72.27 SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL - PRIMER CUATRIMESTRE 2022

Deep Learning

Alumnos :
60041 - Agustín Tormakh
60212 - Valentino Riera Torraca
60390 - Igal Leonel Revich

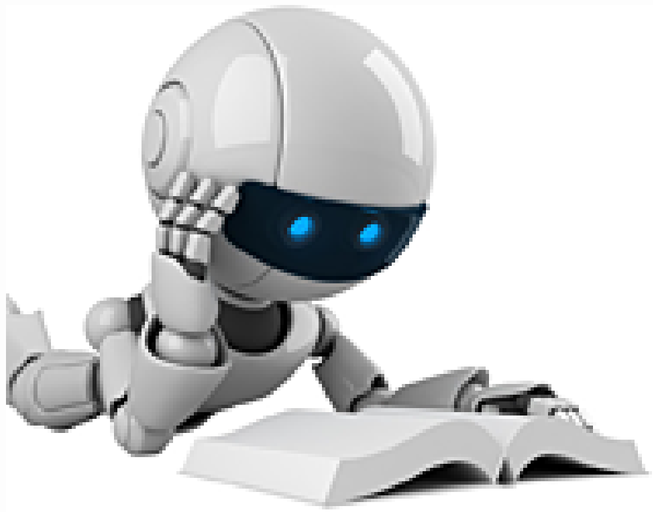
OBJETIVOS

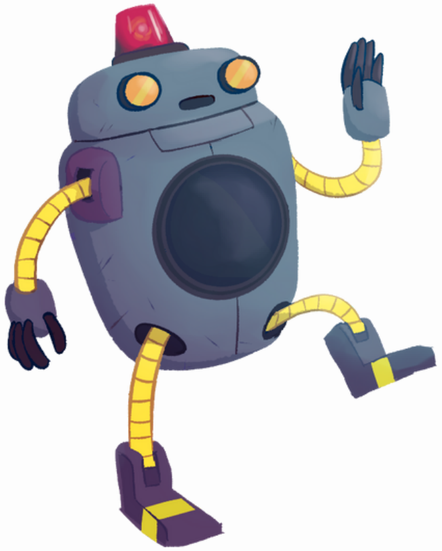
DESARROLLO

Implementar un autoencoder con librerias de optimizacion

EXPERIMENTACION

Realizar diversos analisis de diferentes arquitecturas





Ejercicio 1.a

EJERCICIO 1.A

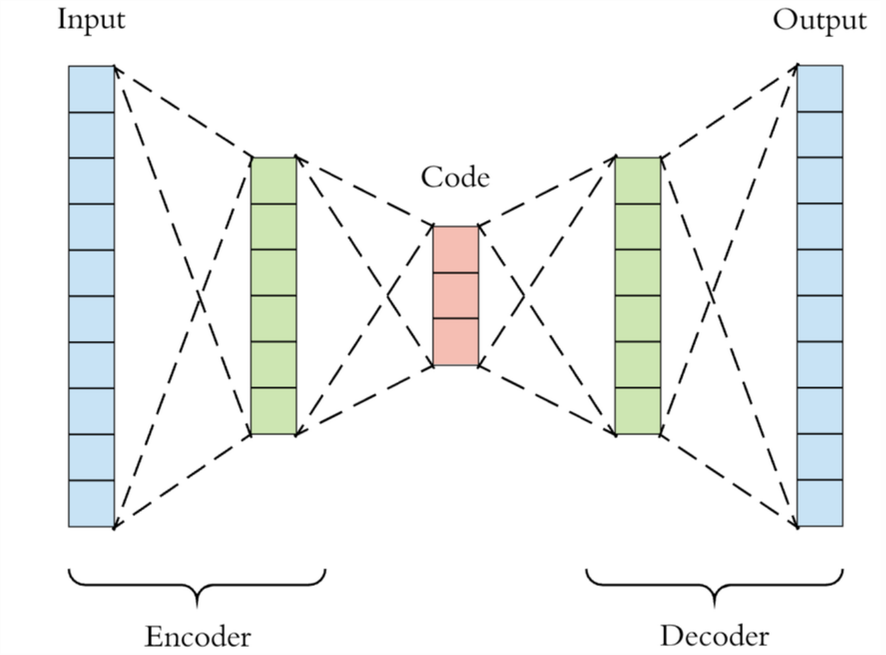
OBJETIVOS

- Implementar un autoencoder basico para aprender un dataset

PARAMETROS

- *architecture:* Arquitectura del autoencoder
- *max_epochs:* Maxima cantidad de epocas a entrenar
- *font:* Font a utilizar
- *activation_function:* Funcion de activacion a utilizar

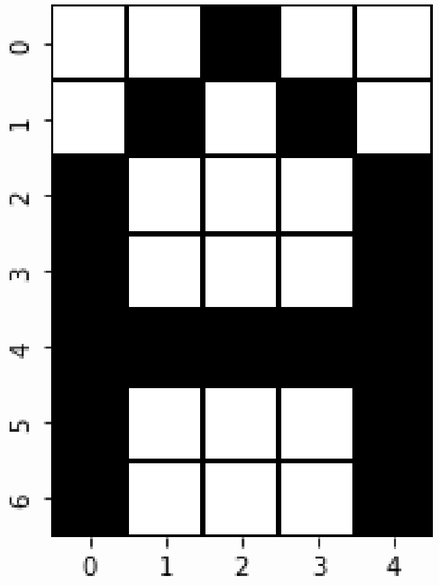
para cada parte del autoencoder (encoder, espacio latente, decoder)

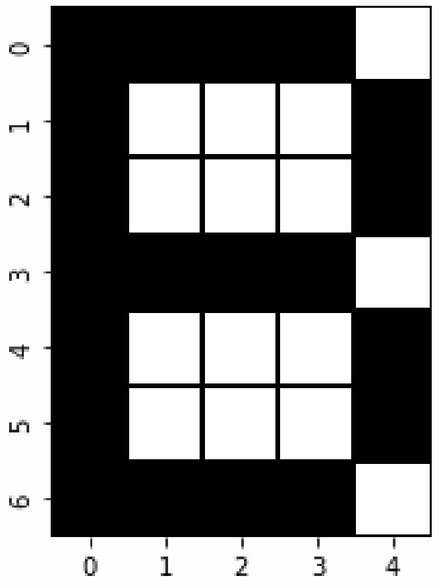


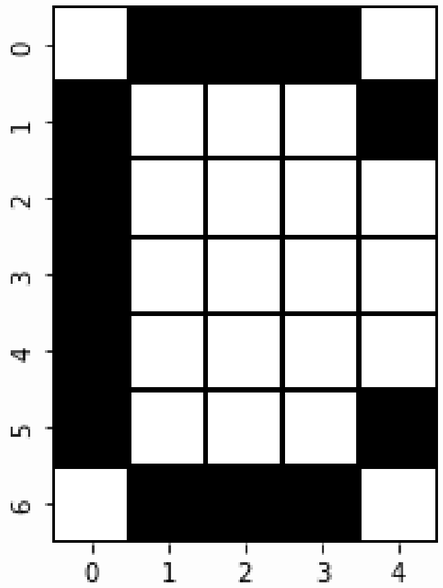
SciPy

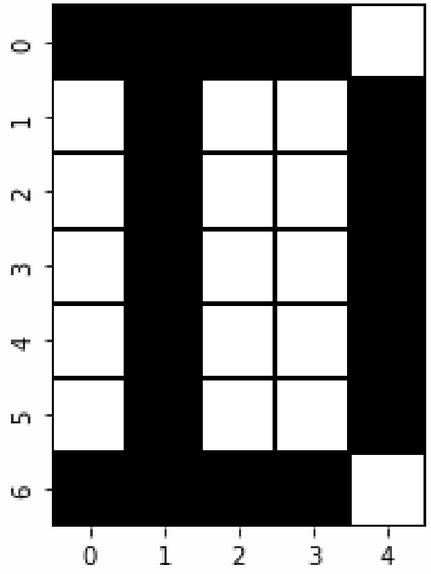
EJERCICIO 1.A : DATASET UTILIZADO

FONT.H: 3 CONJUNTOS DE 32 LETRAS, FORMADAS POR MATRICES DE 7X5









EJERCICIO 1.A : ARQUITECTURAS PLANTEADAS Y PARAMETROS UTILIZADOS

[35, 15,2,15,35]

[35,25, 15,2,15,25,35]

[35, 25,2,25,35]

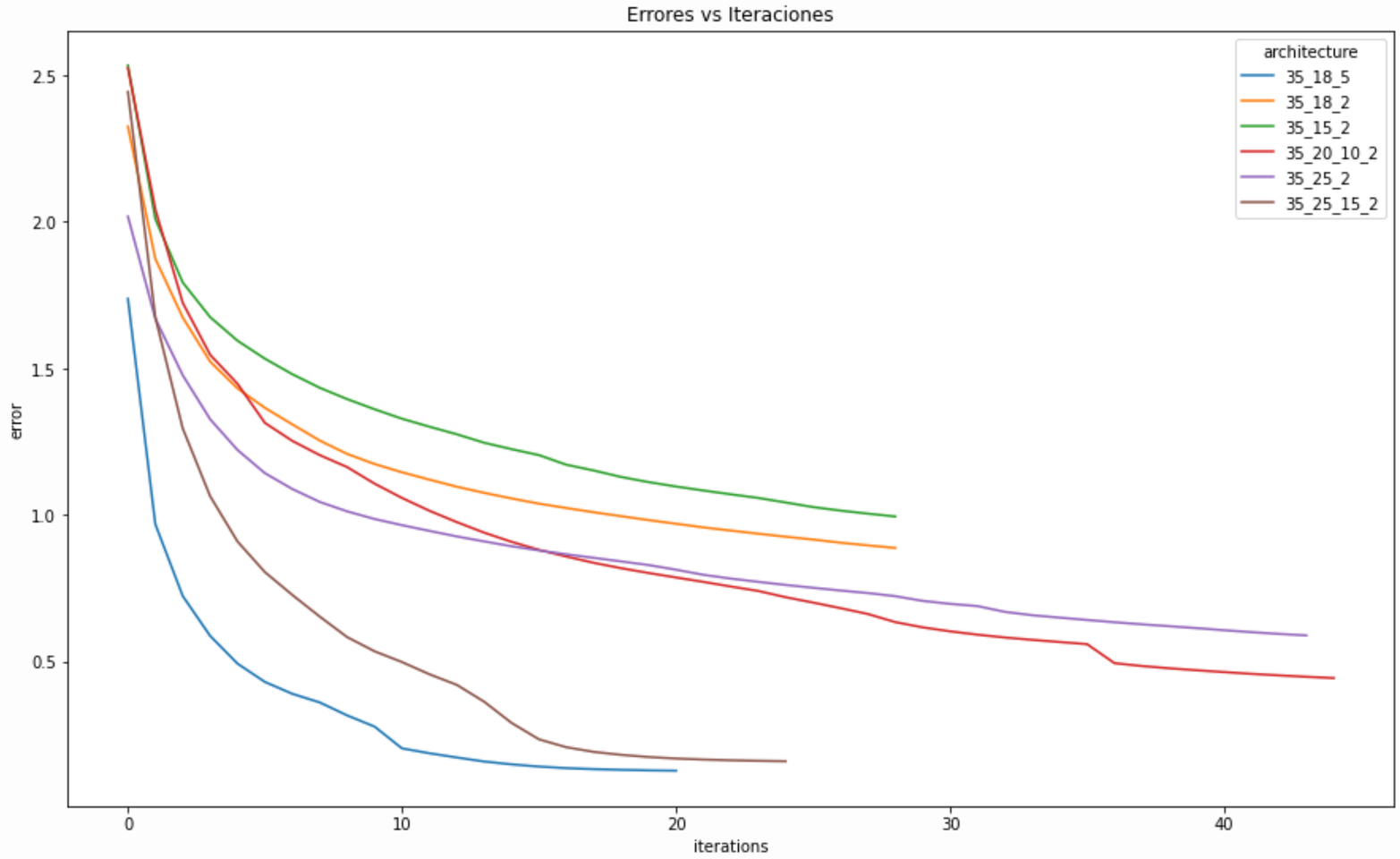
[35, 20,10,2,10,20,35]

[35, 18,2,18,35]

[35, 18,5,18,35]

- ***activation_function:*** *encoder:* Relu, *latent_space:* Lineal,*decoder:* Sigmoidal (beta =0.8)
- ***max_epochs:*** 100
- **font:** Font2

EJERCICIO 1.A : COMPARACION DE ARQUITECTURAS



EJERCICIO 1.A : OTROS METODOS DE OPTIMIZACION

- **BACKPROPAGATION (TP 3)**

  Terminaba la ejecucion con un error muy alto (1000 epocas)

- **ADAM (AUTOGRAD)**

  No terminaba de aprender (Mucho tiempo de ejecucion)

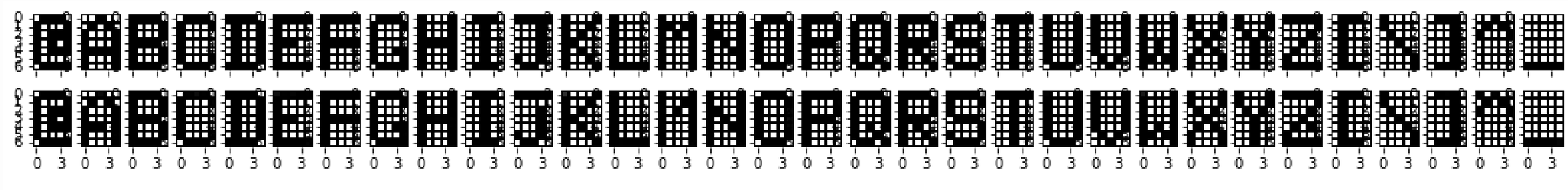
- **POWELL (SCIPY)**

  Baja el error considerablemente, en tiempos finitos

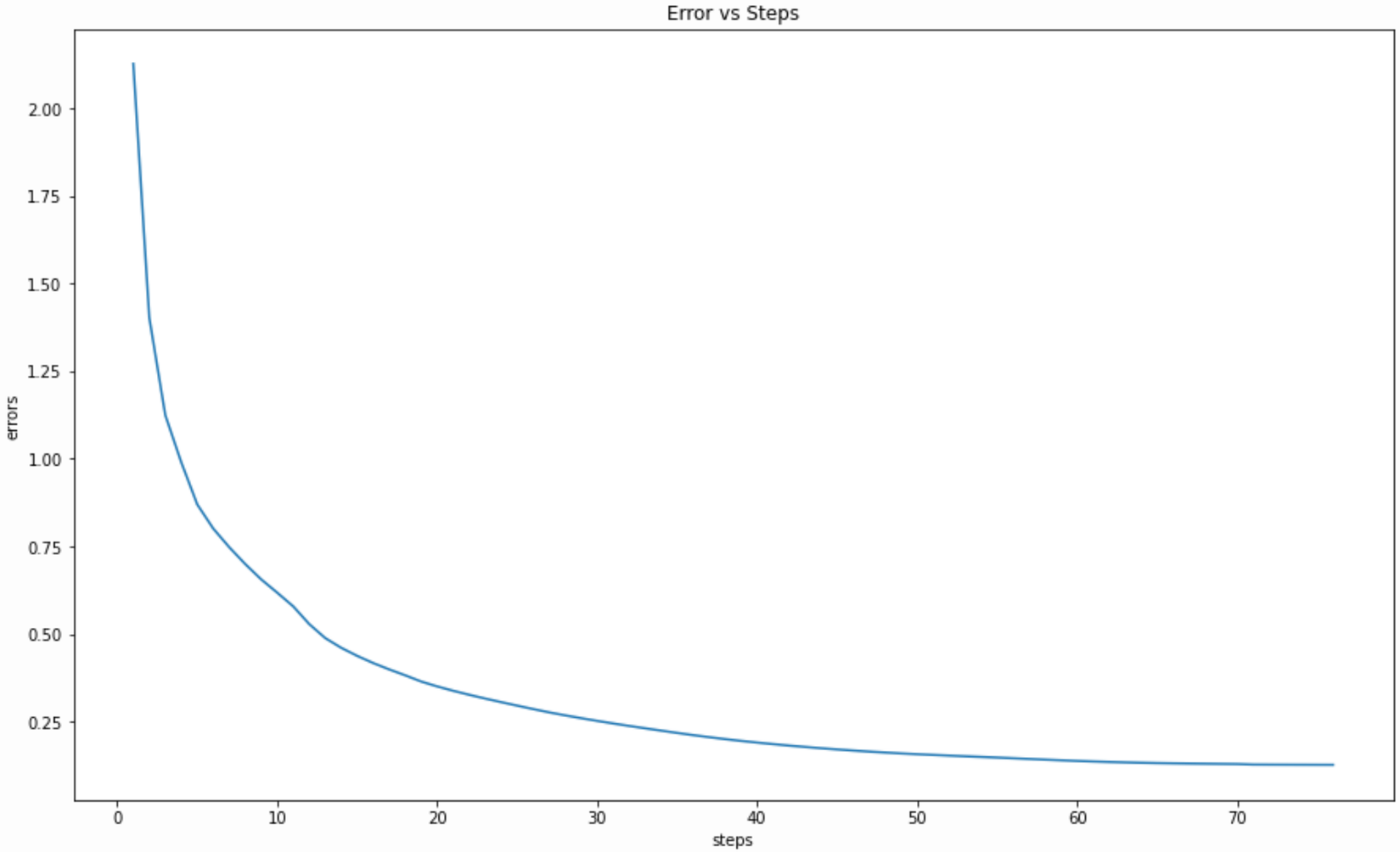
EJERCICIO 1.A : AUTOENCODER EXCEPCIONAL

[35, 20, 15, 2, 15, 20, 35]

- ***activation_function:*** *encoder: Lineal, latent_space:* Lineal,*decoder:* Sigmoidal (beta =0.8)
- **font:** Font2



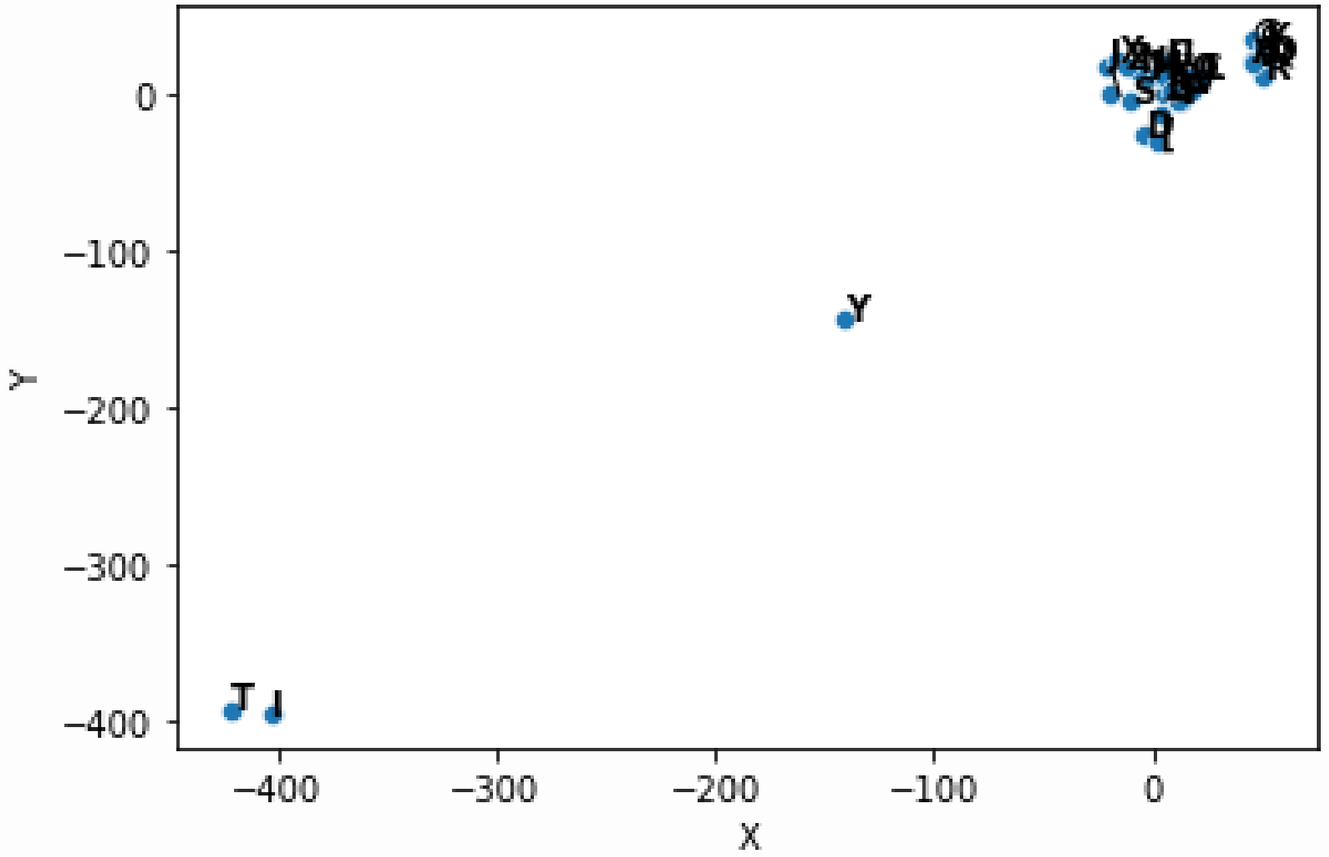
EJERCICIO 1.A : AUTOENCODER EXCEPCIONAL



Error final:

0.127039

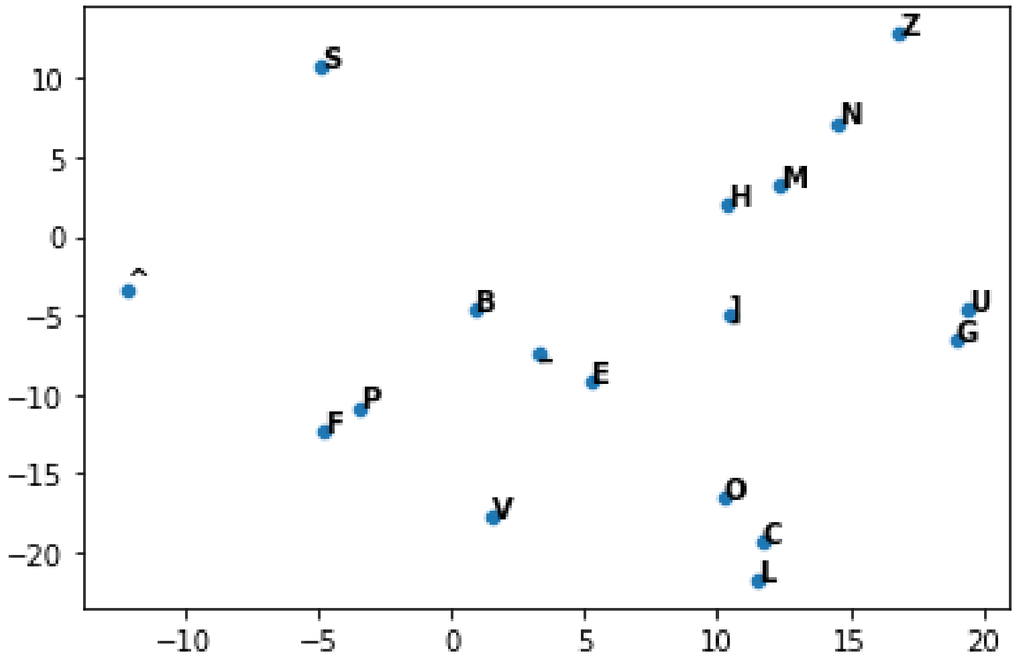
EJERCICIO 1.A : ESPACIO LATENTE



Representacion del espacio latente

EJERCICIO 1.A : NUEVAS LETRAS

Se analizó 'X' e 'Y' entre (-15 y 25)



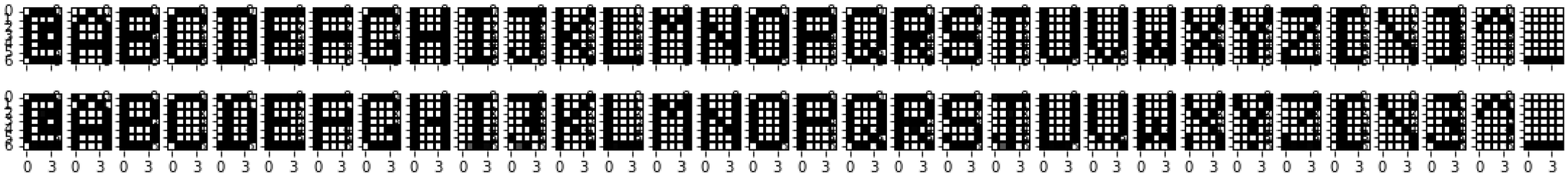
Zoom del espacio latente, 'X' e 'Y' intercambiados. El signo de Y esta volteado

Decodificacion del espacio latente

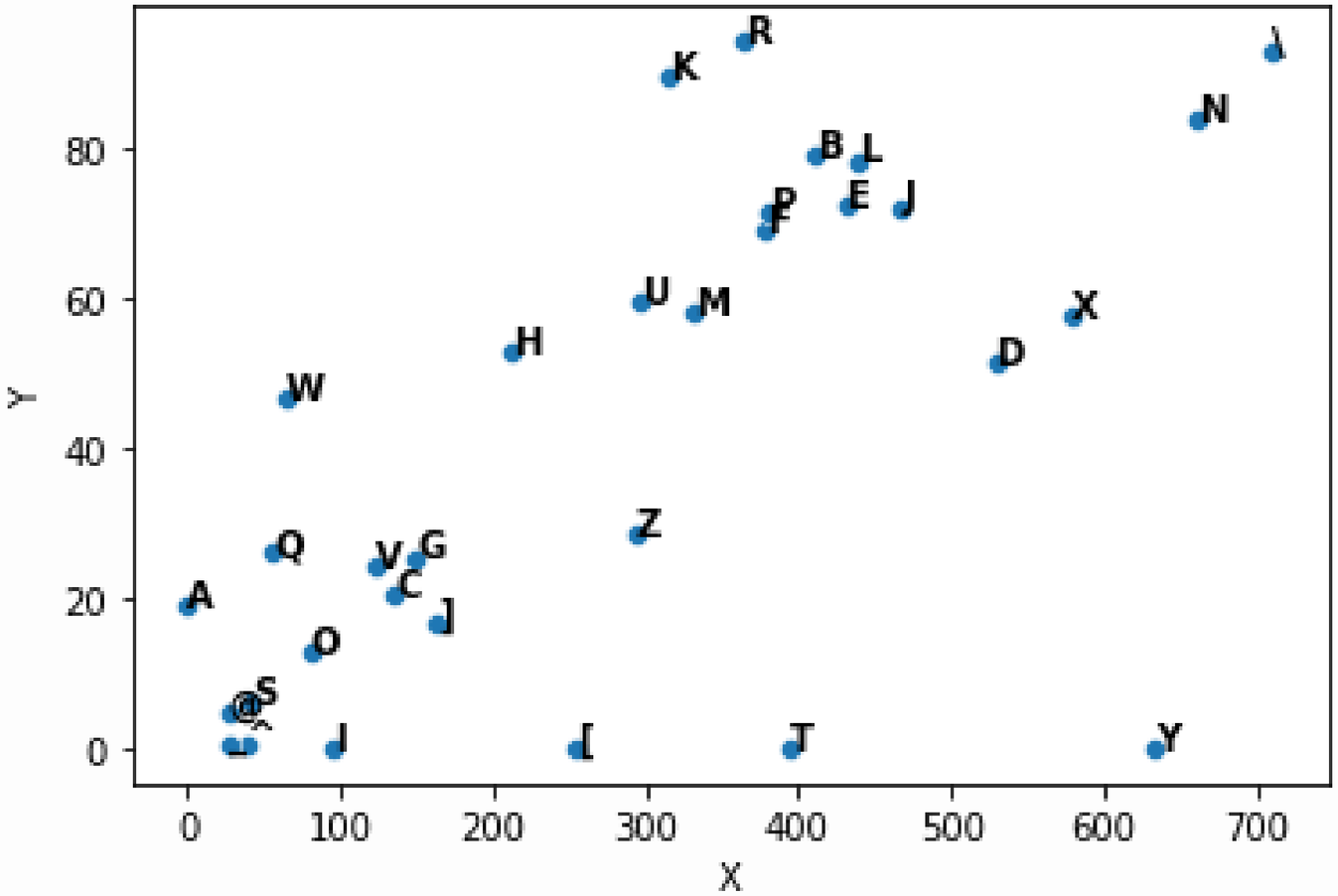
EJERCICIO 1.A : AUTOENCODER PERO CON RELU LATENTE

[35, 20, 15, 2, 15, 20, 35]

- ***activation_function:*** *encoder: Lineal, latent_space:* Relu,*decoder:* Sigmoidal (beta =0.8)
- **font:** Font2

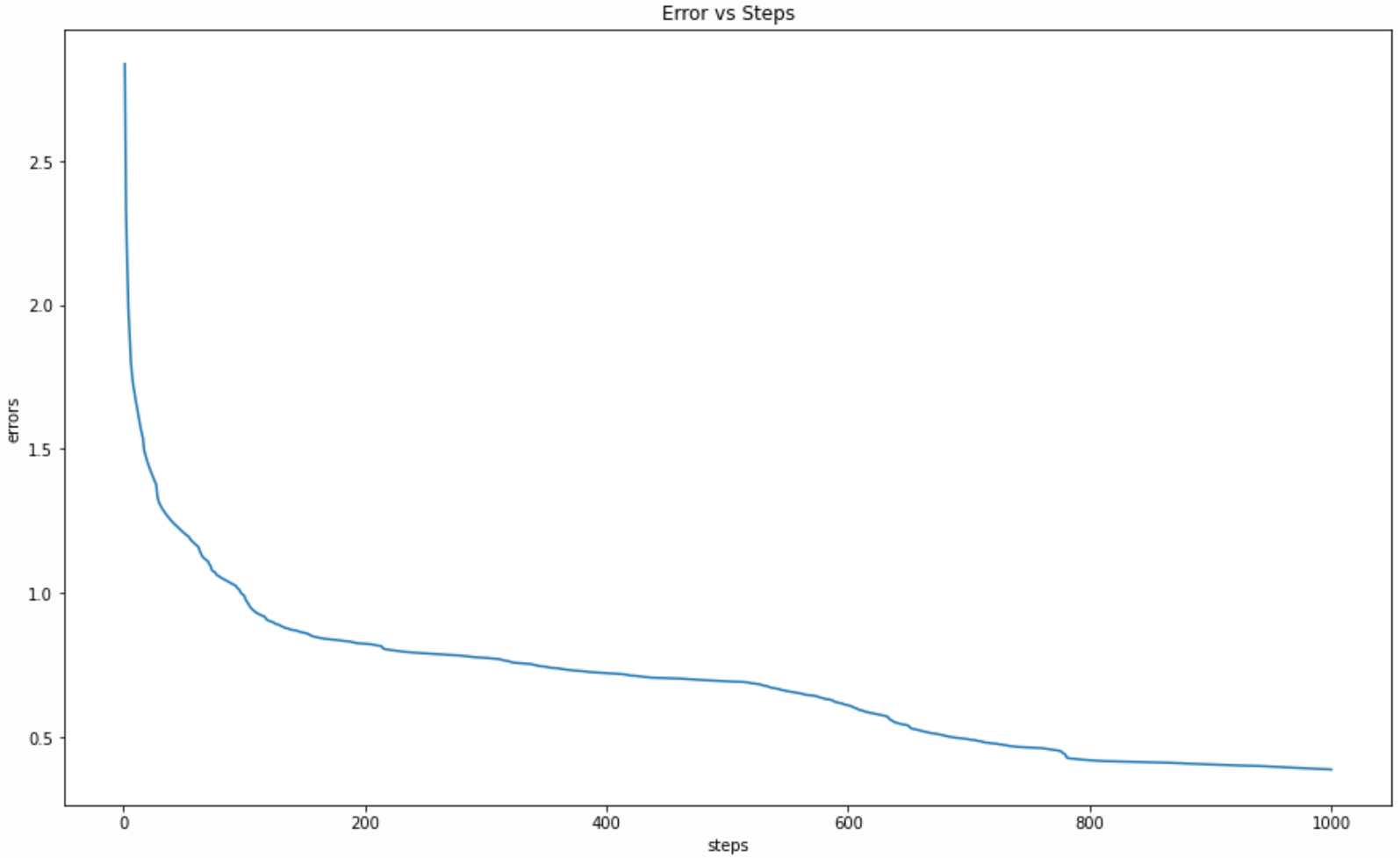


EJERCICIO 1.A : ESPACIO LATENTE



Representacion del espacio latente

EJERCICIO 1.A : AUTOENCODER INTERESANTE



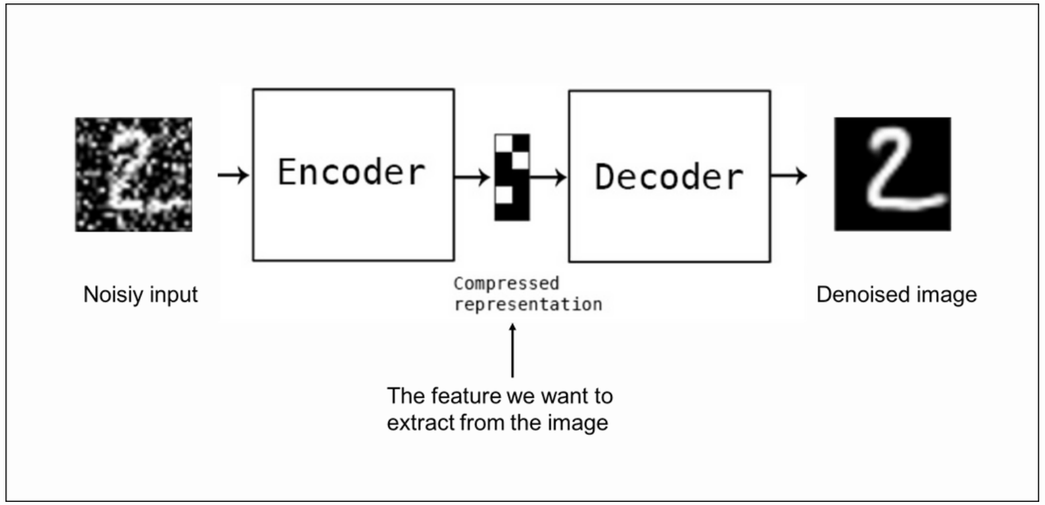
Error final:
0.3860915
Tiempo de entrenamiento:
220 mins

Ejercicio 1.b

EJERCICIO 1.B

OBJETIVOS

- Implementar un denoising autoencoder para eliminar ruido de un dataset

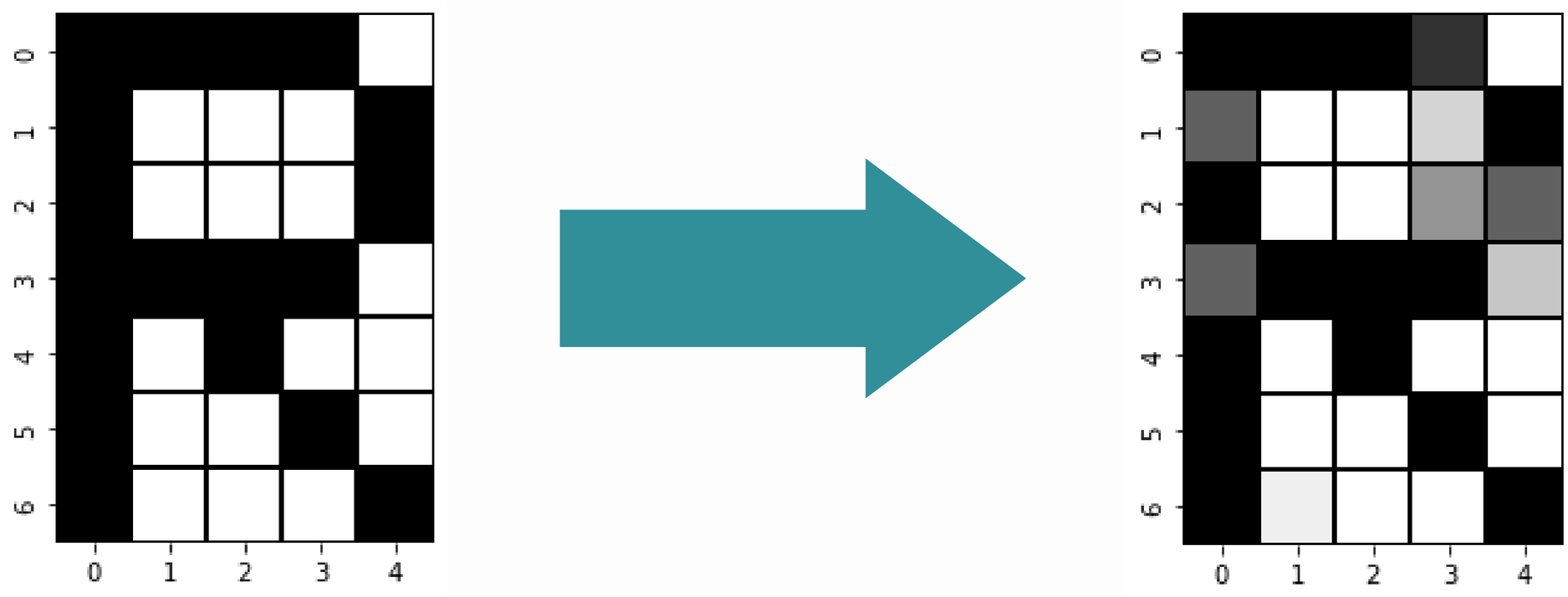


PARAMETROS

- *architecture:* Arquitectura del autoencoder
- *max_epochs:* Maxima cantidad de epocas a entrenar
- *font:* Font a utilizar
- *activation_function:* Funcion de activacion a utilizar para cada parte del autoencoder (encoder, espacio latente, decoder)
- *noise_probability:* Probabilidad de aplicar ruido
- *noise_range:* Rango de ruido a aplicar

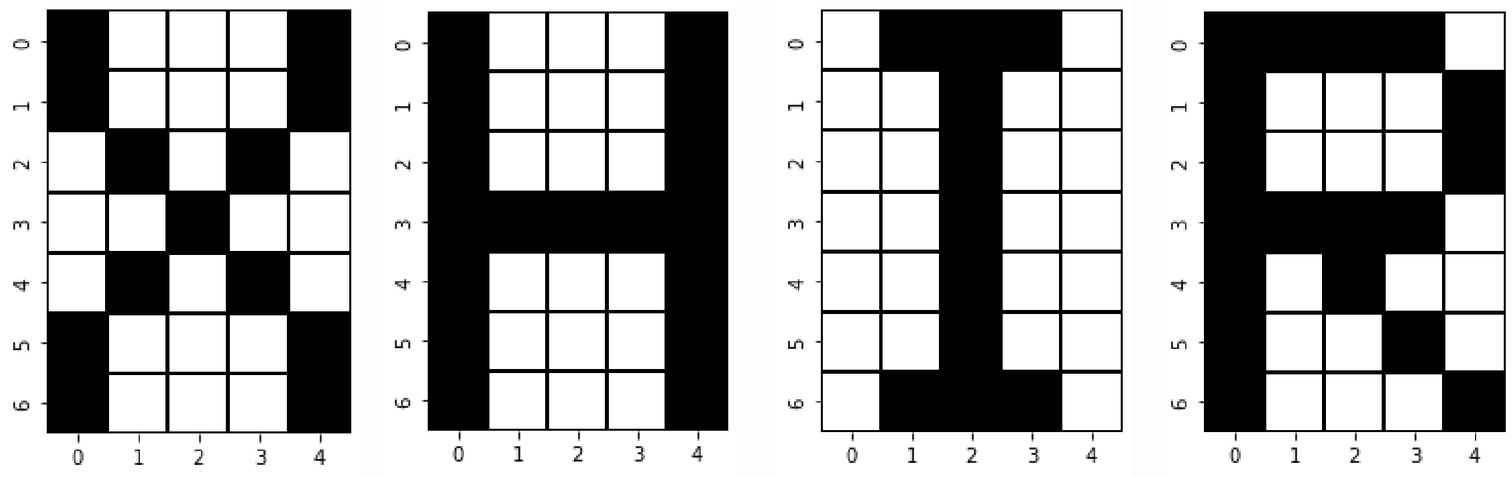
SciPy

EJERCICIO 1.B: APLICACION DE RUIDO



EJERCICIO 1.B: EXPERIMIENTOS CON DISTINTAS PROBABILIDADES DE RUIDO

SUBCONJUNTO DE LETRAS

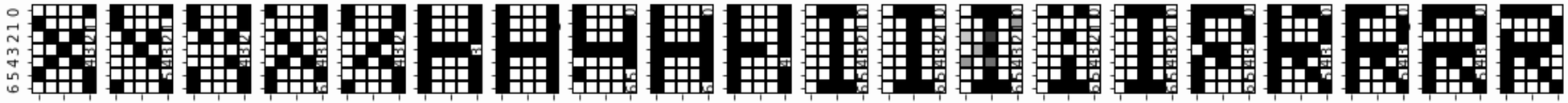


PARAMETROS

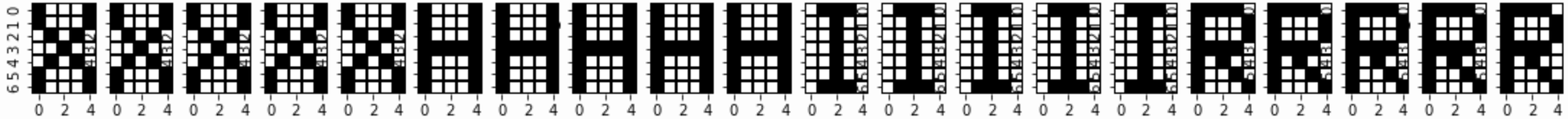
- *architecture:* [35 18 5 18 35]
- *max_epochs:* 100
- *font:* Font2
- *activation_function:*
  - *encoder:* Relu
  - *latent_space:* Lineal
  - *decoder:* Sigmoidal (beta=0.8)

EJERCICIO 1.B: EXPERIMIENTO 1 RANGE=0.5,PROB=0.1

Training set

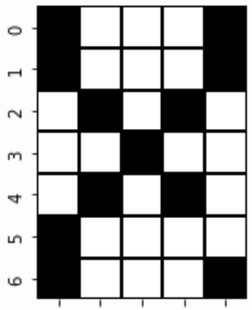
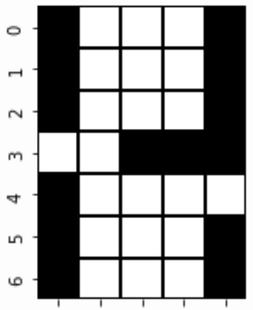
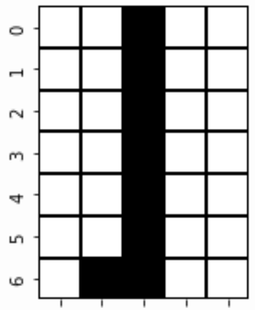
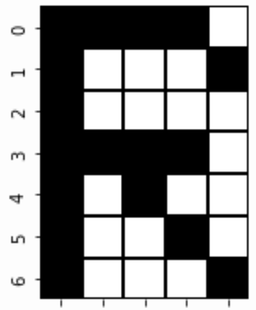


Result set

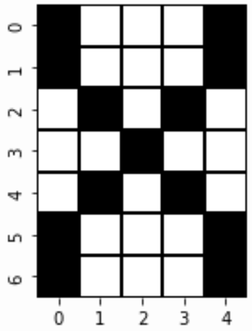
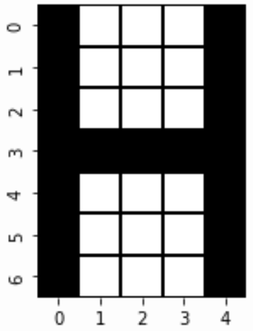
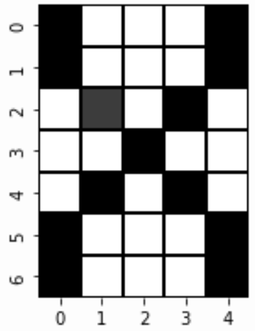
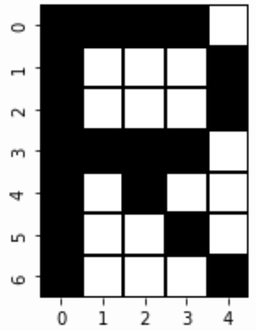


EJERCICIO 1.B: EXPERIMIENTO 1 RANGE=0.5,PROB=0.1

Entrada con ruido

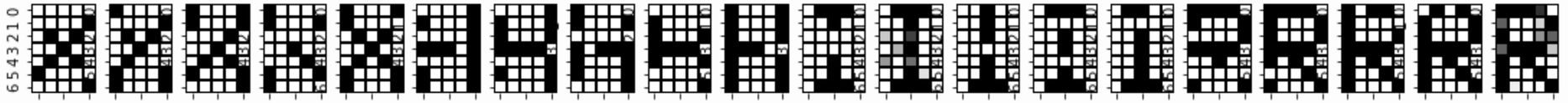
Respuesta del autoencoder

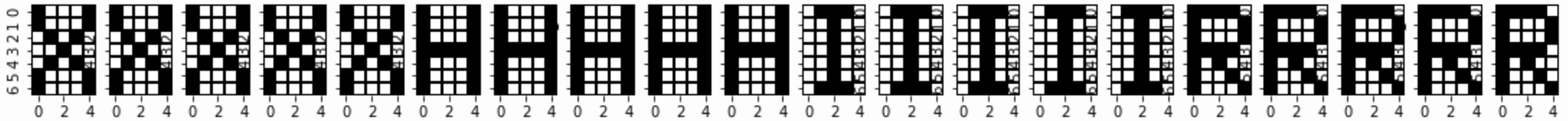
Error de entrenamiento: **2.7964327894154794e-42**

EJERCICIO 1.B: EXPERIMIENTO 2 RANGE=0.5,PROB=0.2

Training set

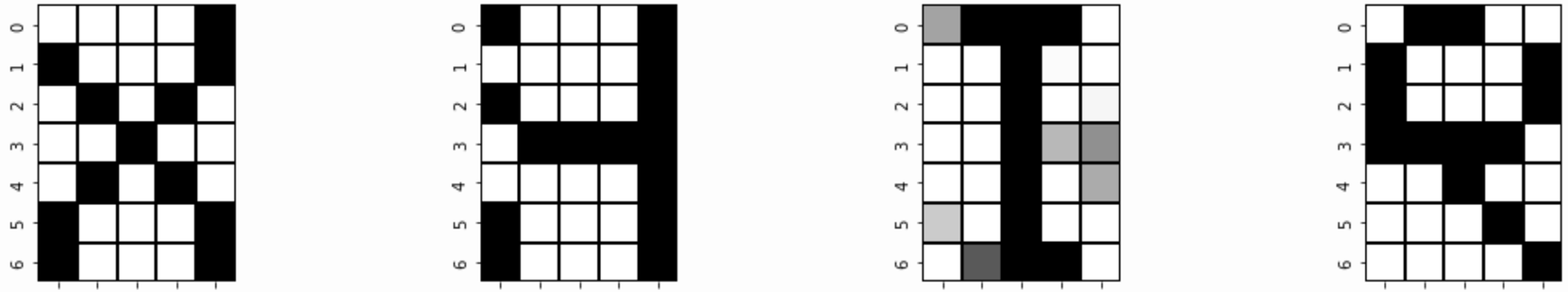


Result set

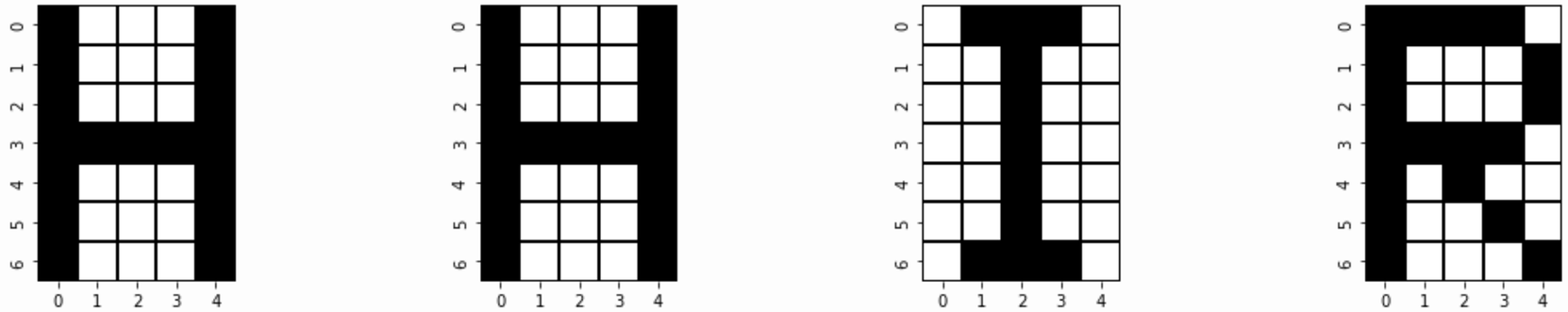


EJERCICIO 1.B: EXPERIMIENTO 2 RANGE=0.5,PROB=0.2

Entrada con ruido



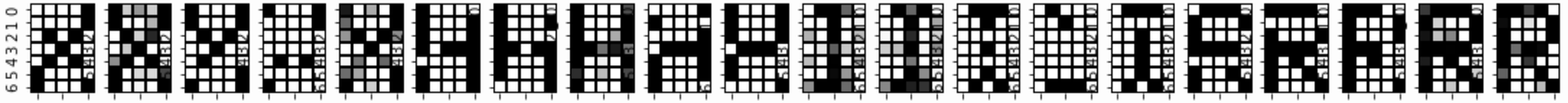
Respuesta del autoencoder



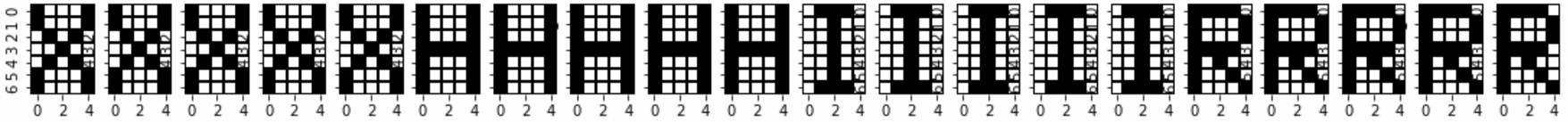
Error de entrenamiento: **2.8013336141706 65e-30**

EJERCICIO 1.B: EXPERIMIENTO 3 RANGE=0.5,PROB=0.3

Training set

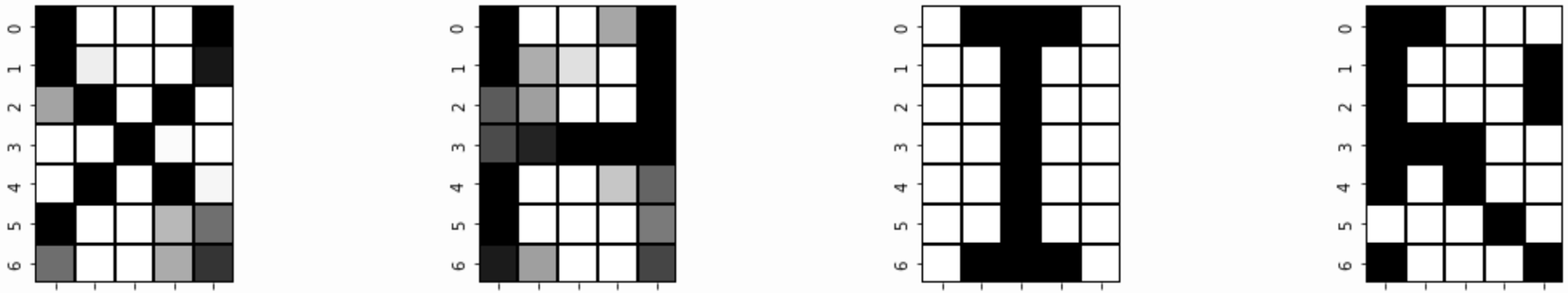


Result set

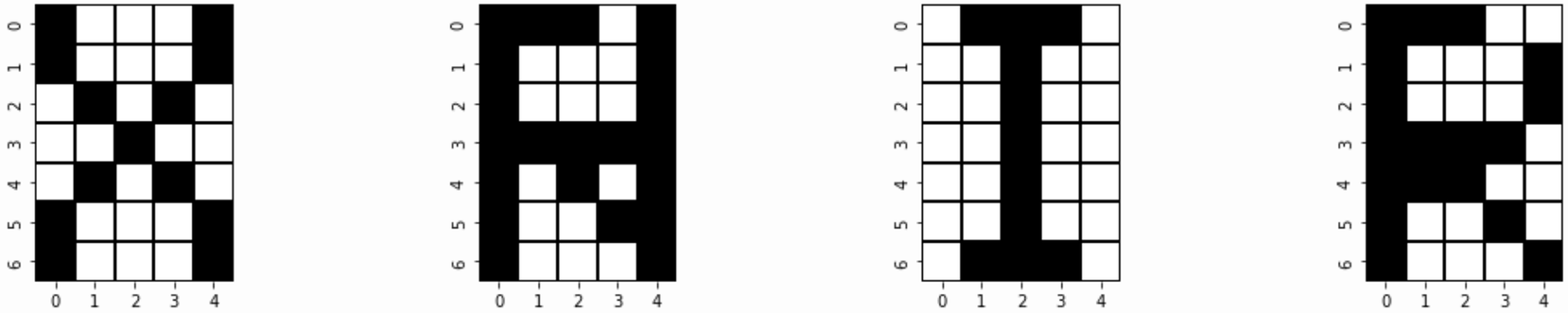


EJERCICIO 1.B: EXPERIMIENTO 3 RANGE=0.5,PROB=0.3

Entrada con ruido



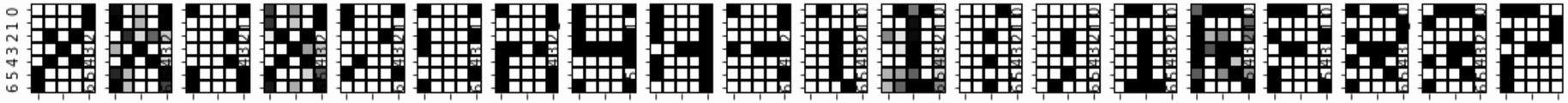
Respuesta del autoencoder



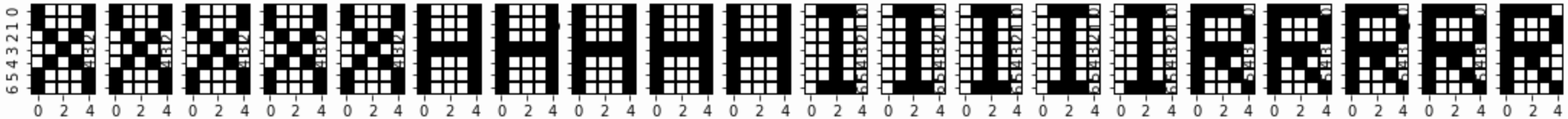
Error de entrenamiento: **8.182576763793975e-79**

EJERCICIO 1.B: EXPERIMIENTO 4 RANGE=0.5,PROB=0.4

Training set

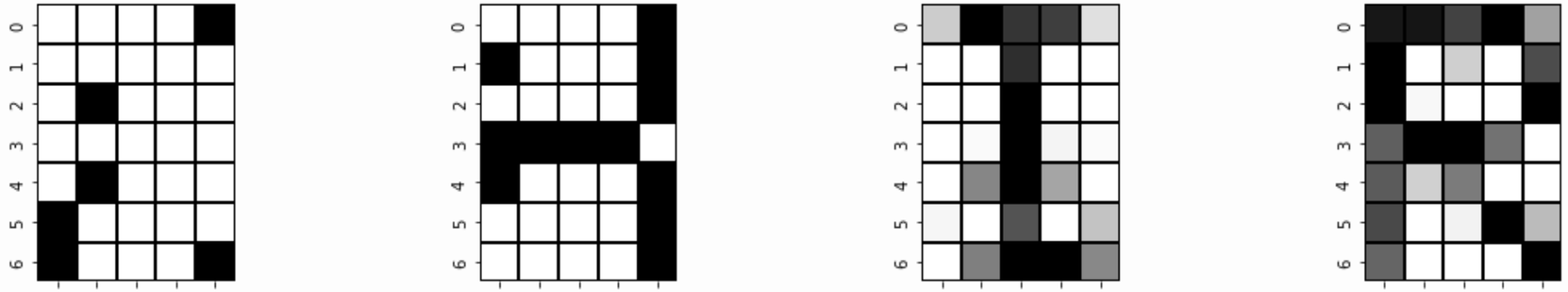


Result set

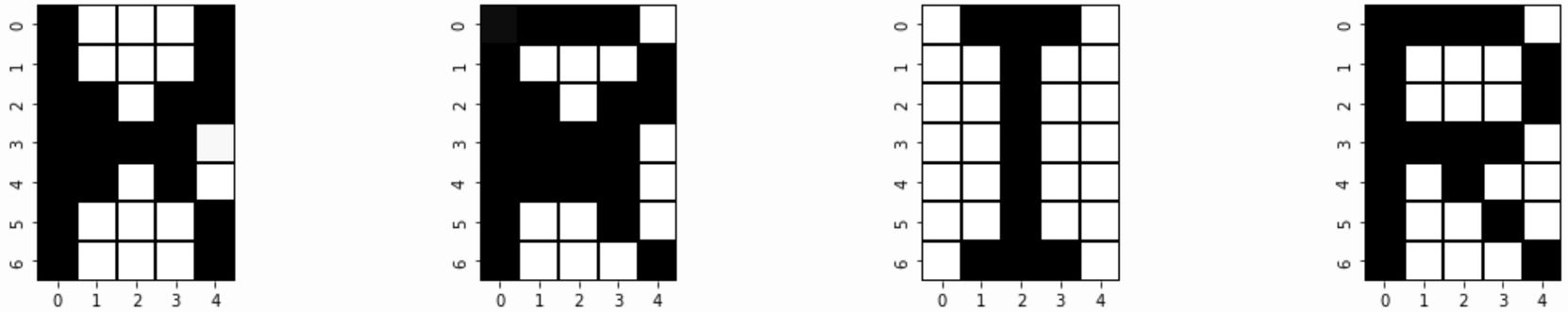


EJERCICIO 1.B: EXPERIMIENTO 4 RANGE=0.5,PROB=0.4

Entrada con ruido



Respuesta del autoencoder



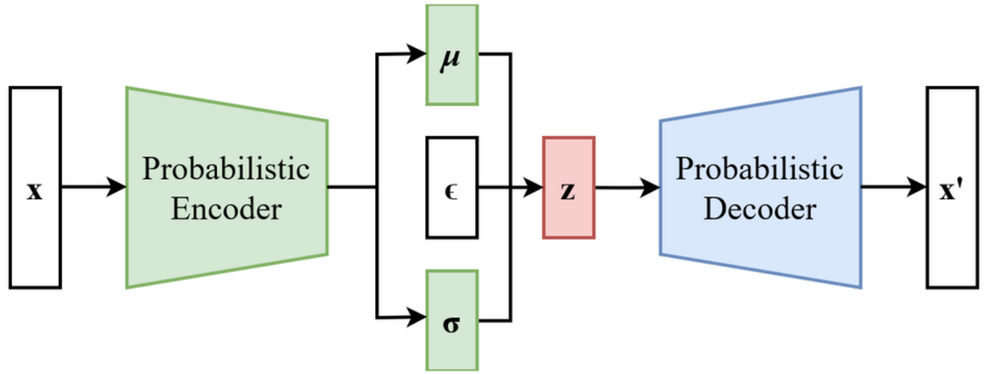
Error de entrenamiento: **2.290418500343591e-49**

Ejercicio 2

EJERCICIO 2

OBJETIVO

Explorar la capacidad generativa del autoencoder, y solucionar el problema de representacion del espacio latente (Autoencoder variacional)



PARAMETROS

- *architecture:* [784,256,2,256,784]
- *epochs:* 50
- *batch_size:* 100
- *Funciones de activacion:*
  - Espacio latente: Lineal
  - Ultima capa del decoder: Sigmoidea
  - Resto de capas: Relu

Keras

EJERCICIO 2 : DATASETS UTILIZADOS

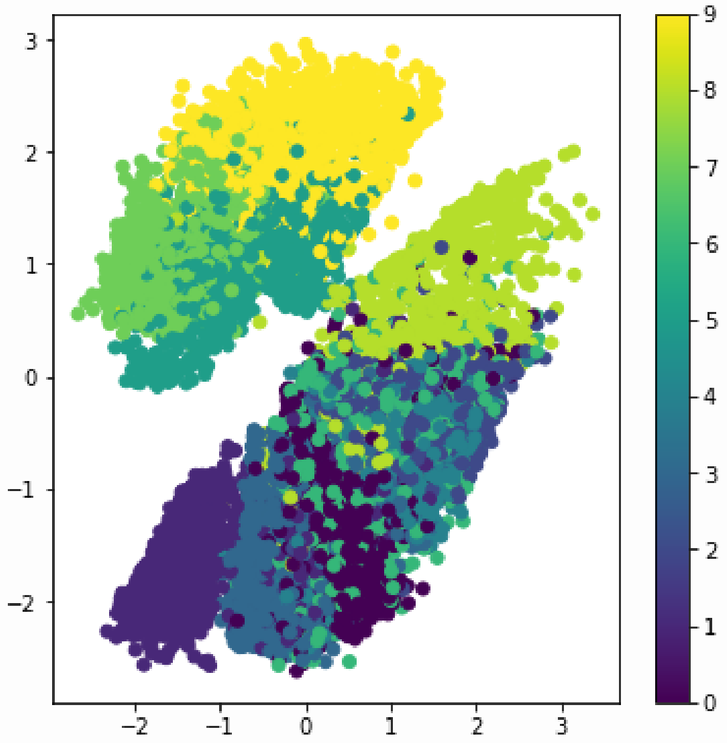
Minst

Fashion Minst

EJERCICIO 2 : DATASETS UTILIZADOS

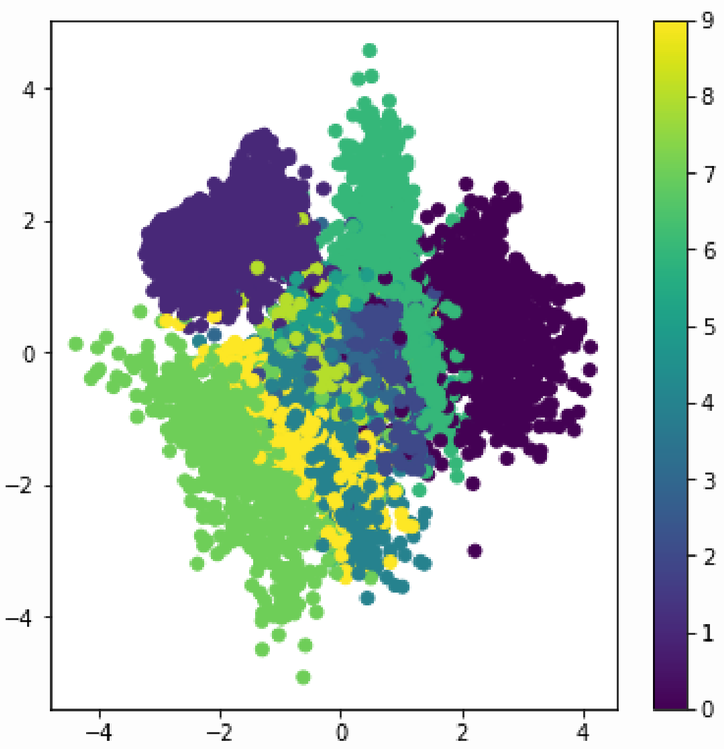
Label	Description
0	T-shirt/top
1	Trouser
2	Pullover
3	Dress
4	Coat
5	Sandal
6	Shirt
7	Sneaker
8	Bag
9	Ankle boot

Categorias de ropa de Fashion minst

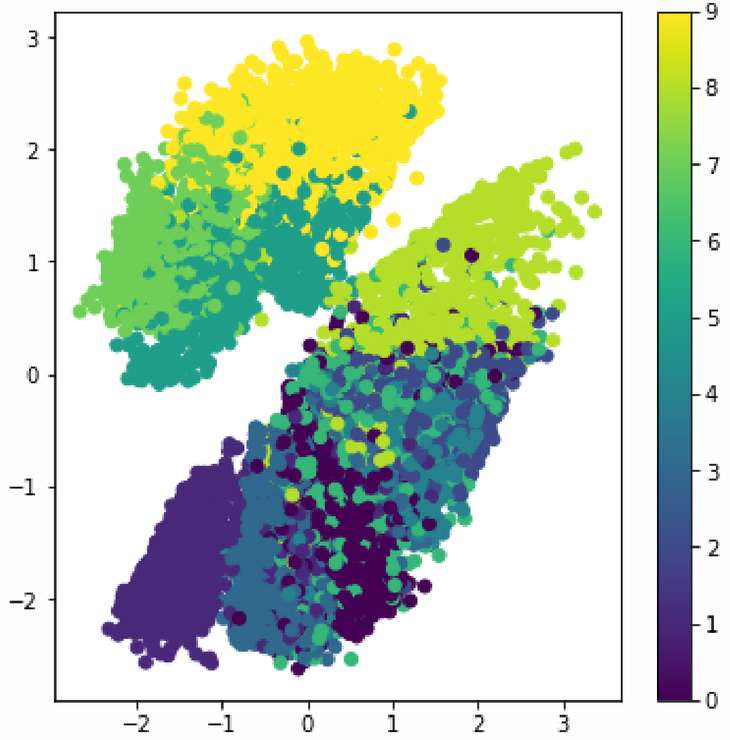


Fashion Minst

EJERCICIO 2 : REPRESENTACION DEL ESPACIO LATENTE

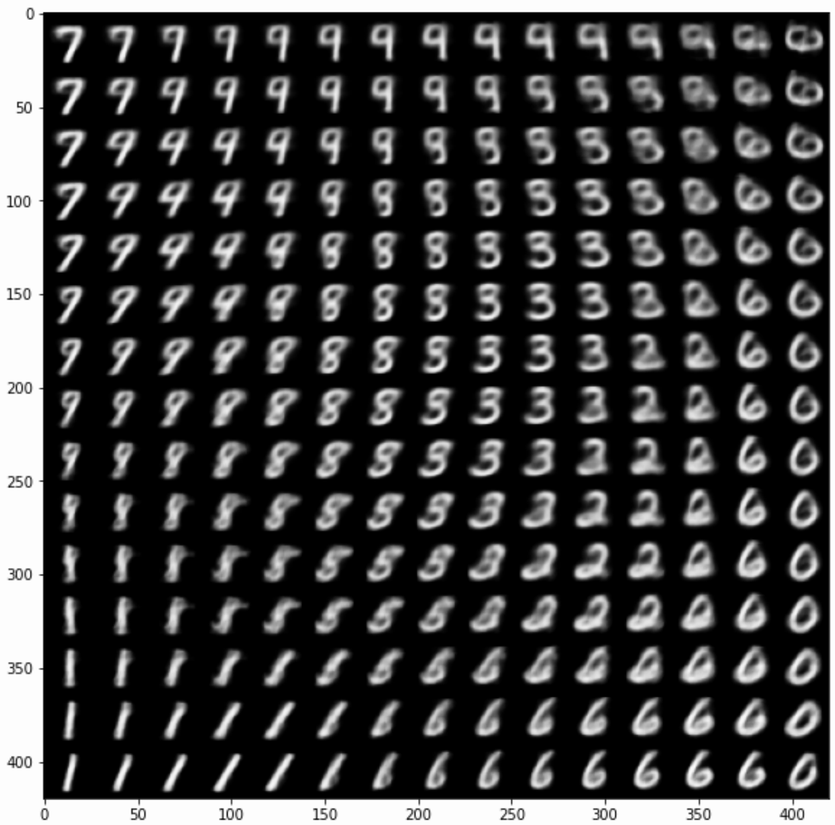


Minst

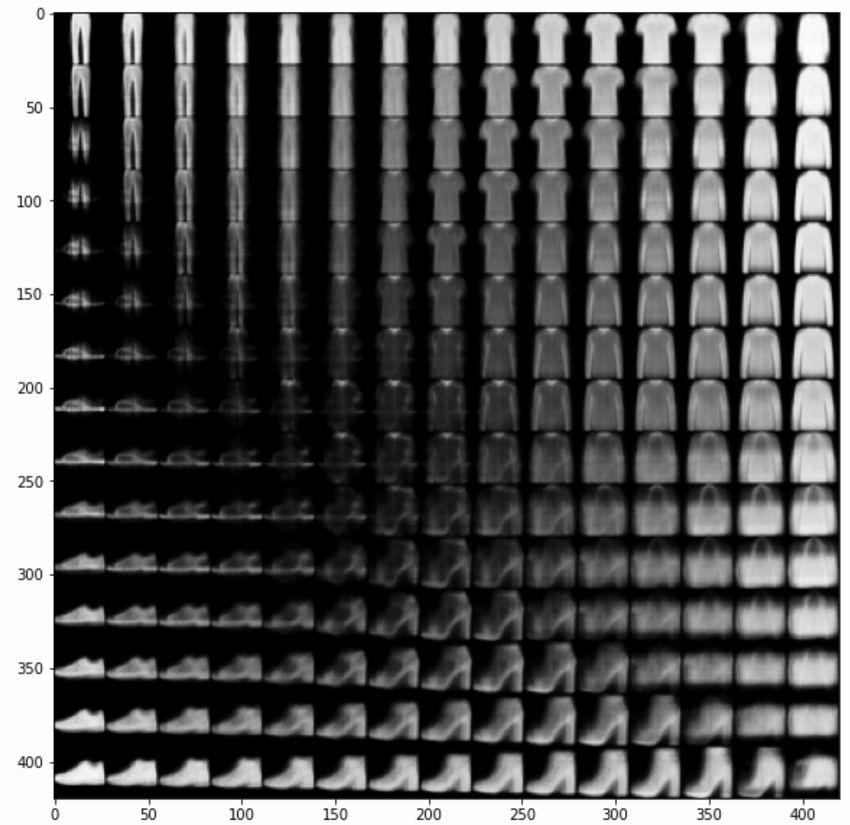


Fashion Minst

EJERCICIO 2 : REPRESENTACION DEL ESPACIO LATENTE



Minst



Fashion Minst

Conclusiones

CONCLUSIONES

EJERCICIO 1.A

- A mayor cantidad de capas en encoder y decoder, mejor performance
- A mayor cantidad de neuronas en la capa latente, el error disminuye en menos epocas
- La generacion de letras similares en el espacio latente resulta complicada

EJERCICIO 1.B

- *Salt and pepper:* Posee mucha sensibilidad hacia la probalidad de ruido
- Los conjuntos mas similares (menos ortogonales), poseen menos resistencia al ruido

EJERCICIO 2

- El VAE posee un gran potencial para generar muestras similares a la entrada
- Keras es extremadamente poderoso
- El VAE achica la distribucion del espacio latente

Muchas gracias !!!