KDE sufre de la [curse of dimensionality](#).

# Imputación de datos

Consiste en "rellenar" los valores que faltan en un vector o matriz de datos. Por ejemplo, una forma sencilla de llenar datos perdidos en datos tabulares es utilizar el valor medio de cada columna (imputación del valor medio).



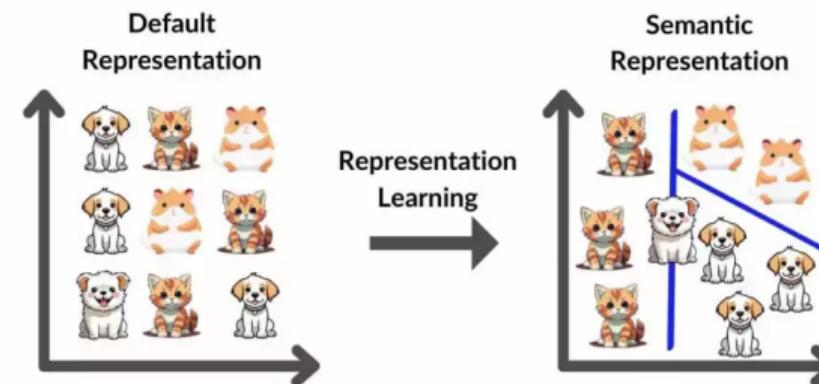
## Imputación de datos

Se puede generalizar esto ajustando un modelo generativo a los datos observados,  $p(X_o)$ , y calculando a continuación muestras de  $p(X_m|X_o)$ . Esto se denomina imputación múltiple.

Un modelo generativo puede utilizarse para llenar tipos de datos más complejos, como [píxeles enmascarados en una imagen](#).

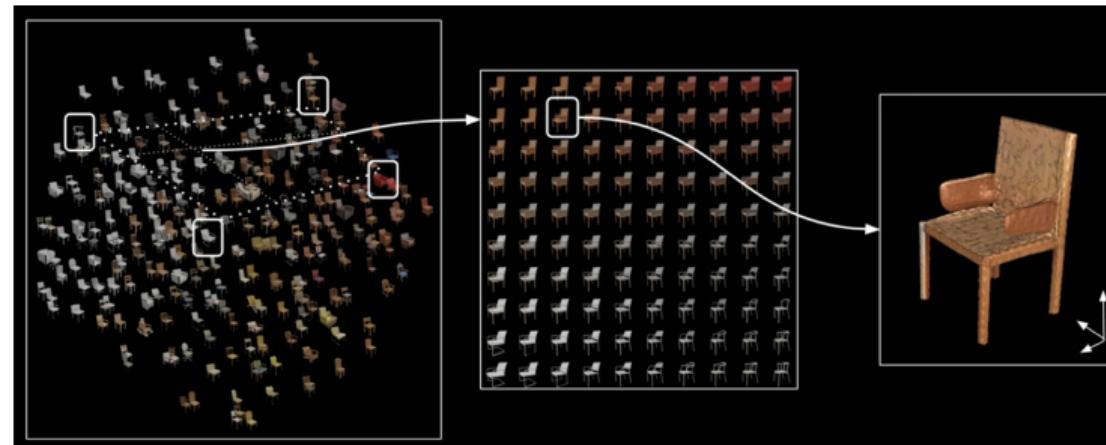
# Representation Learning

Algunos tipos de modelos generativos tienen variables latentes  $z$ , que se entienden como las causas que generaron los datos observados  $x$ . Se pueden explotar estas variables latentes para reducir la dimensionalidad de los datos y descubrir patrones/[representaciones útiles](#).



## Latent space interpolation

Una de las capacidades más interesantes de ciertos modelos de variables latentes es la posibilidad de generar muestras que tengan ciertas propiedades deseadas interpolando entre puntos de datos existentes en el espacio latente.

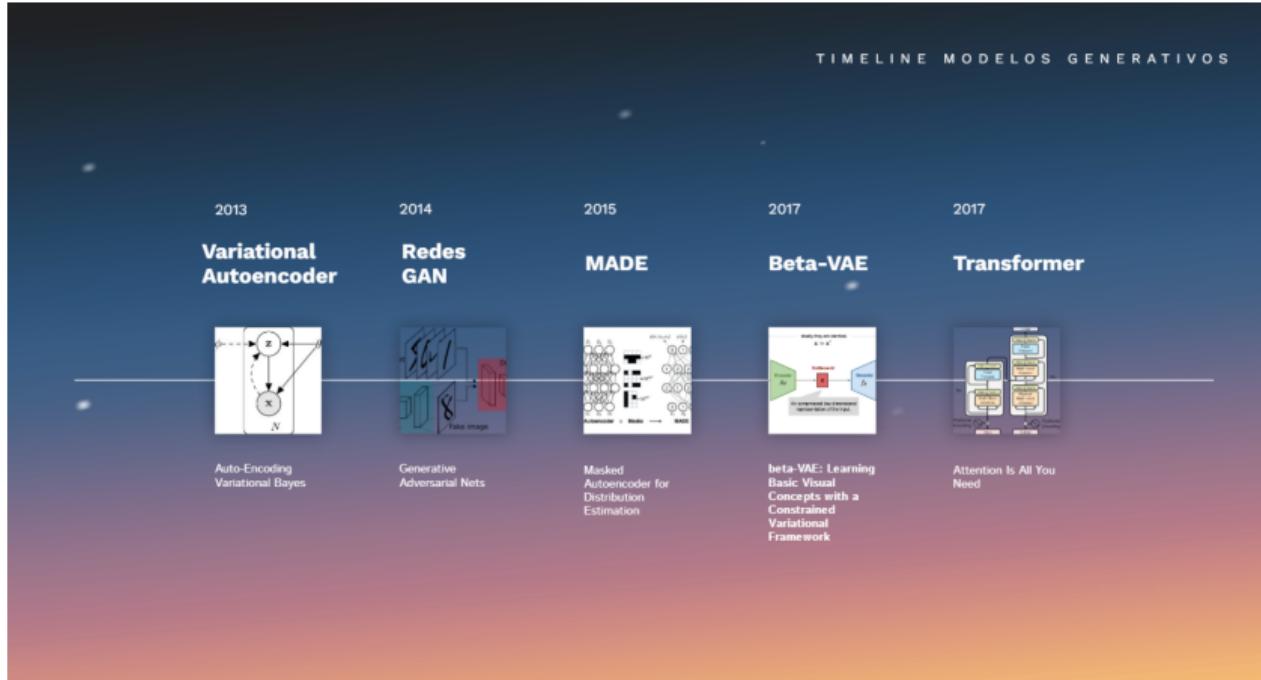


Fuente: Browsing the Latent Space

## Compresión de datos

Los modelos que pueden asignar una alta probabilidad a datos que aparecen con frecuencia y una baja probabilidad a los poco frecuentes se pueden utilizar para la compresión de datos, ya que se pueden asignar códigos más cortos a los elementos más comunes. De hecho, la longitud de codificación óptima para un vector  $x$  procedente de una fuente estocástica  $p(x)$  es  $I(x) = -\log p(x)$ , como demostró Shannon. Veremos esto en la parte de VAE jerárquicos.

# Timeline



Timeline interactivo