

# Deep Learning

## TP5

Sistemas de Inteligencia Artificial  
1er Cuatrimestre 2021

Grupo 3:  
Gonzalo Hirsch - 59089  
Florenia Petrikovich - 58637  
Juan Martin Oliva - 58664



# CONTENIDOS

01

## RESUMEN

Resumen del trabajo realizado durante el TP

02

## ENFOQUE

Descripción de cómo se construyó el código y cómo enfocamos el trabajo

03


## RESULTADOS

Resultados obtenidos en diferentes pruebas

04

## CONCLUSIONES

Conclusiones a partir de los resultados



An abstract graphic design on a light blue background. It features several organic, teardrop-like shapes in dark grey, teal, and white. A central orange circle with a white border contains the white text '01'. An orange line connects this central circle to a larger orange circle on the left, which is partially enclosed by a dark grey shape. Other smaller circles and lines in teal, white, and orange are scattered around the central element.

01

# RESUMEN

# RESUMEN DEL TRABAJO

## **Implementación**

Implementar diferentes autoencoders para solucionar diferentes tipos de problemas

## **Problemas**

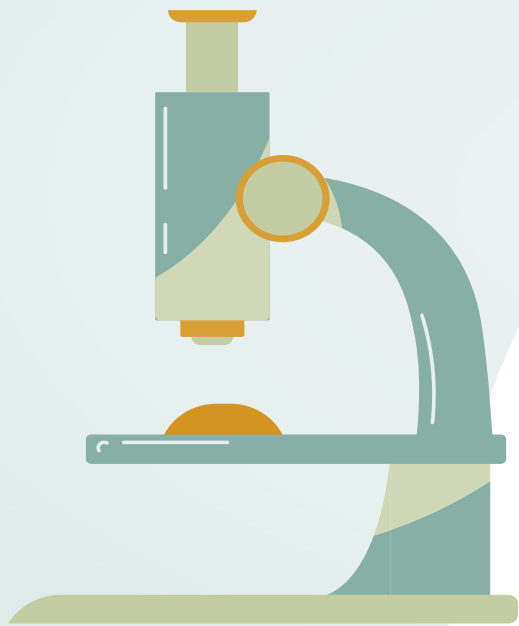
Buscar resolver autoencoder normal, limpieza de ruido y representación del espacio latente



ENFOQUE



# ENFOQUE DEL TRABAJO



## Principalmente:

- Reusar estructura de TP3 para armar autoencoder
- Aprovechar operaciones vectorizadas de librerías
- Aprovechar optimizadores de librerías
- Keras para implementar un VAE y hacer pruebas

An abstract graphic design on a light blue background. It features several organic, flowing shapes in dark grey, teal, and white. A central orange circle with a white border contains the white number '03'. To its left, a dark grey shape with an orange interior points towards the central circle. Below the central circle, a teal shape has a small dark grey circle attached to it. Other smaller circles in teal, white, and orange are scattered around the main composition.

03

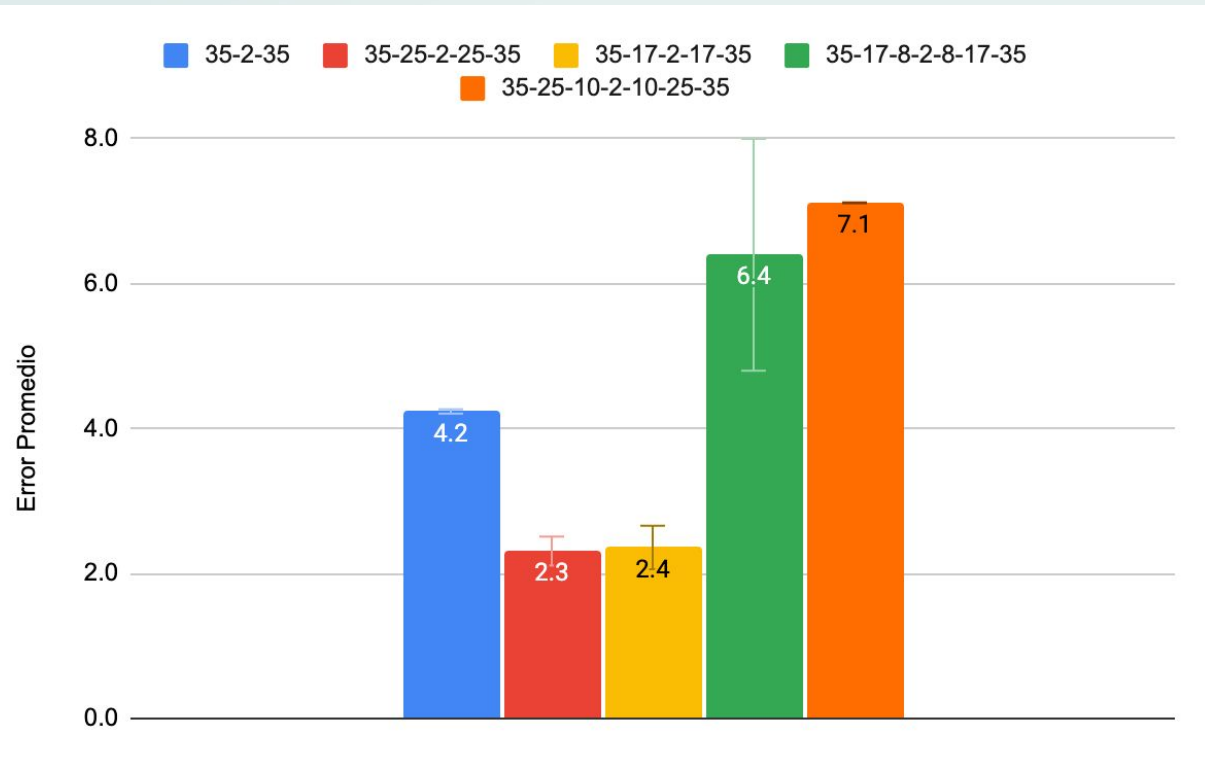
RESULTADOS

The background is a light blue-grey color. It features several abstract geometric elements: thick lines in orange, teal, and white that connect circular nodes. Some nodes are solid circles, while others are white circles with black outlines. Scattered throughout the background are numerous small, solid circles in white, black, teal, and orange. The overall style is modern and minimalist, suggesting a network or data structure.

AUTOENCODER



# DIFERENTES ARQUITECTURAS



Probar **diferentes arquitecturas** para encontrar una con **error mínimo**

**X-Y-Z** son la cantidad de **perceptrones por capa**, la activación es sigmoidea

Parámetros:

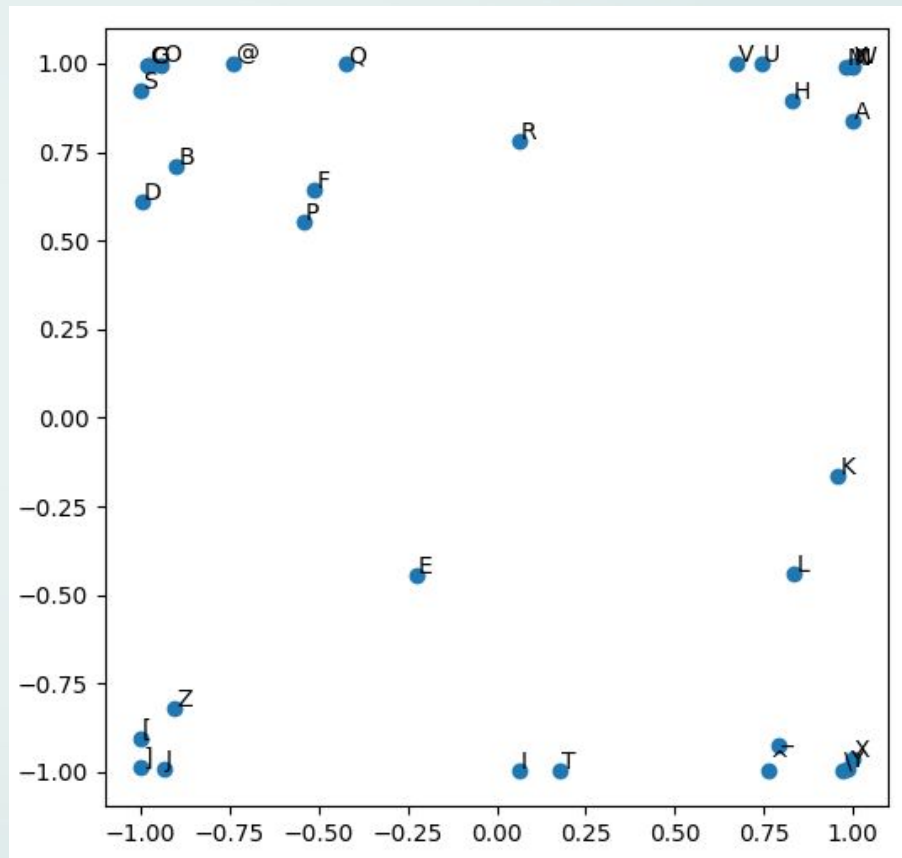
- 1.500 epochs
- learn. rate = 0.005
- momentum (alpha = 0.8)

# ESPACIO LATENTE

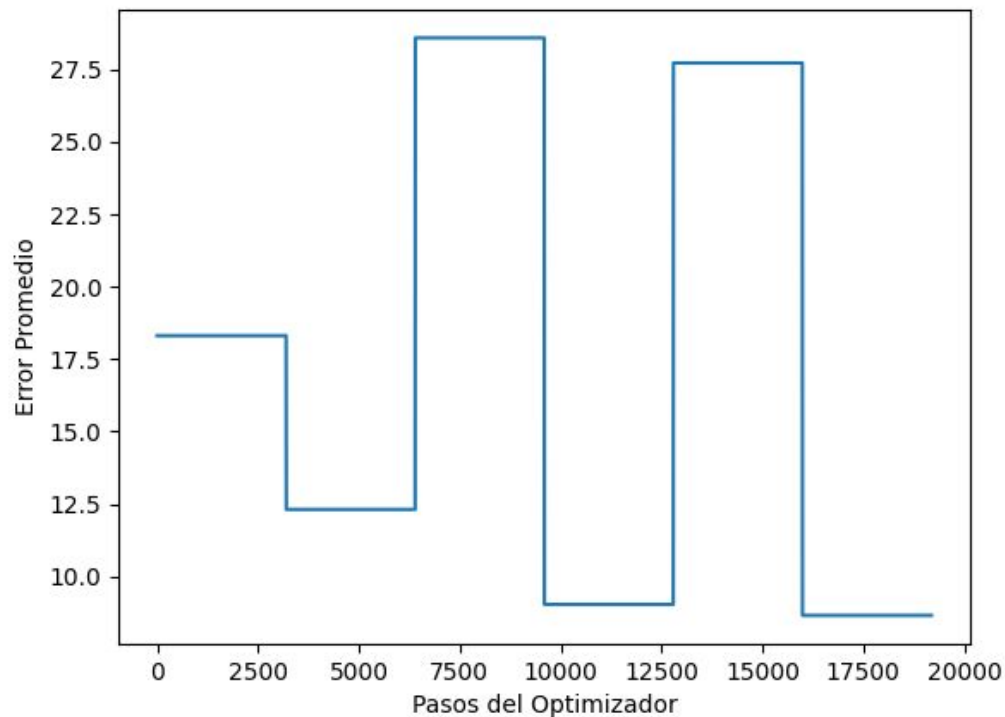
Usando arquitectura **35-25-2-25-35**

**Mucho espacio** entre los diferentes puntos

Se ven conjuntos de **letras parecidas**: F-P, I-T, [-]-J



# OPTIMIZADORES - 'L-BFGS-B'



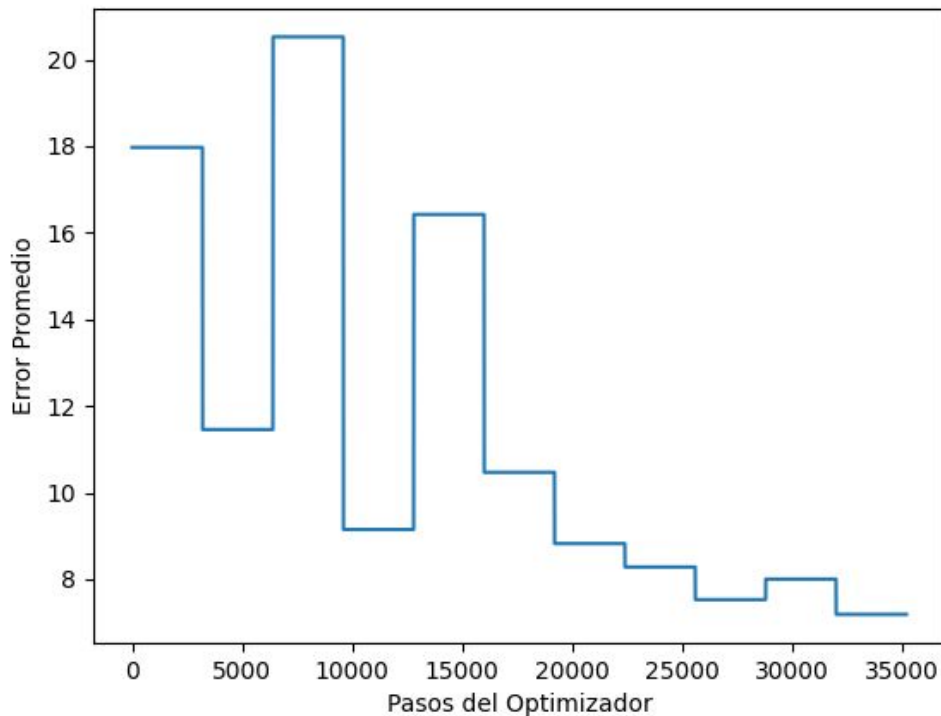
**Parece** tener **tendencia decreciente**, pero tiene **picos muy grandes** en algunos puntos

**Error Promedio Mínimo** = 8.65

Parámetros:

- **Máximo** 15.000 **evaluaciones**

# OPTIMIZADORES - 'BFGS'



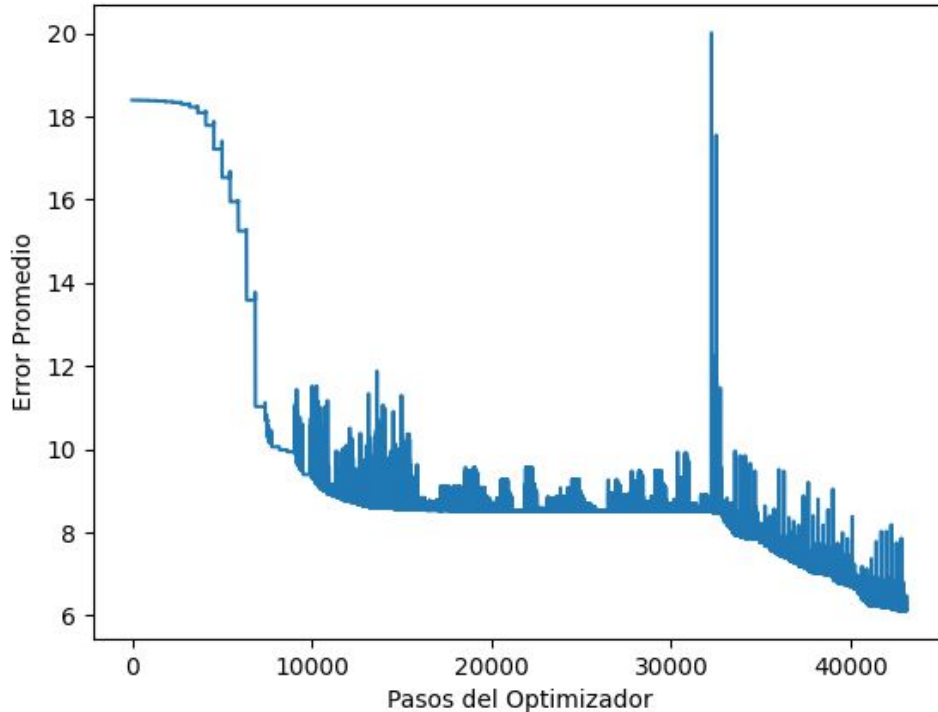
**Tendencia decreciente**, pero tiene **picos muy grandes** al principio

**Error Promedio Mínimo** = 7.19

Parámetros:

- **Máximo** 15.000 **evaluaciones**
- **Máximo** 5 **iteraciones**

# OPTIMIZADORES - 'POWELL'



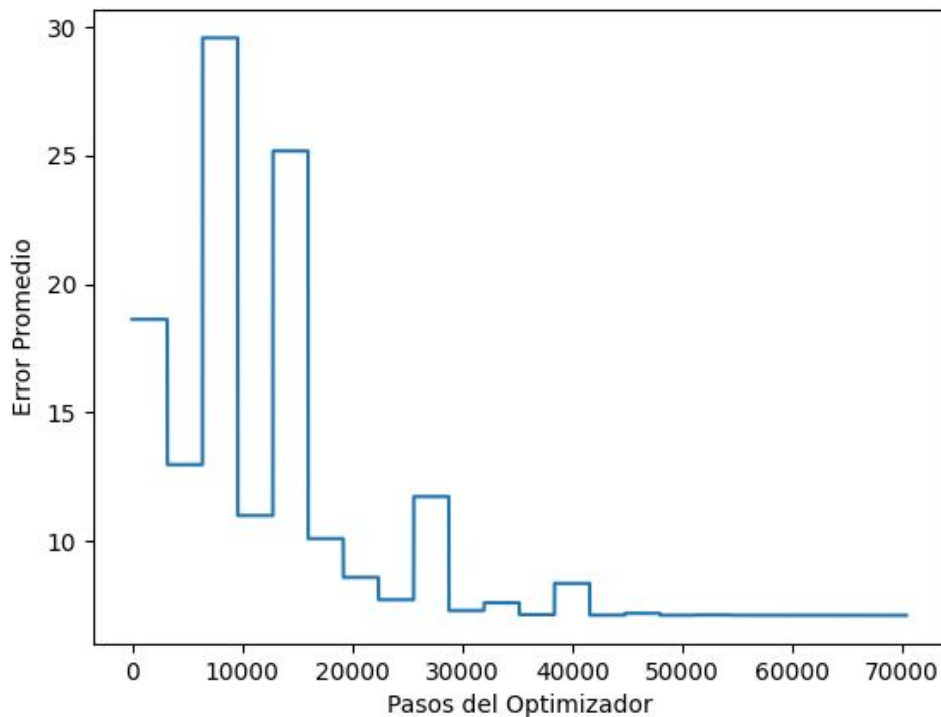
**Clara tendencia decreciente,**  
con **mucha oscilación** en el  
error

**Error Promedio Mínimo = 6.13**

Parámetros:

- **Máximo 15.000 evaluaciones**
- **Máximo 10 iteraciones**

# OPTIMIZADORES - 'GRADIENTES CONJUGADAS'



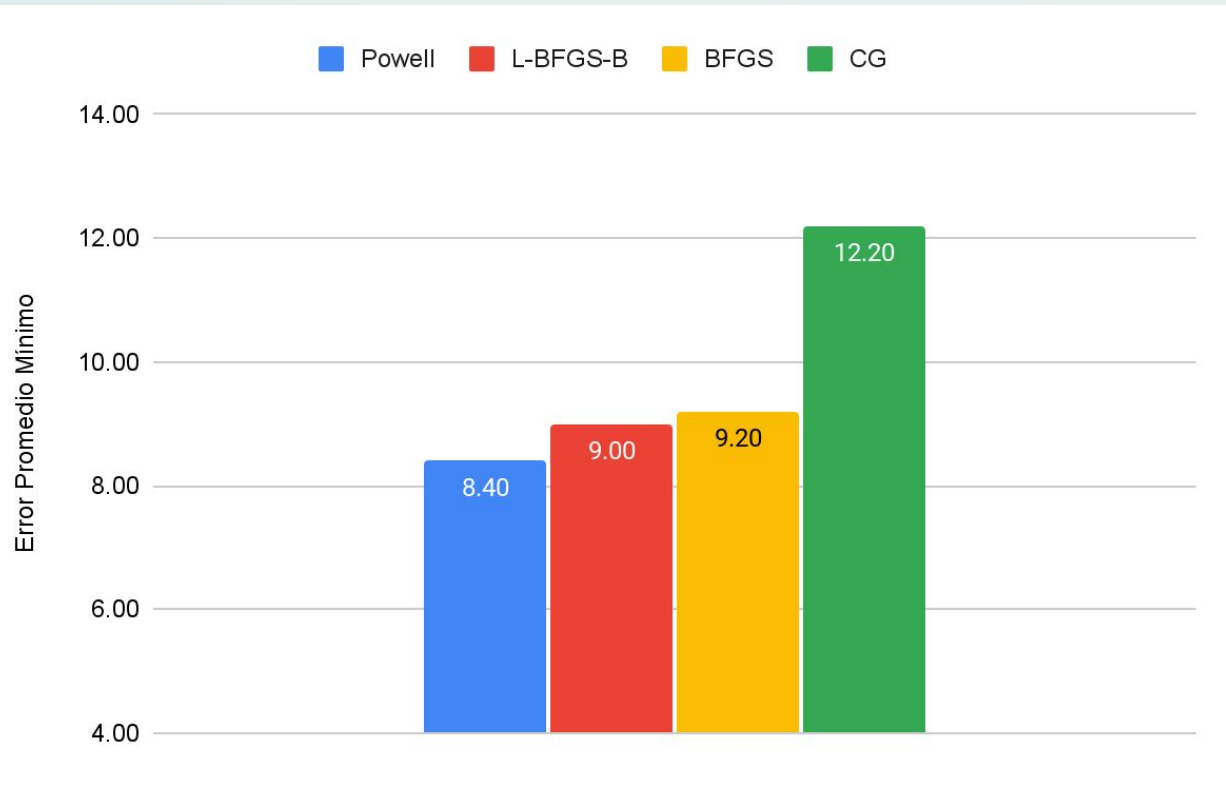
**Tendencia decreciente**, aunque tiene **picos muy altos** en algunos puntos

**Error Promedio Mínimo** = 7.10

Parámetros:

- **Máximo** 15.000 **evaluaciones**
- **Máximo** 10 **iteraciones**

# OPTIMIZADORES - MÍNIMO ERROR



**Mínimo error** alcanzado dentro de 15.000 evaluaciones del error

**Powell** dió los **mejores resultados**

The background is a light blue-grey color. It is decorated with various abstract geometric elements: thin white lines connecting circular nodes, some of which are colored orange, teal, or dark grey. There are also numerous small, solid-colored circles in white, orange, teal, and dark grey scattered across the canvas.

# DENOISING AUTOENCODER



# ¿CUÁL ES LA IDEA?



- Entrenar la red con distinta probabilidad de ruido
- Entrenar una misma letra con distinto ruido
- Ver que la red pueda sacarle el ruido a una letra con ruido nueva y predecir correctamente la original.

## **Ejemplo**

Subconjunto de A y B

Training set seria 3 letras A con ruido mapeadas a la A, 3 letras B con ruido mapeadas a la B

Nota: Las corridas se hicieron con learning rate 0.001 y 2000 iteraciones

# METODOLOGÍA

01

## HALLAR EL SUBCONJUNTO

Se desea encontrar el subconjunto de letras que mejor entrena la red sin ruido.

02

## ANALIZAR PÉRDIDA

Se desea observar la pérdida por letra en base a la probabilidad de ruido.

03

## PREDICCIONES

Se desea analizar si la red logra quitar el ruido a una letra con ruido desconocido y que la original sea mapeada correctamente.

# HALLAR EL SUBCONJUNTO

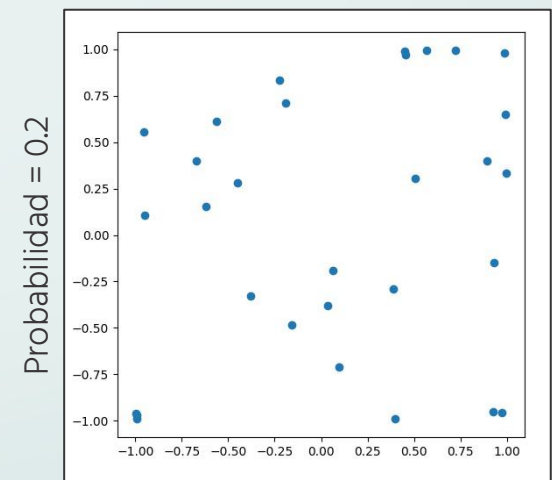
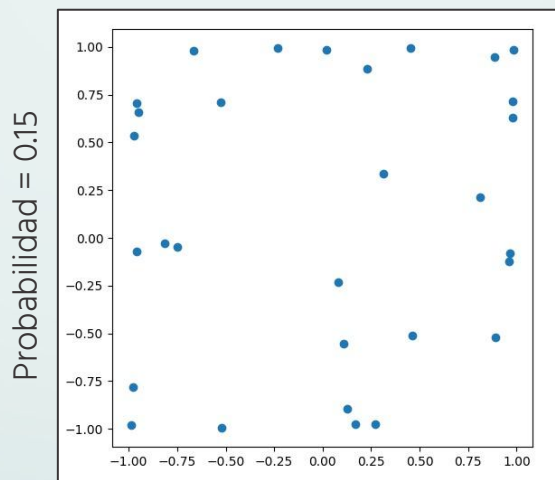
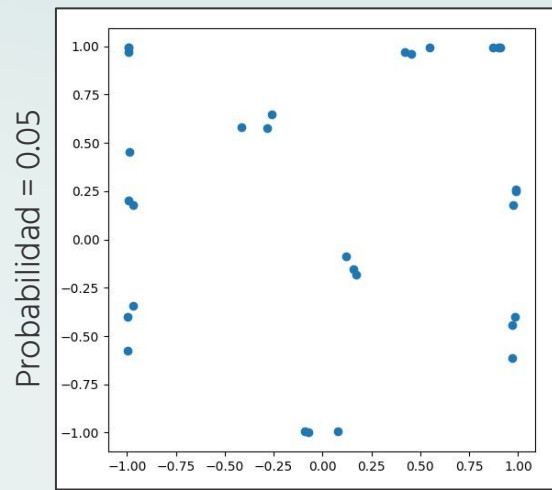
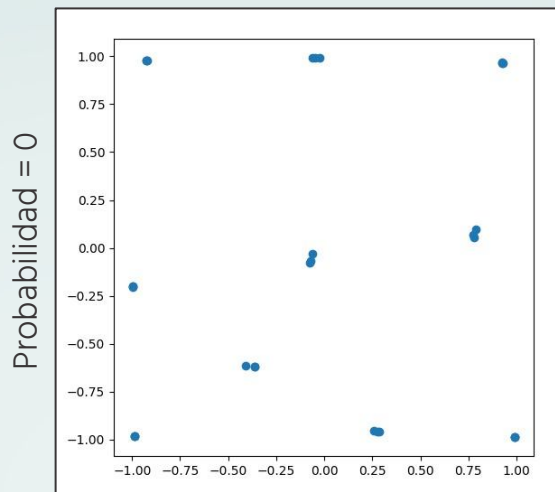
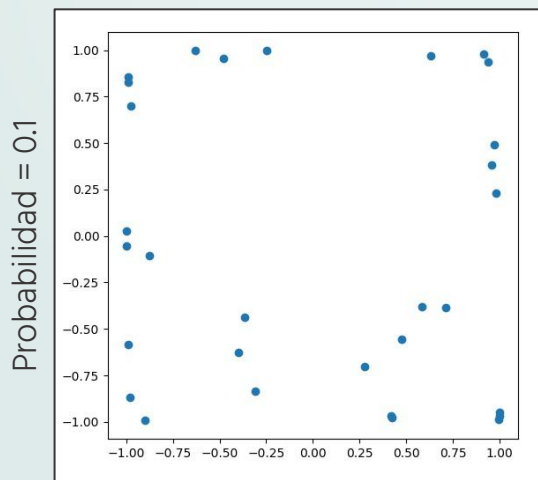


- Se analizaba la pérdida promedio de un subconjunto de 5, 7, y 10 letras random sin ruido.
- No había correlación con el tamaño del subconjunto, sino las letras.
- Mejor subconjunto hallado:

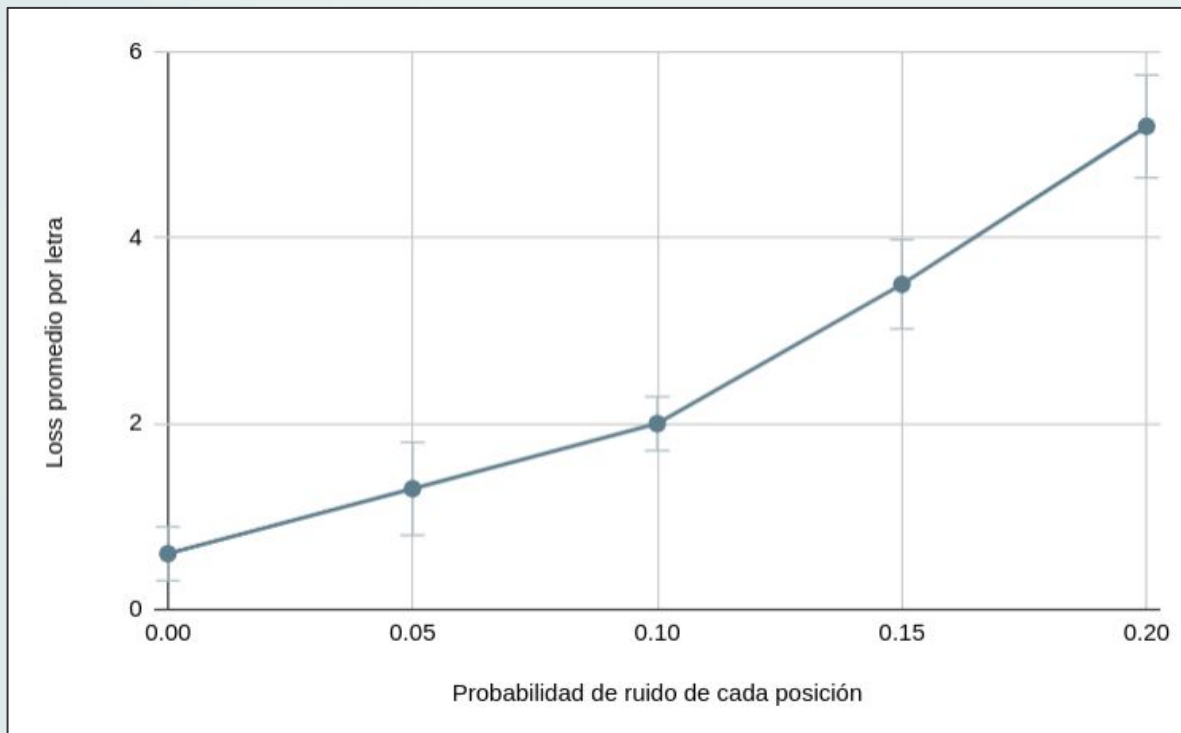
**Q ] ^ Z U G X Y N P**

# DATASET: FONTS

Espacio latente para las 30  
letras (3 con ruido de cada  
una de las 10 letras)

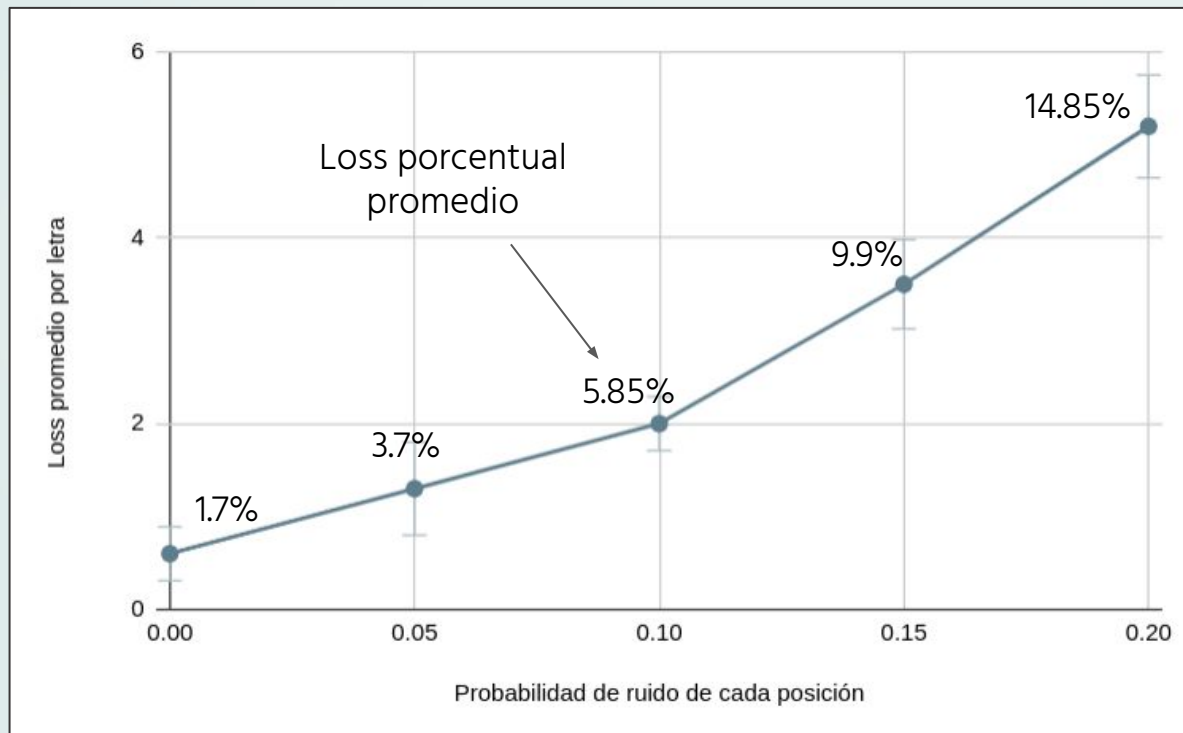


# LOSS PROMEDIO CON RUIDO



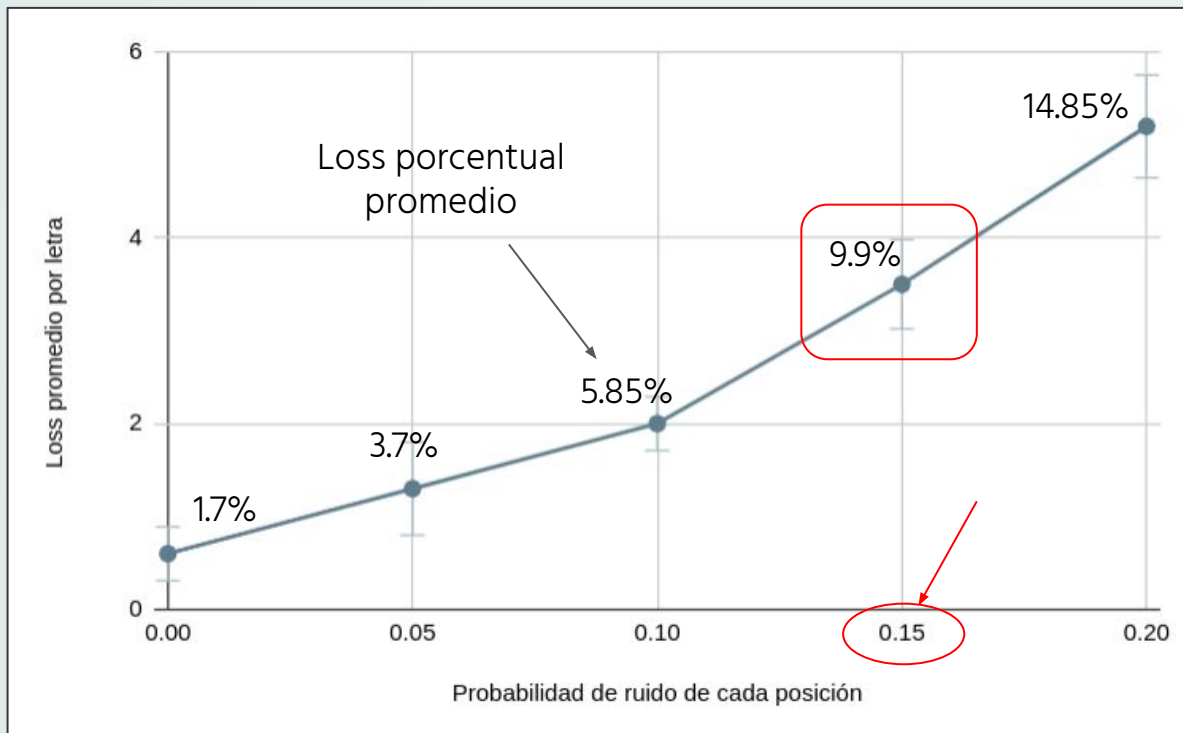
A **mayor ruido** dentro del input, **mayor pérdida** promedio por letra.

# LOSS PROMEDIO CON RUIDO



A **mayor ruido** dentro del input, **mayor pérdida** promedio por letra.

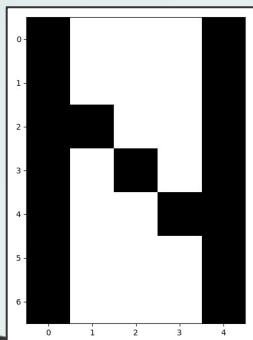
# LOSS PROMEDIO CON RUIDO



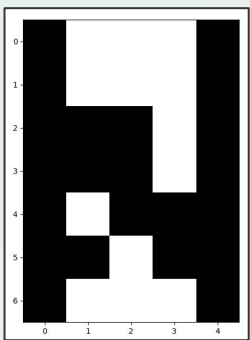
A **mayor ruido** dentro del input, **mayor pérdida** promedio por letra.

# MEJORES PREDICCIONES

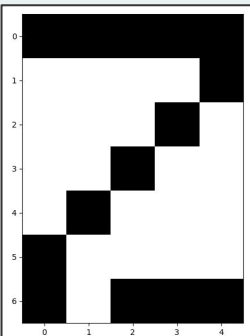
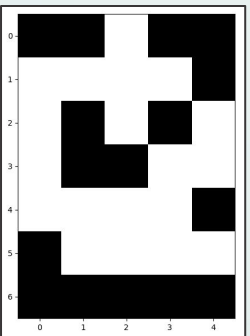
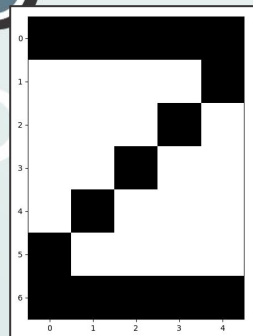
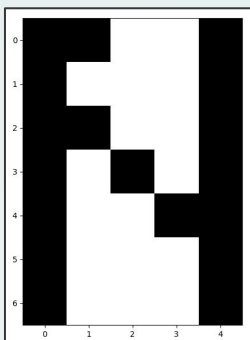
ORIGINAL



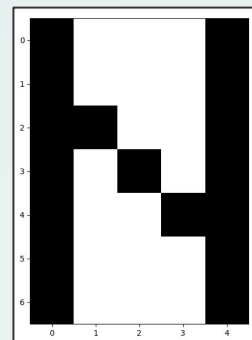
RUIDO



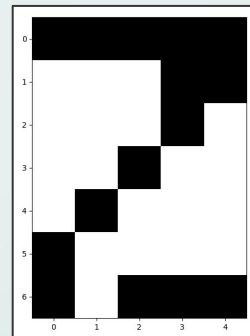
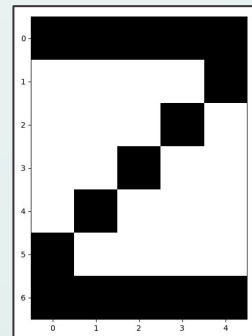
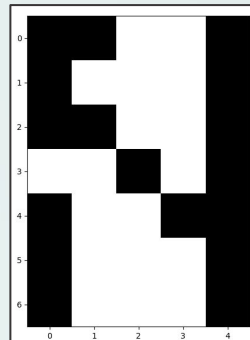
PREDICCION



ORIGINAL



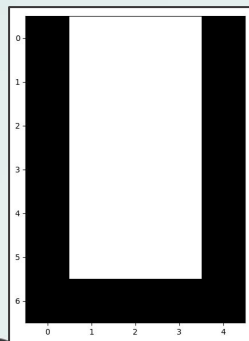
PREDICCION



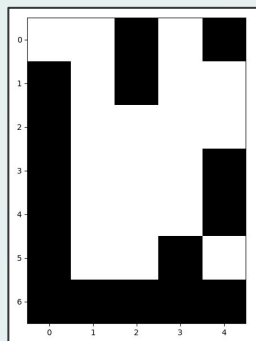


# PEORES PREDICCIONES

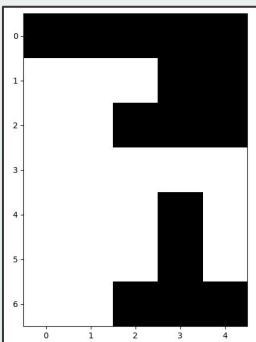
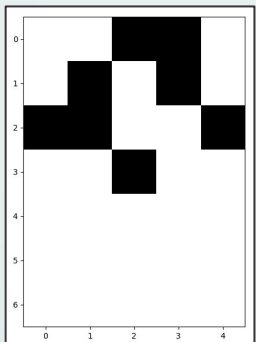
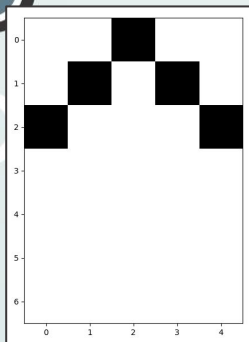
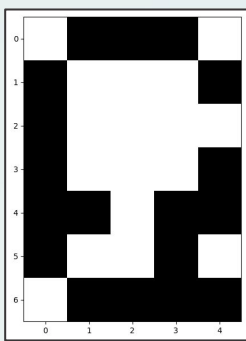
ORIGINAL



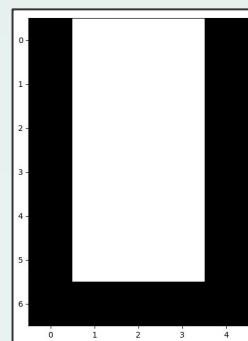
RUIDO



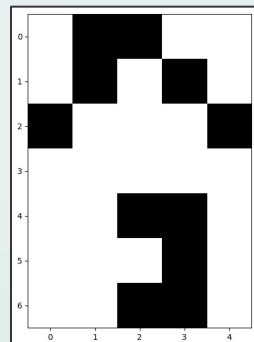
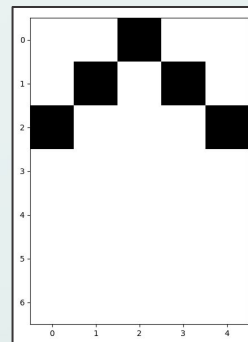
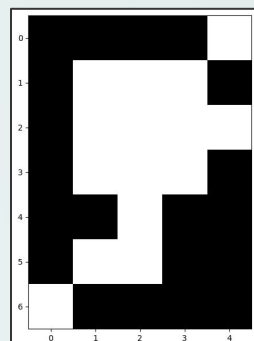
PREDICCION

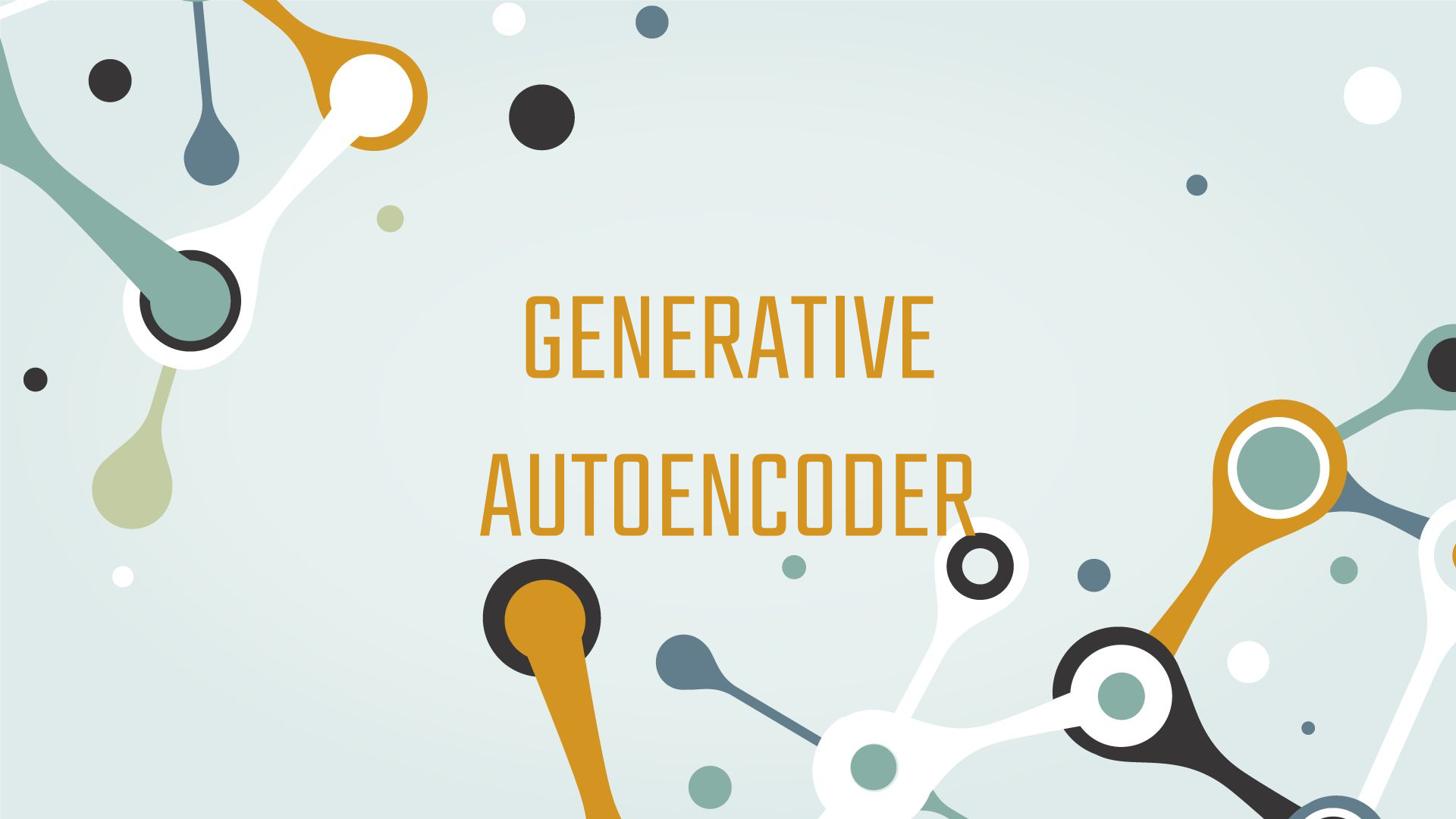


ORIGINAL

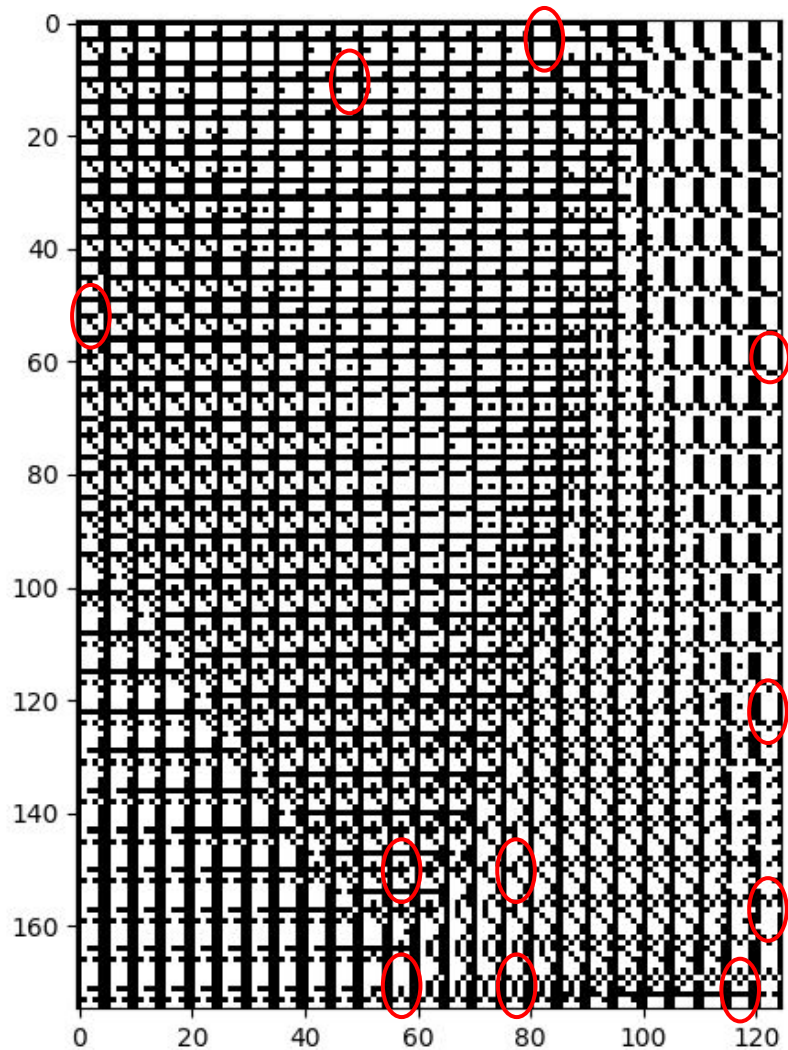


PREDICCION

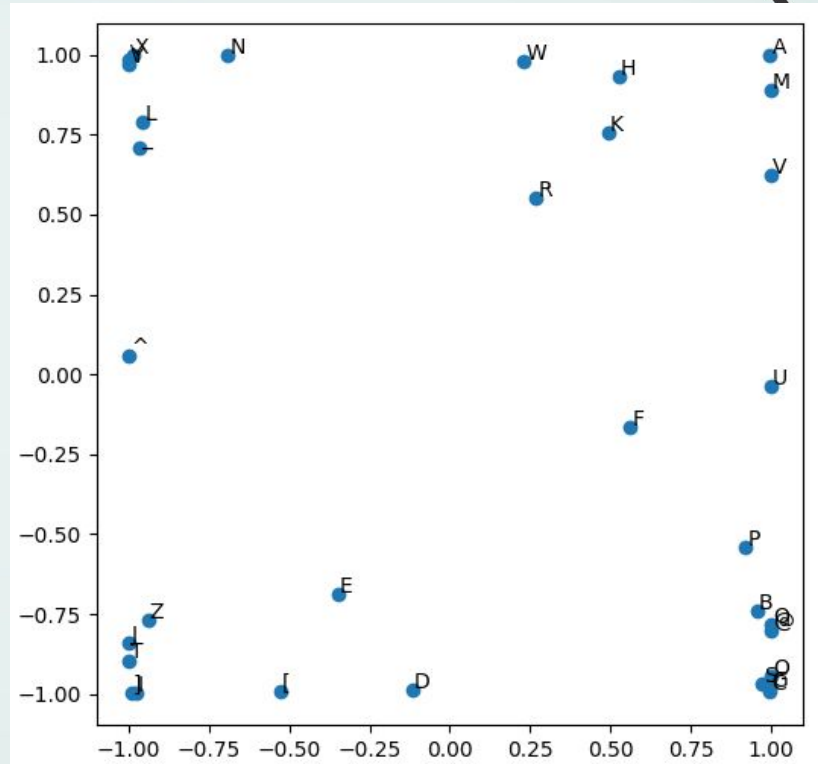


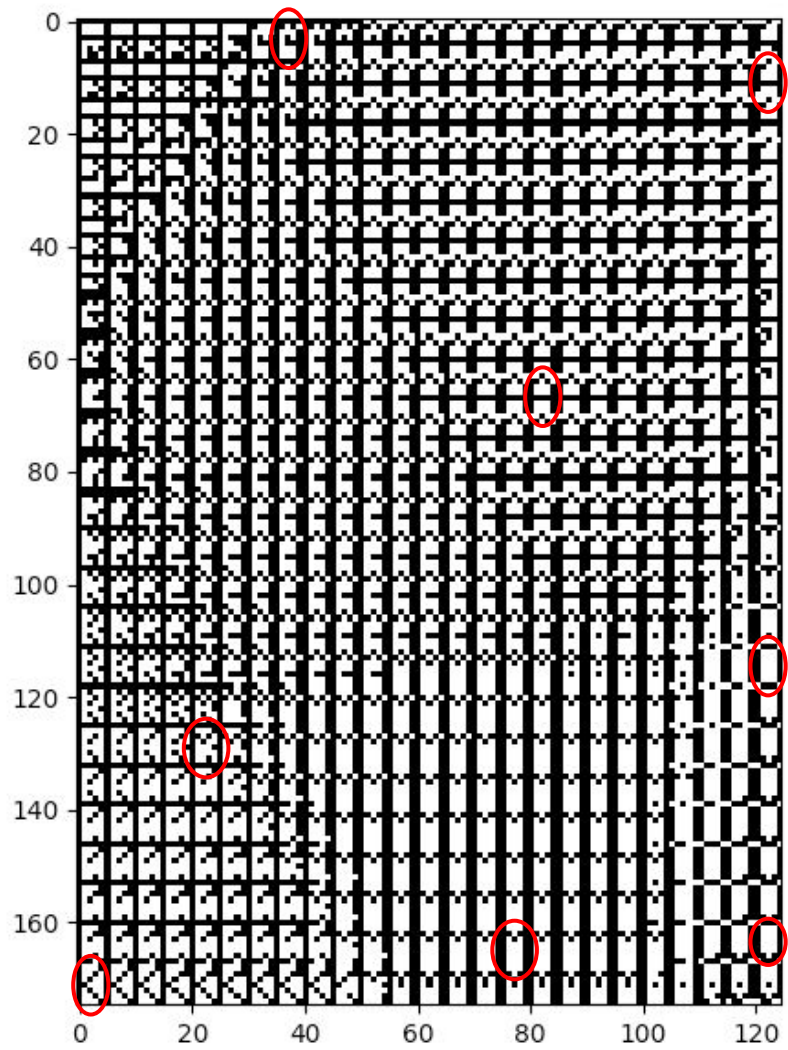


# GENERATIVE AUTOENCODER

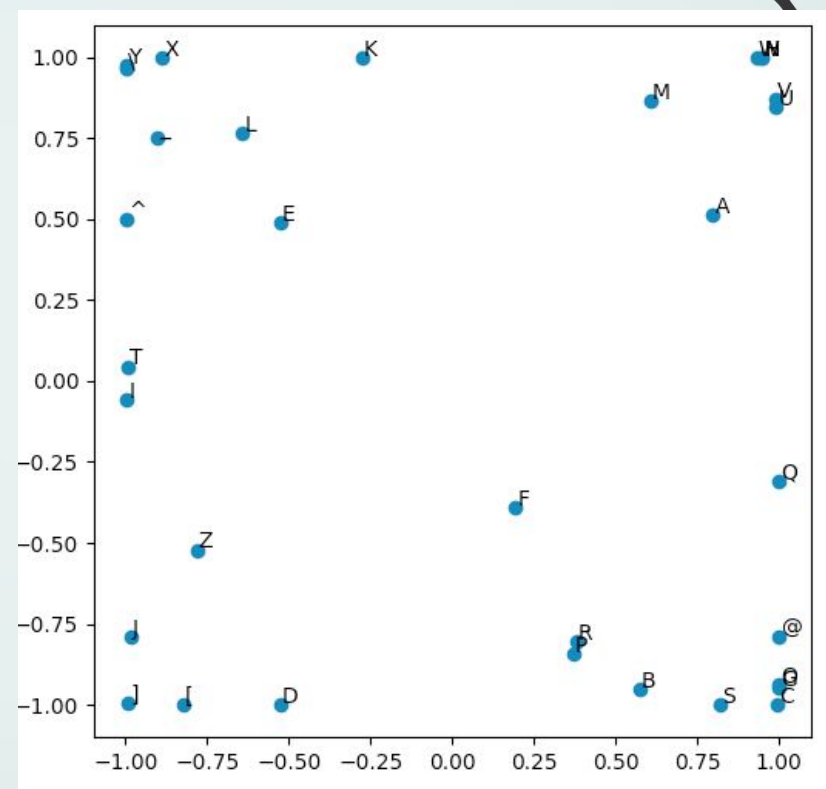


# EJEMPLO DE GENERACIÓN 1





## EJEMPLO DE GENERACIÓN 2



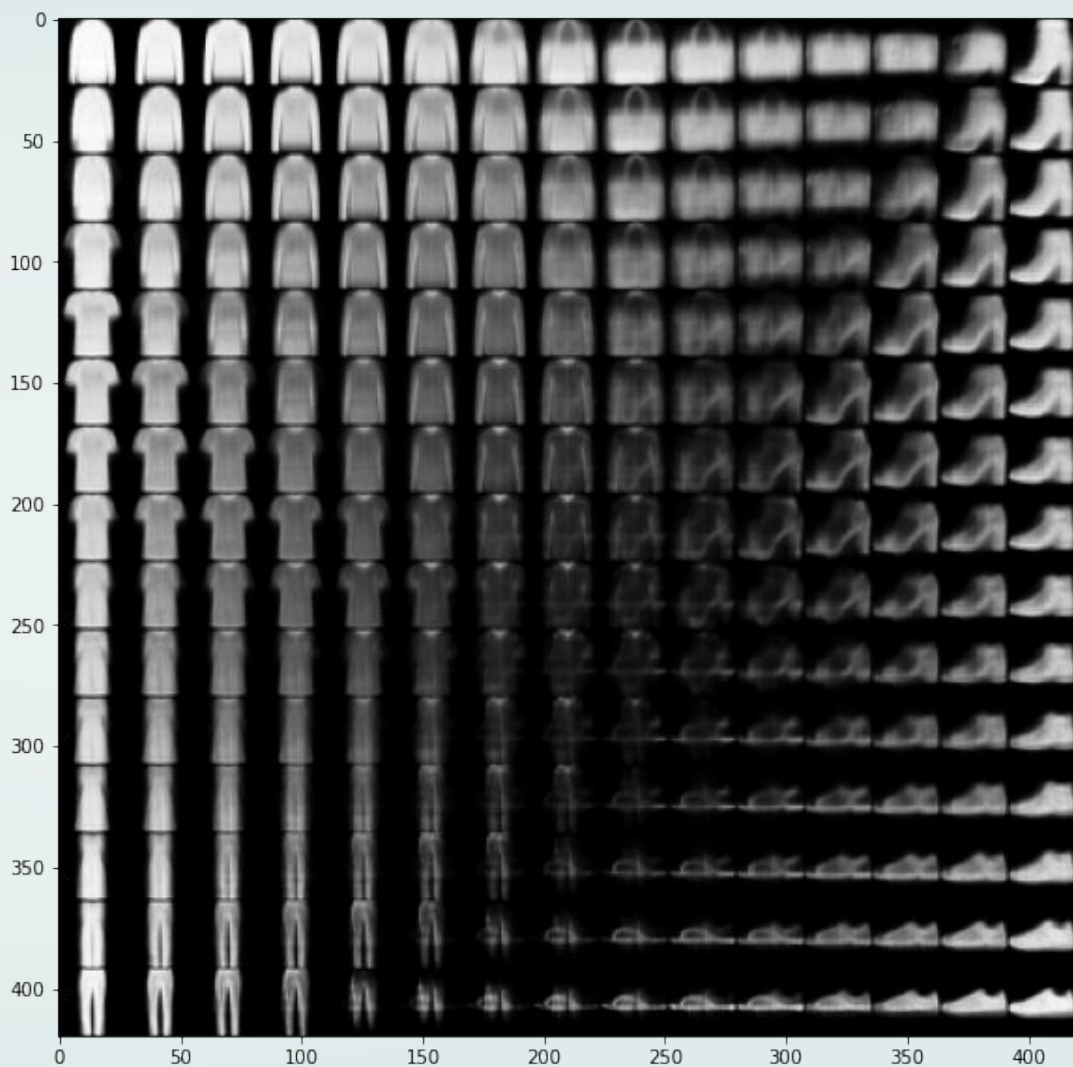
The background is a light blue-grey color. It features several abstract geometric elements: thick lines in orange, teal, and white that connect circular nodes. Some nodes are solid circles, while others are white circles with black outlines. Scattered throughout the background are numerous small circles in white, black, teal, and orange. The overall style is modern and minimalist, suggesting a network or data structure.

# VARIATIONAL AUTOENCODER

DATASET:

# FASHION MNIST

Generación de nuevos  
componentes dentro del  
dataset

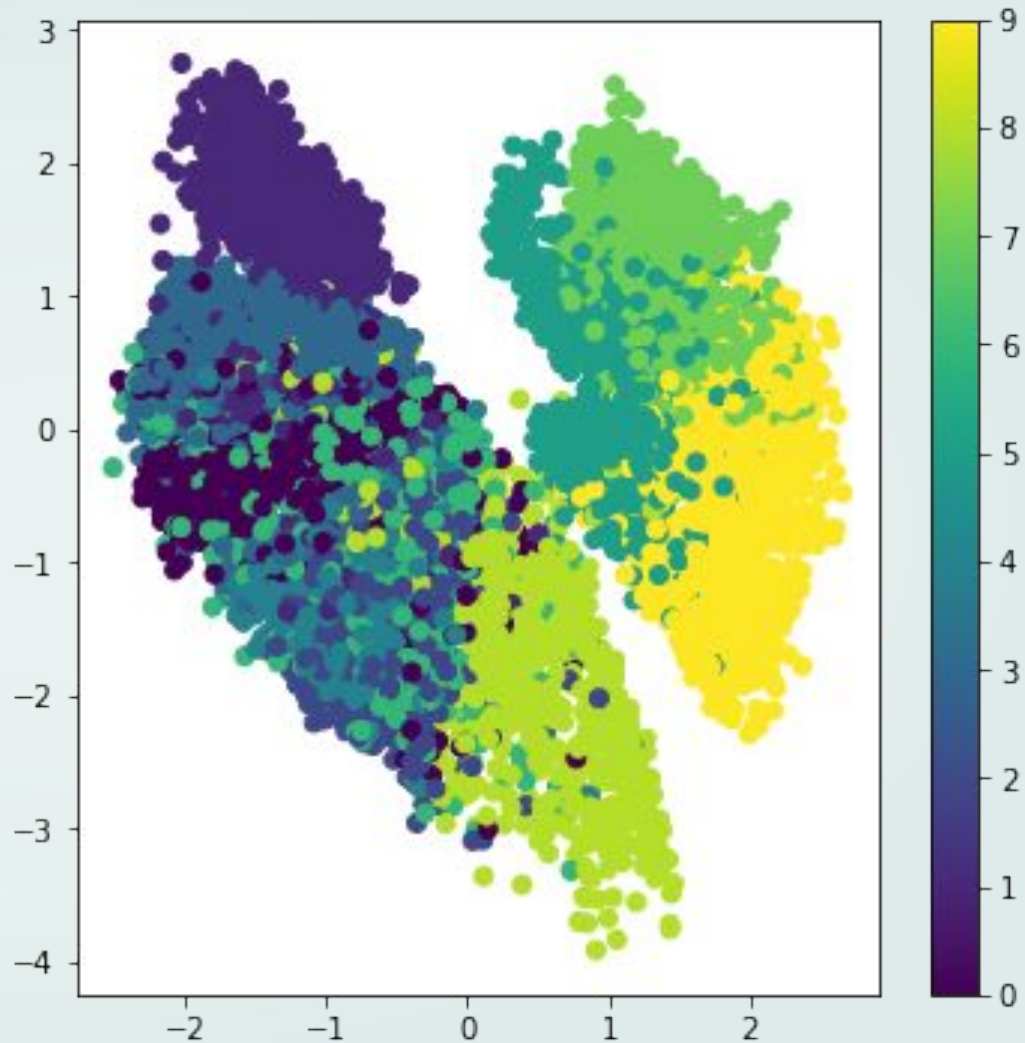




DATASET:

# FASHION MNIST

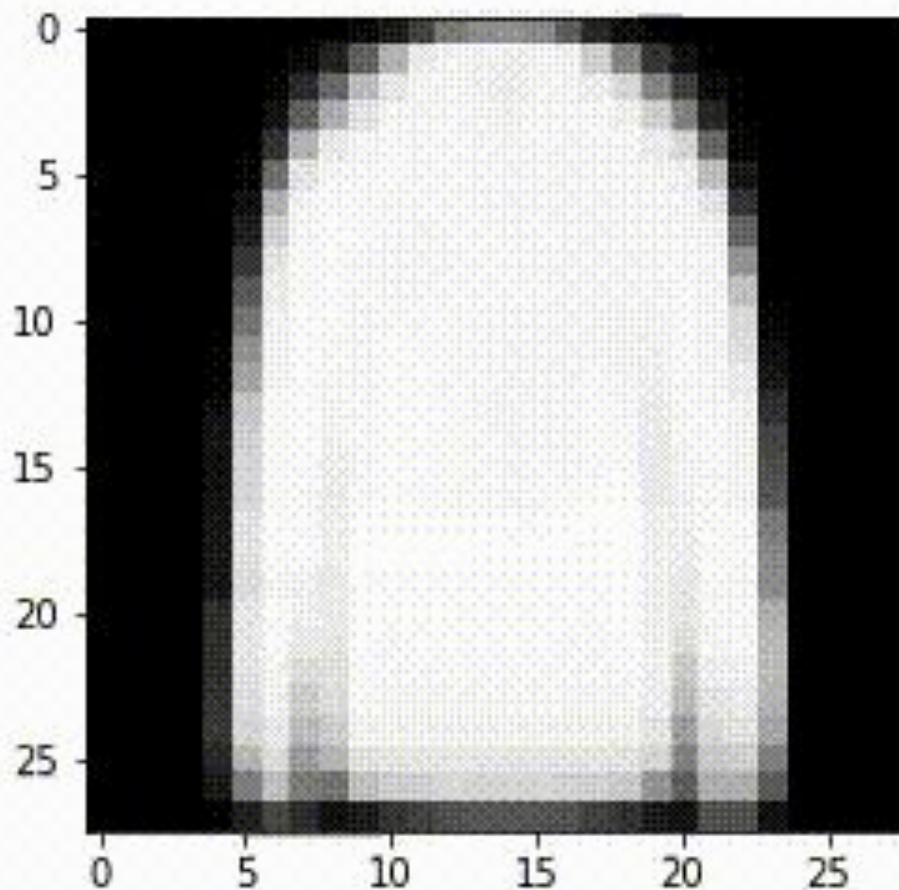
Representación del espacio  
latente



DATASET:

# FASHION MNIST

Animación con generación de  
nuevas muestras dentro del  
conjunto de los datos

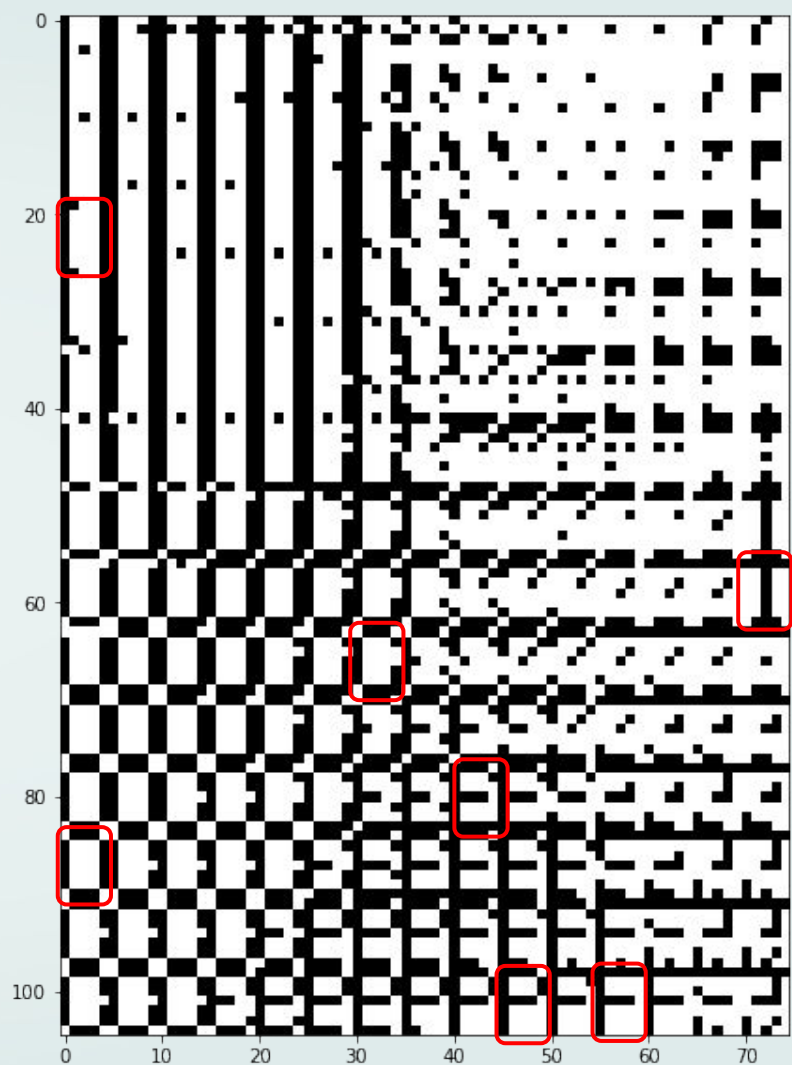




DATASET:

# ABECEDARIO

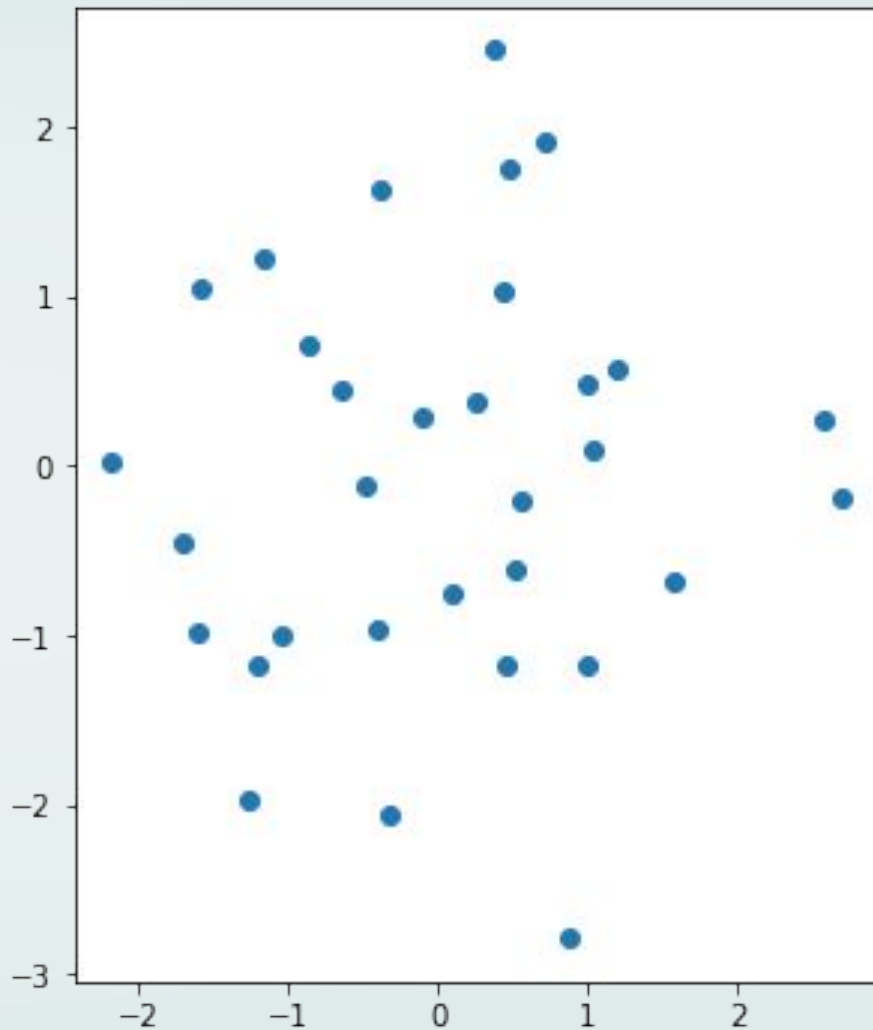
Generación de nuevos componentes  
dentro del dataset provisto por la cátedra



DATASET:

# ABECEDARIO

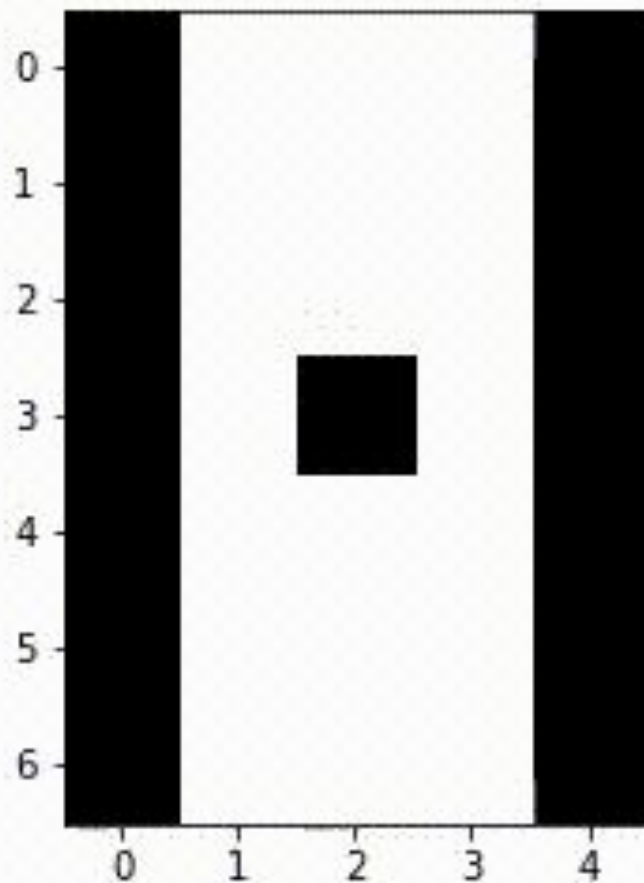
Representación del espacio latente



DATASET:

# ABECEDARIO

Animación con generación de nuevas  
muestras dentro del conjunto de los datos



# CONCLUSIONES

04

An abstract graphic design featuring organic, flowing shapes in orange, teal, and white. A central teal circle with a black border contains the white number '04'. To its right, a larger orange shape with a teal circle inside is connected by a thick orange line. Above the '04' circle is a small white shape with a teal circle inside. To the right of the '04' circle is a small black circle. Below the '04' circle is a small white circle. The background is a light blue-grey color.

# CONCLUSIONES



## AUTOENCODER

La arquitectura es factor clave en rendimiento, y tiene una muy buena capacidad para aprender características principales

## DENOISER

El denoiser pudo extraer ruido, pero se debe encontrar un balance entre la cantidad de ruido y los caracteres usados.



## VAE

Provee una capacidad de generación mucho mayor que uno generativo.



# ¡GRACIAS!

¿Preguntas?

ghirsch@itba.edu.ar  
fpetrikovich@itba.edu.ar  
juoliva@itba.edu.ar

