

# Perceptrones

Baron, Maria Mercedes  
Mannelli, Lucciano Elia  
Ortu, Agustin Sol  
Rossi, Victoria

# Ejercicios

01



**Perceptron Simple  
Escalon**

02



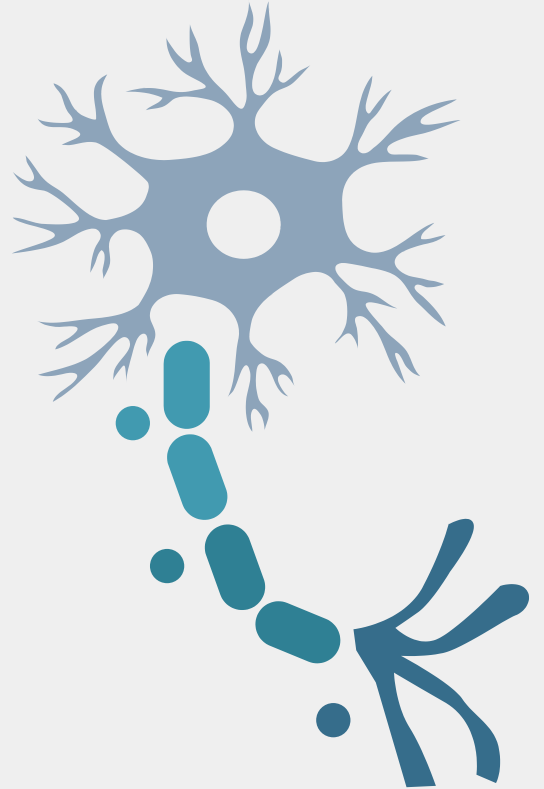
**Perceptron Simple  
Lineal y No Lineal**

03



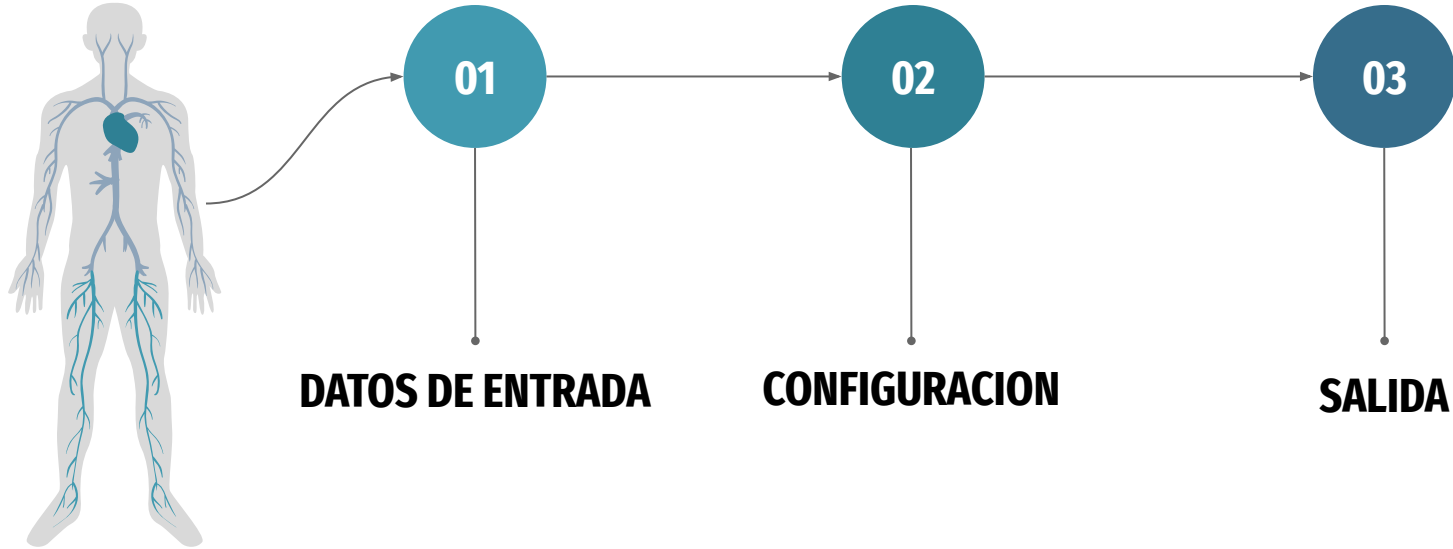
**Perceptron  
Multicapa**

# EJERCICIO 1

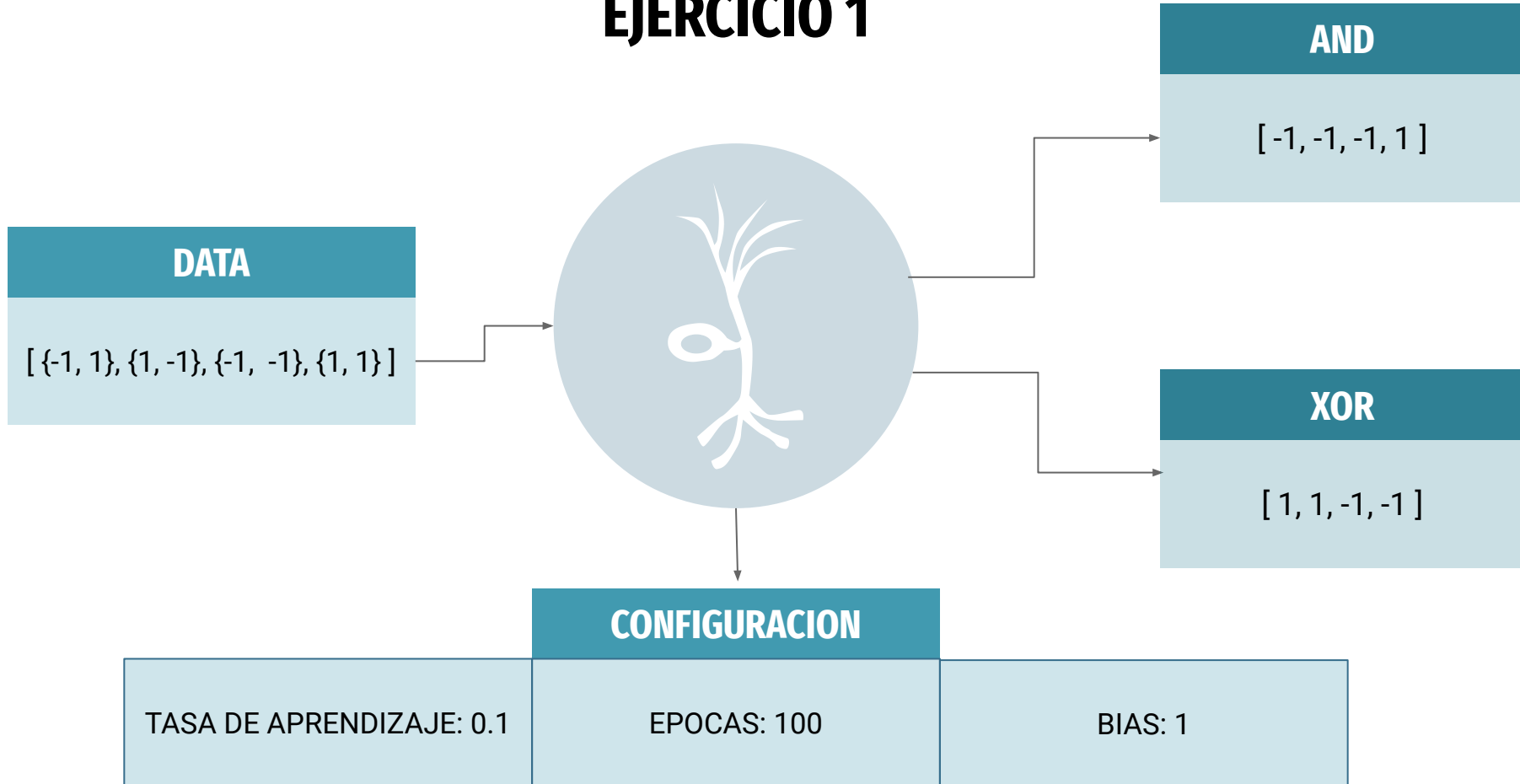


# EJERCICIO 1 - Perceptrón Simple Escalón

CUERPO DEL PROBLEMA

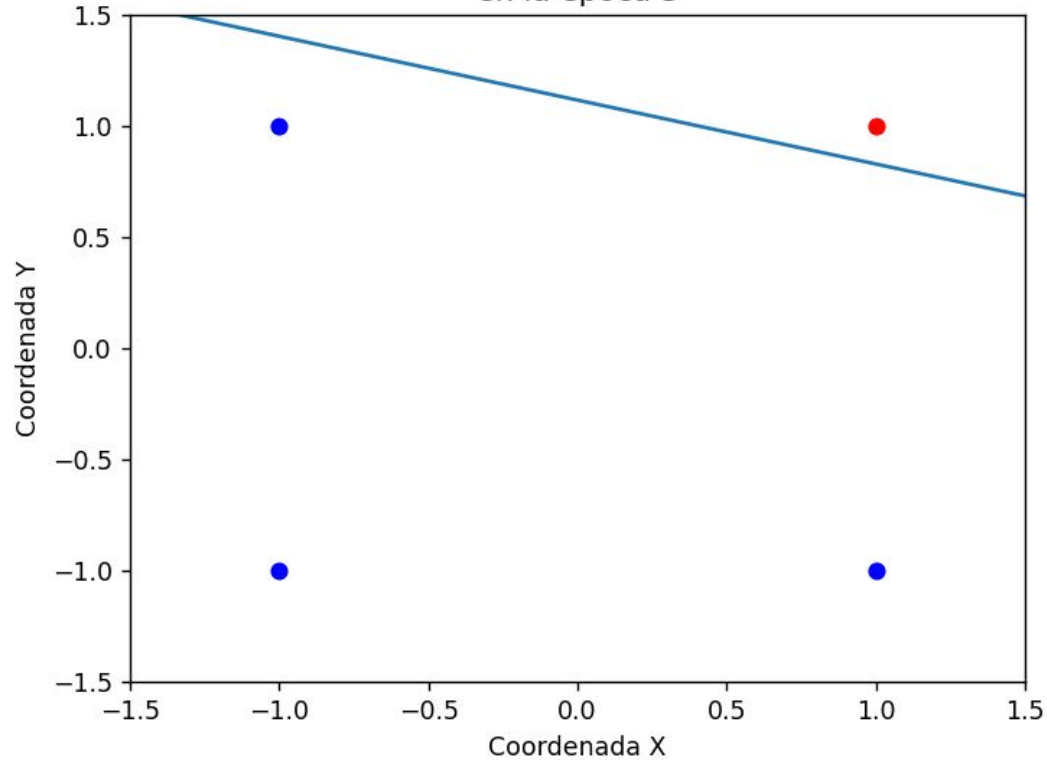


# EJERCICIO 1



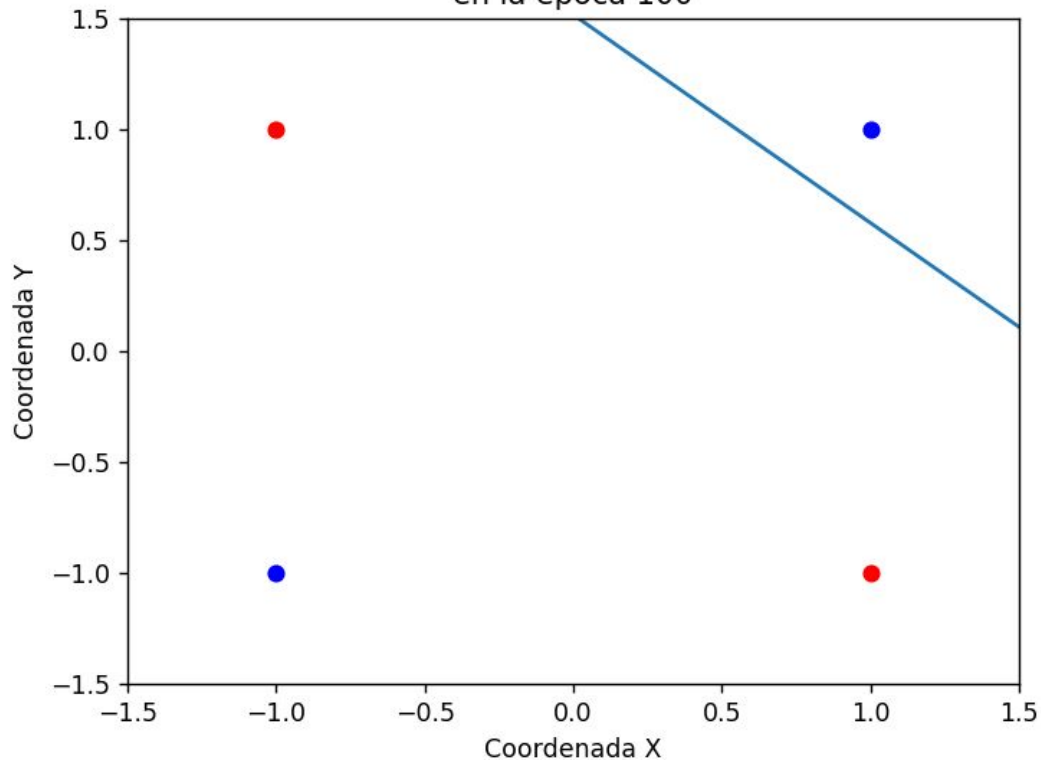
# Operacion AND

Puntos de la función `get_data()` para la operacion AND  
en la epoca 3



# Operacion XOR

Puntos de la función `get_data()` para la operacion XOR  
en la época 100



# ¿Qué puede decir acerca de los problemas que puede resolver el perceptrón simple escalón en relación a los problemas planteados en la consigna?

## Linealmente separables

Perceptron simple

AND

XOR

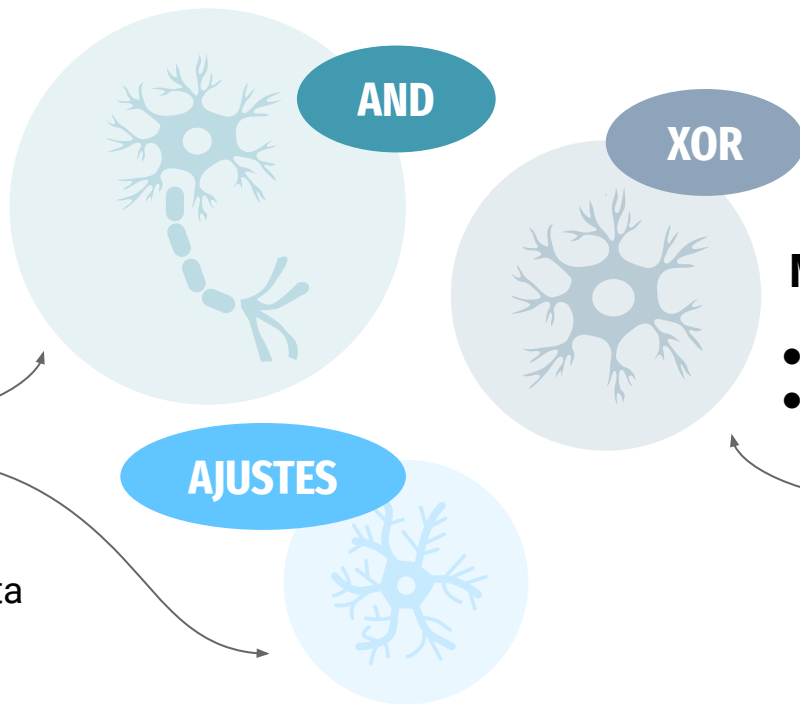
## No son linealmente separables

- No existe un hiperplano.
- Se necesita dos rectas

AJUSTES

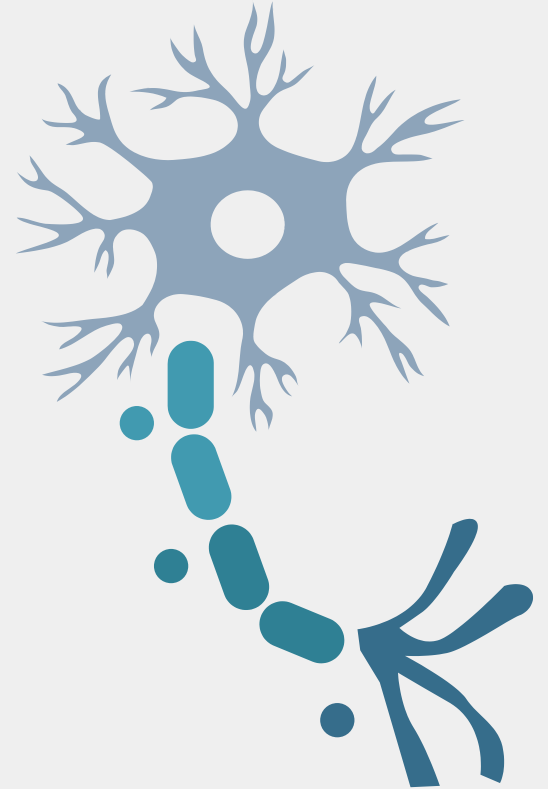
## Datos y sesgos

Para encontrar la línea recta que separa los datos.



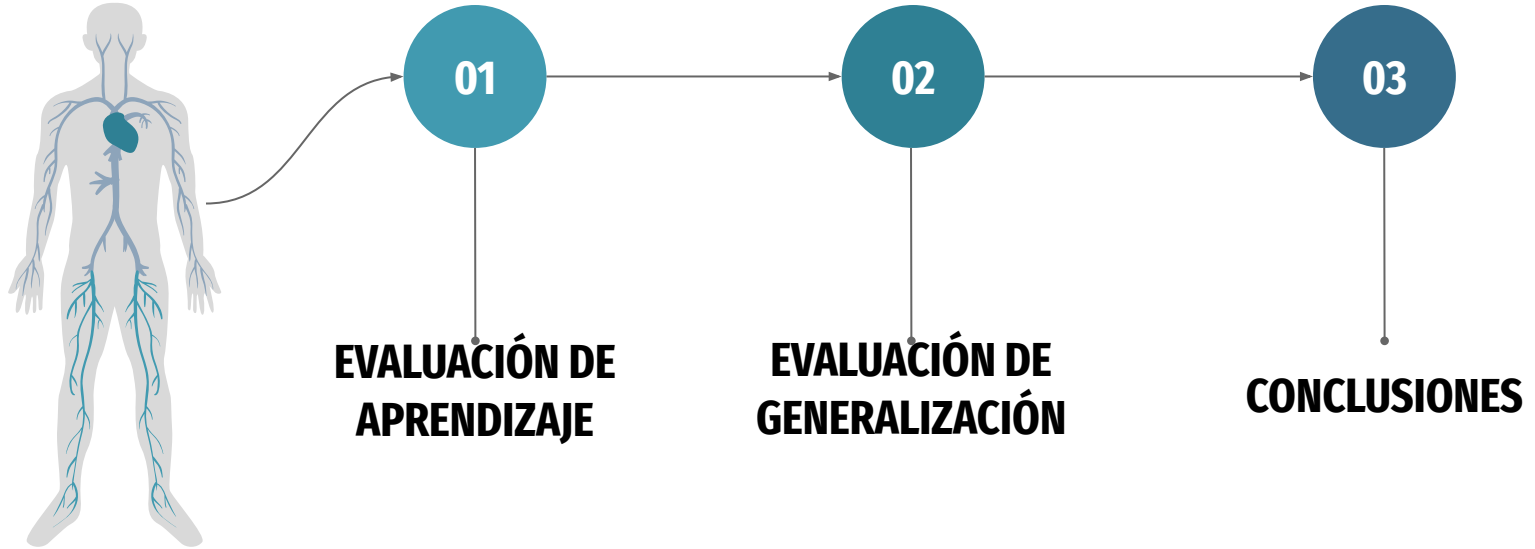


# EJERCICIO 2

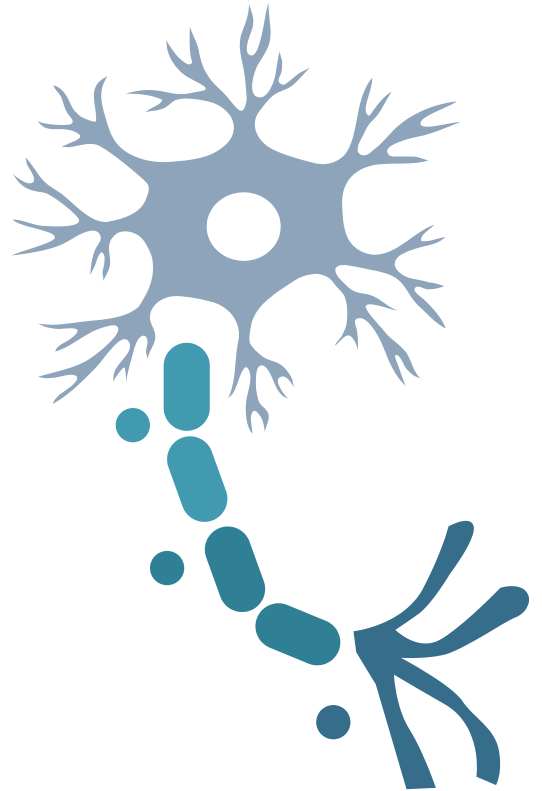


# EJERCICIO 2 - Perceptrón Simple Lineal y No Lineal

CUERPO DEL PROBLEMA

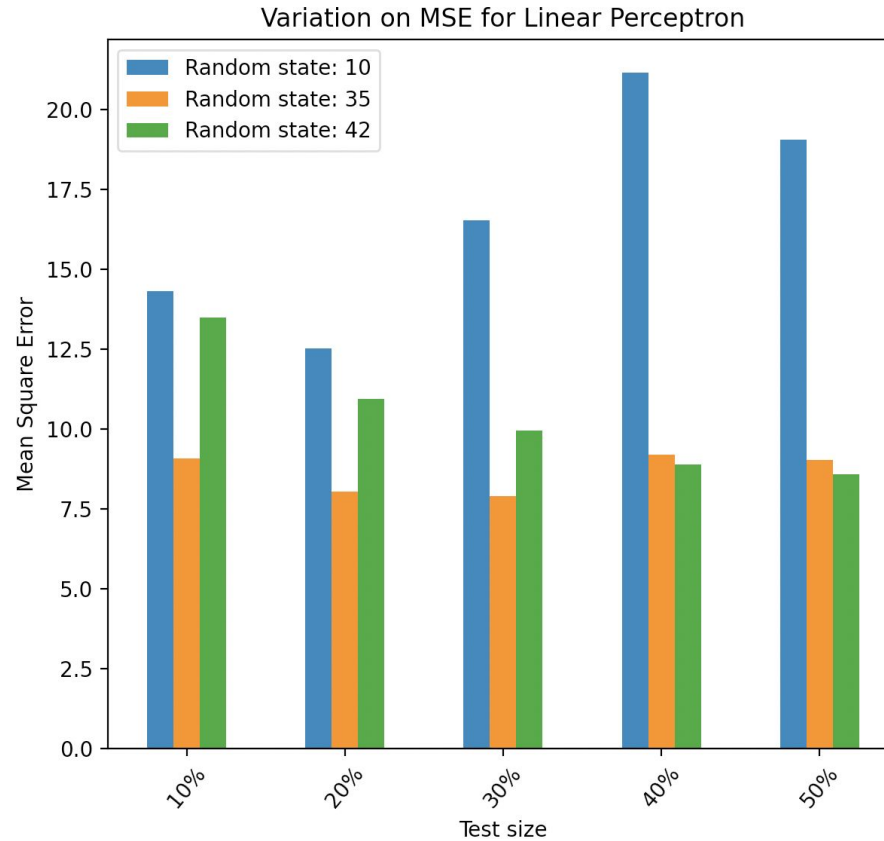


**¿Qué efecto tiene la elección de parámetros en la capacidad de generalización del perceptrón?**



# LINEAL

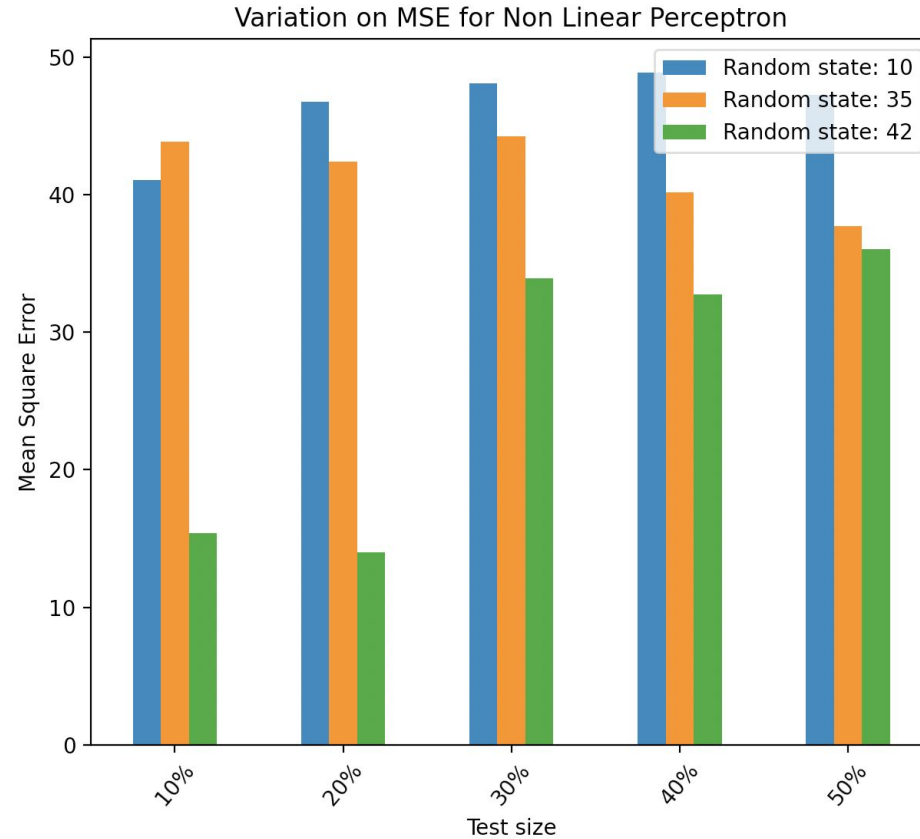
"operation": "XOR",  
"learning\_rate": 0.001,



# NO LINEAL

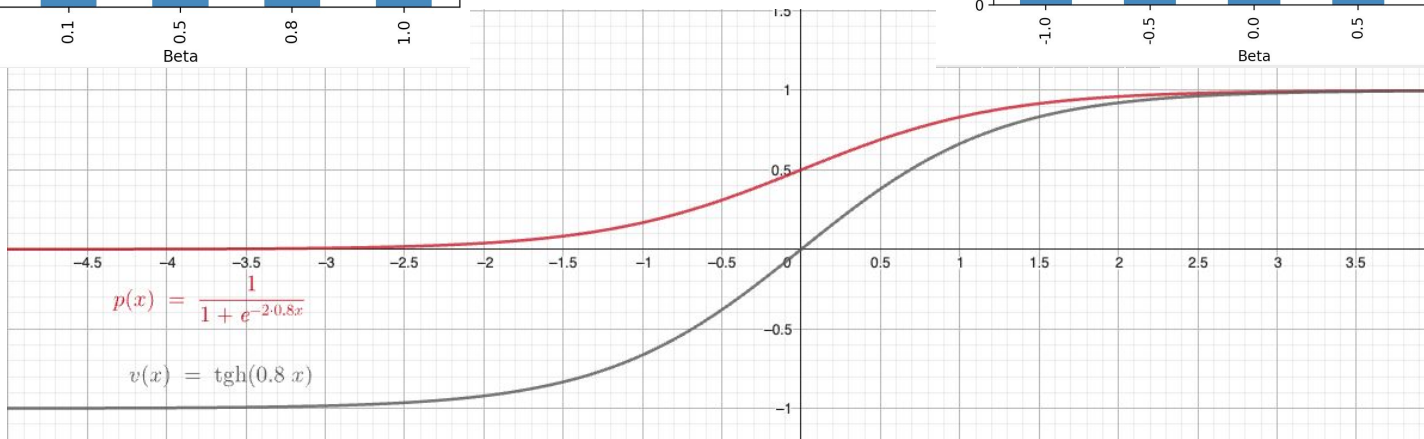
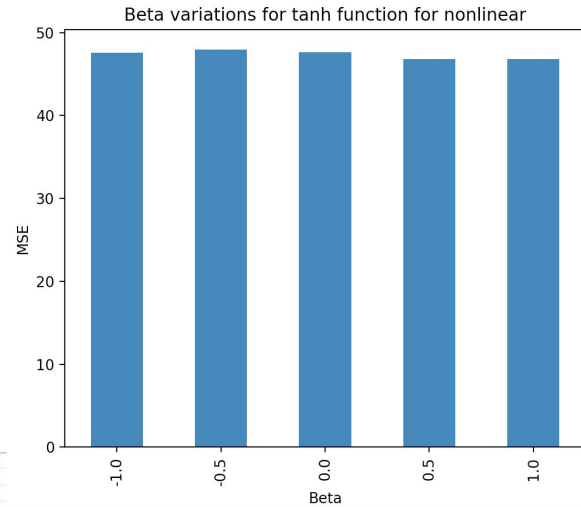
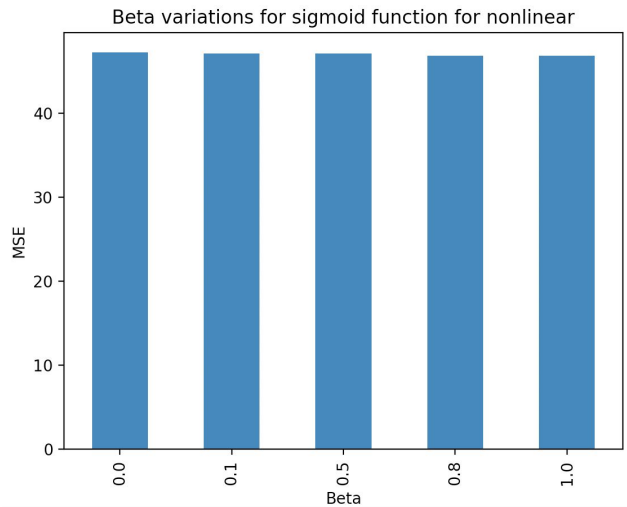
"operation": "XOR",

"learning\_rate": 0.001,

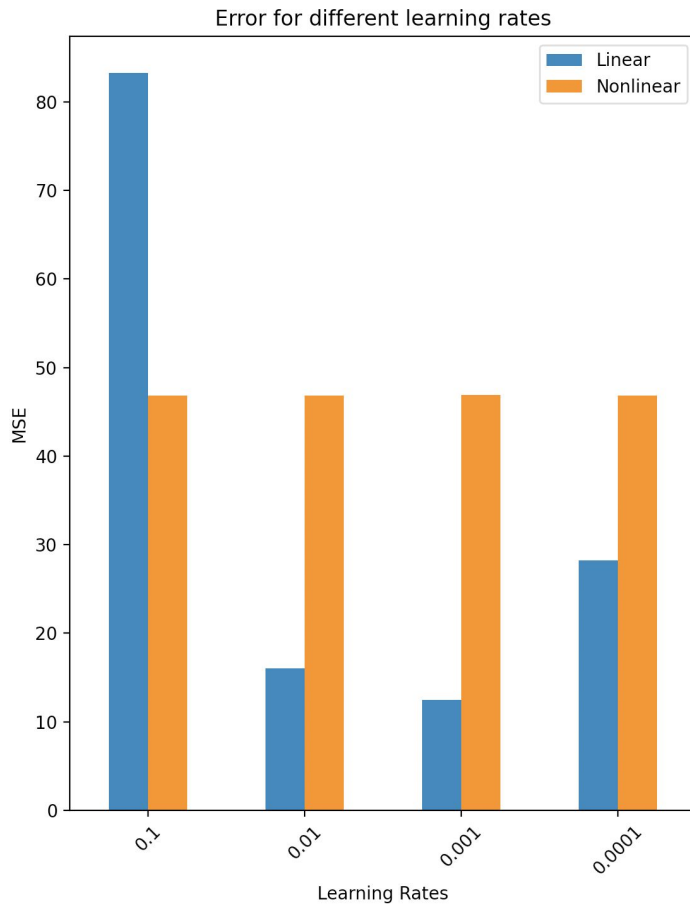


```
"operation": "XOR",  
"learning_rate": 0.001,
```

# NO LINEAL



# MSE vs Learning Rates



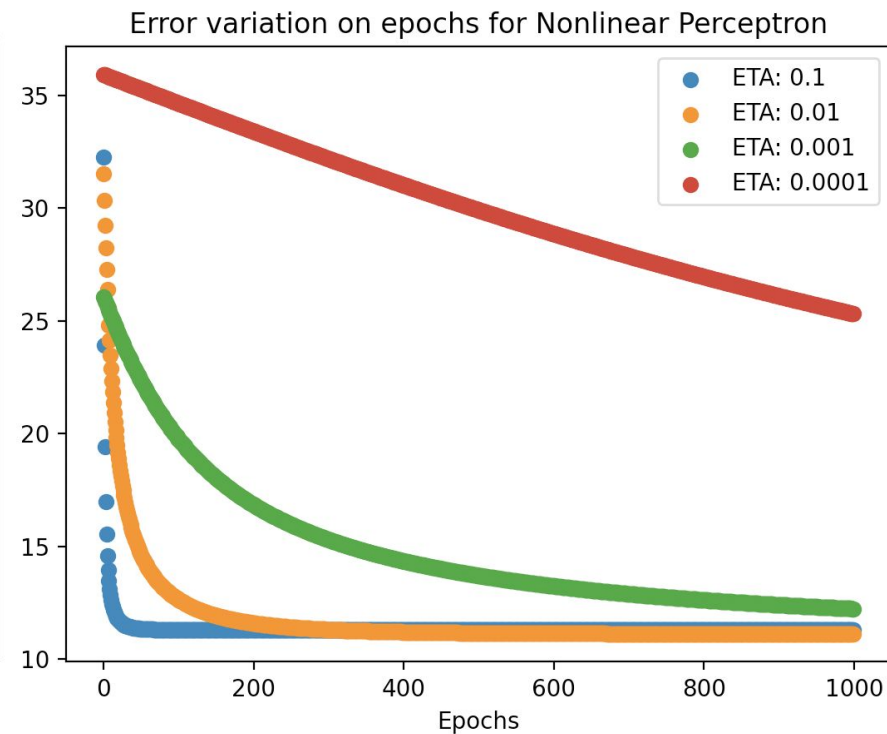
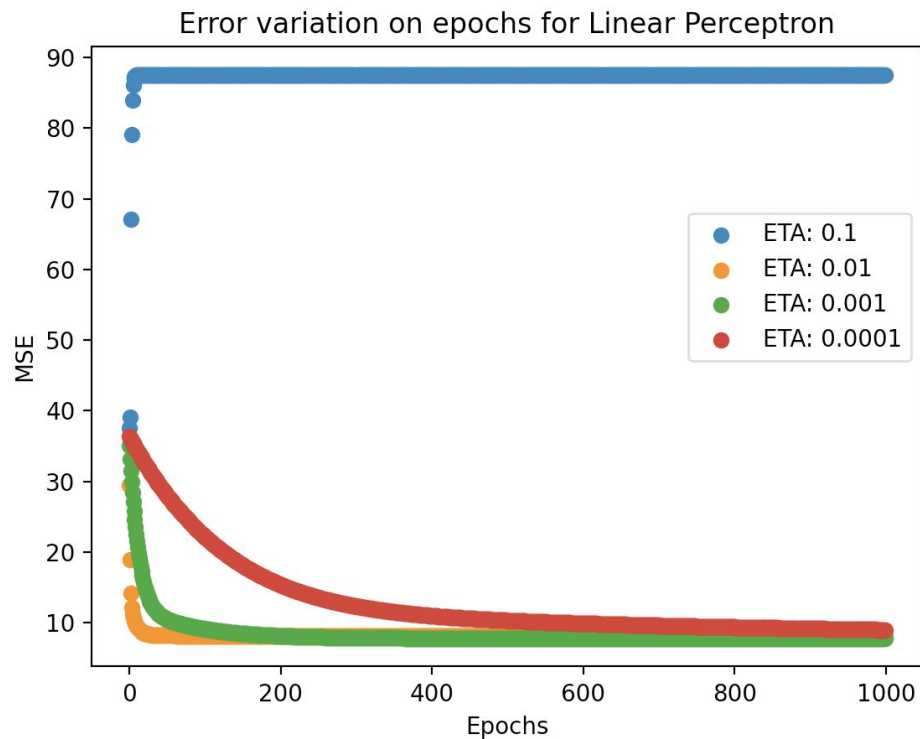
"operation": "AND",

"epochs": 100,

"bias": 1,

"beta": 0.8,

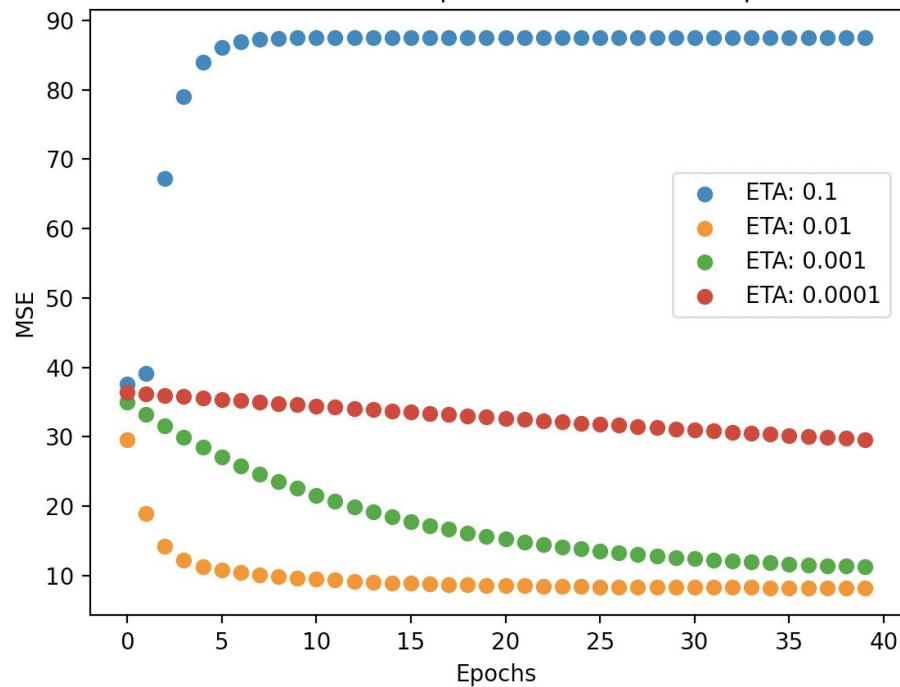
# MSE vs Epochs for Different learning rates



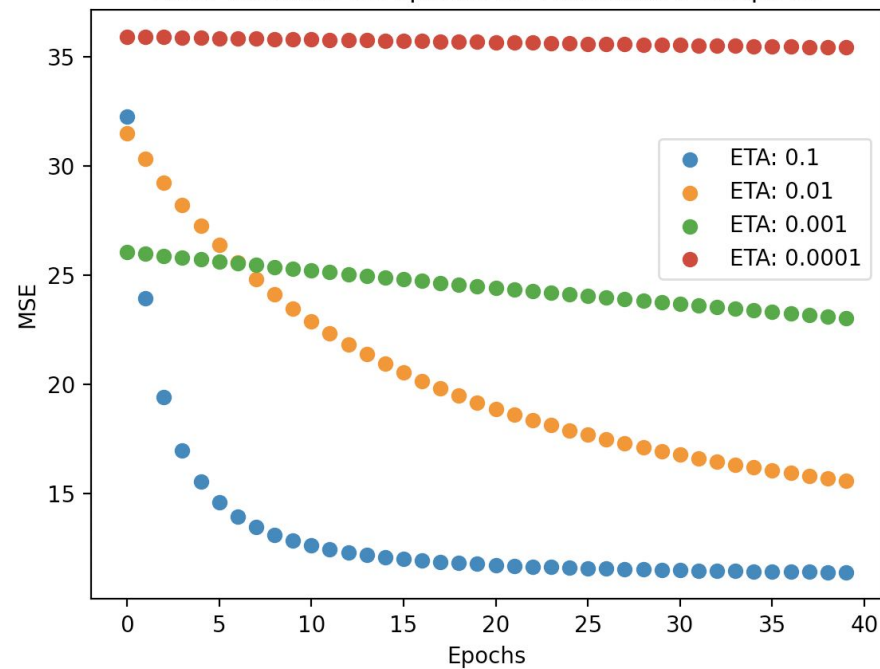


# ZOOM

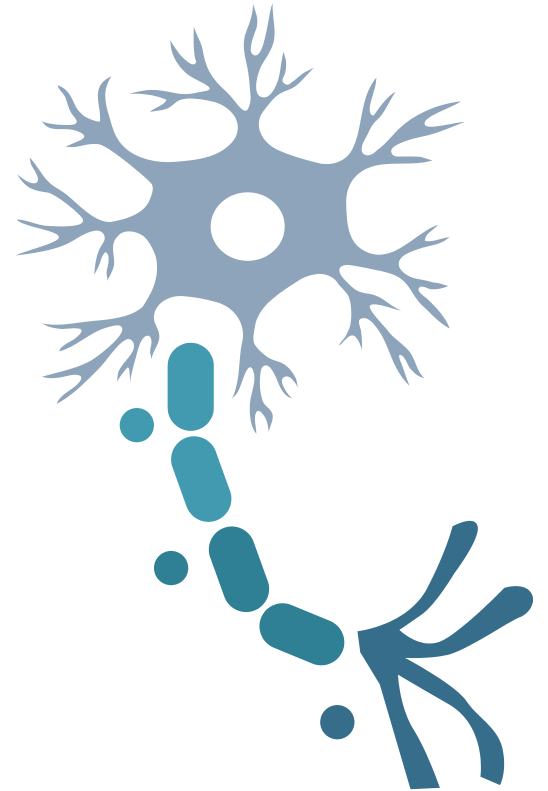
Error variation on epochs for Linear Perceptron



Error variation on epochs for Nonlinear Perceptron



# CONCLUSIONES EJ 2



# Conclusiones sobre el efecto de los parámetros sobre la generalización

**ETA**

**Cantidad de épocas**  
**Lineal y no Lineal**

# ¿Cómo elegirían el mejor conjunto de entrenamiento?

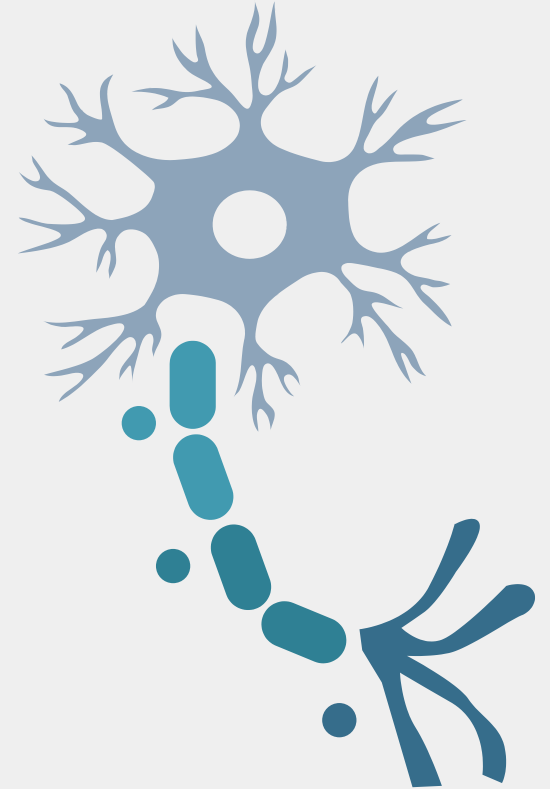
## LINEAL

- ETA : 0,01
- Epocas: 100
- X\_train: 80%

## NO LINEAL

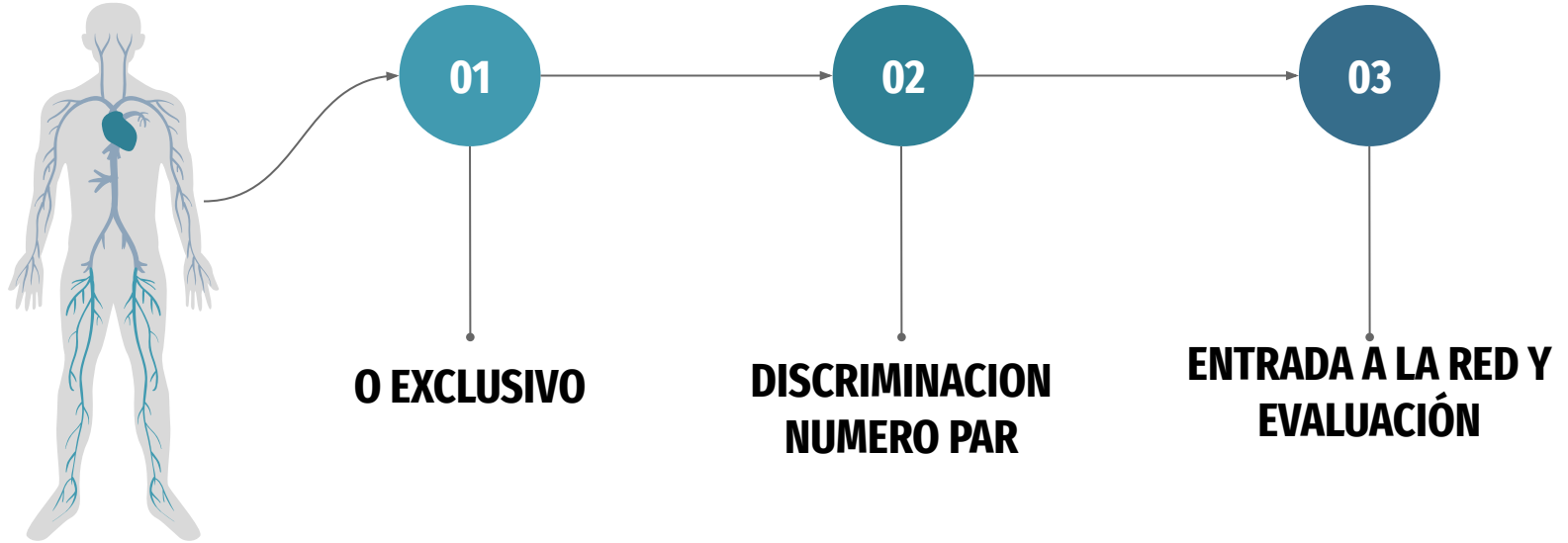
- ETA : 0,1
- Beta: 0,8
- Epocas: 100
- X\_train: 90%

# EJERCICIO 3



# EJERCICIO 3 - Perceptrón Multicapa

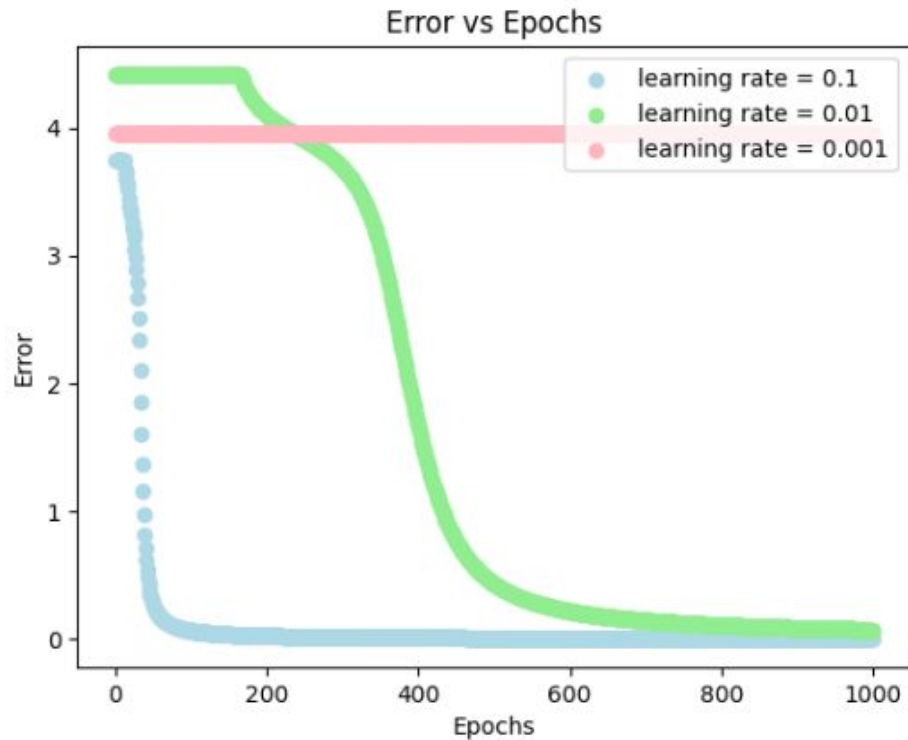
CUERPO DEL PROBLEMA



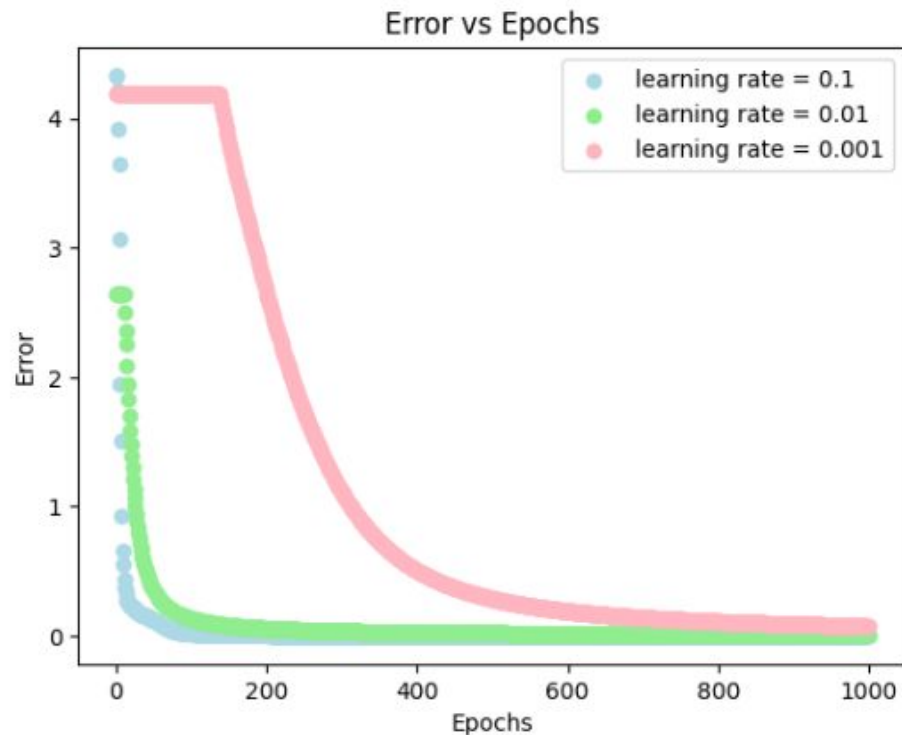
## EJERCICIO 3A

# ERROR

## Without momentum



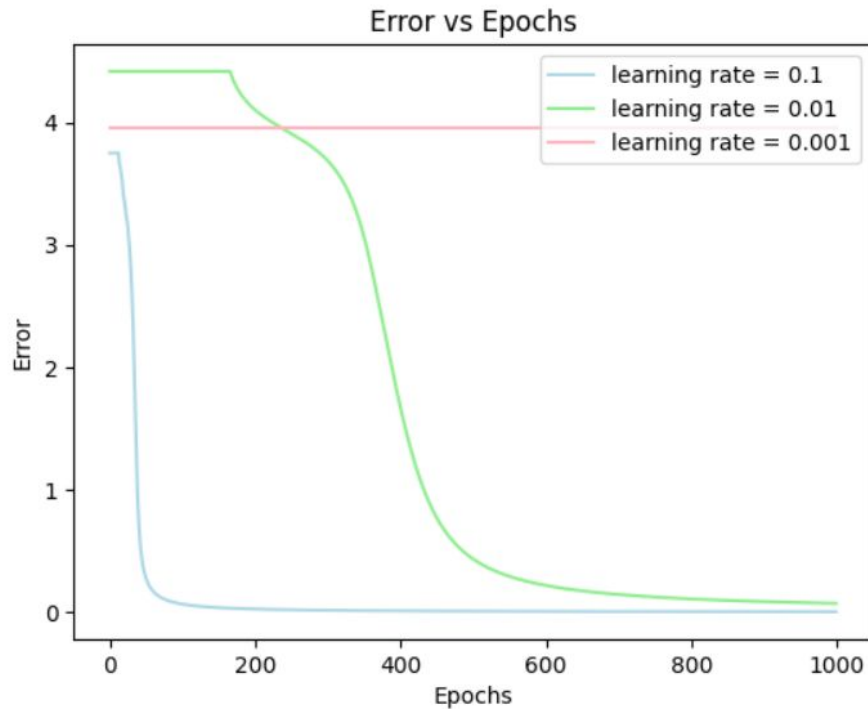
## With momentum



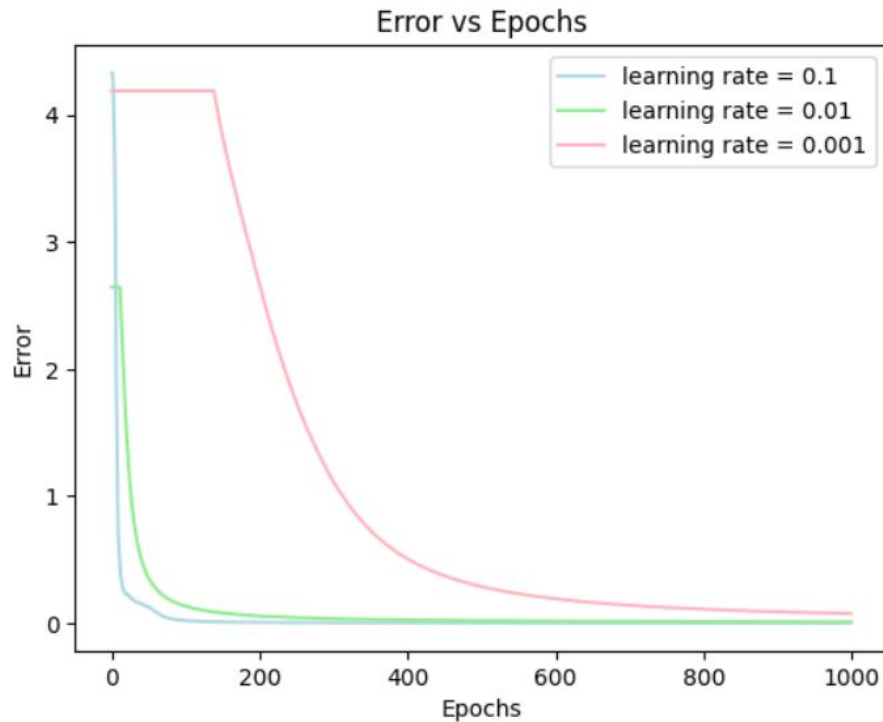
## EJERCICIO 3A

# ERROR

## Without momentum



## With momentum

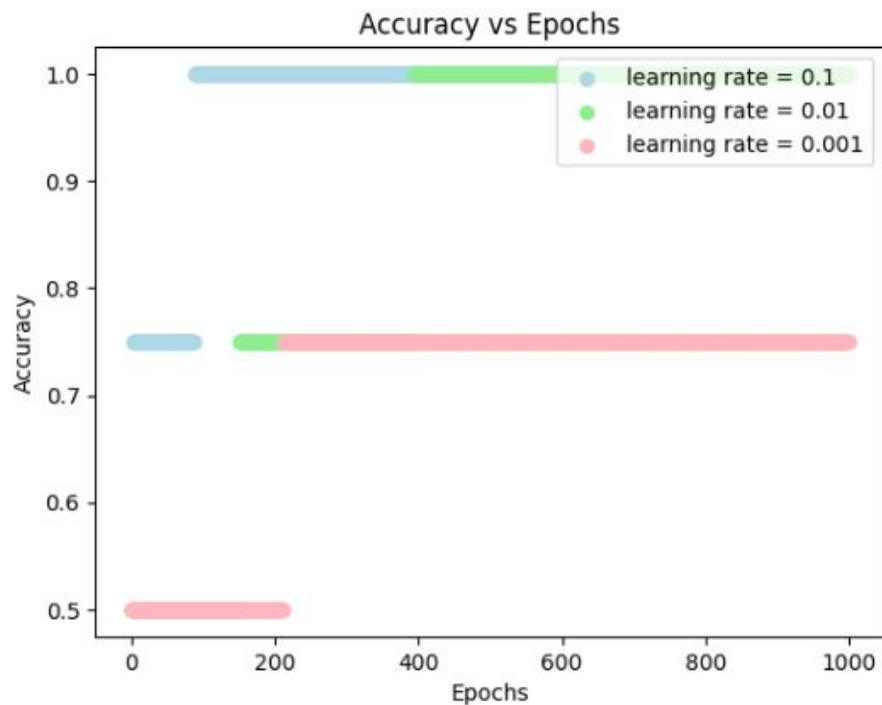




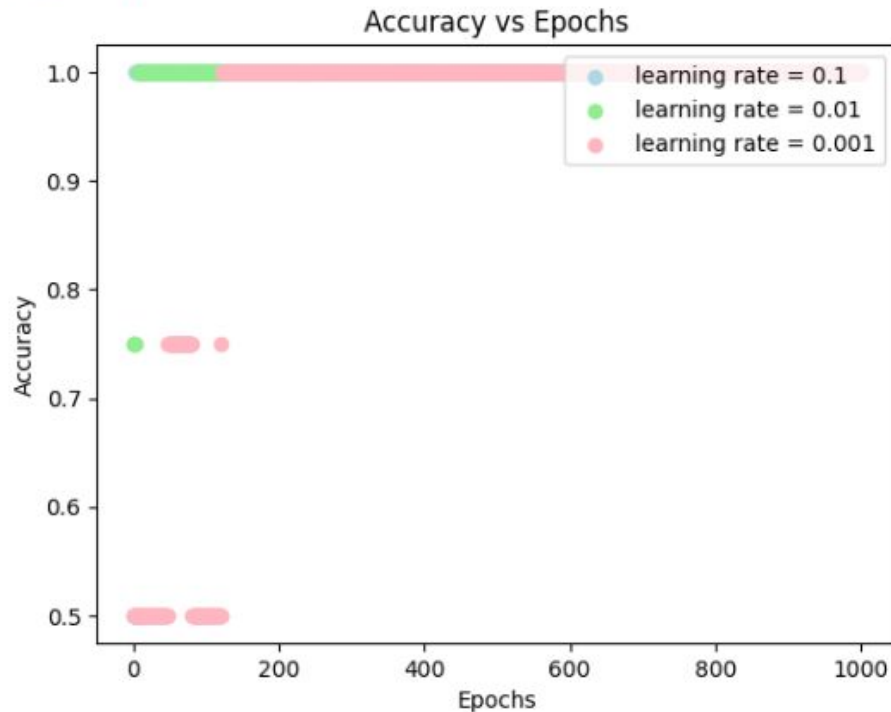
## EJERCICIO 3A

# Accuracy

## Without momentum



## With momentum

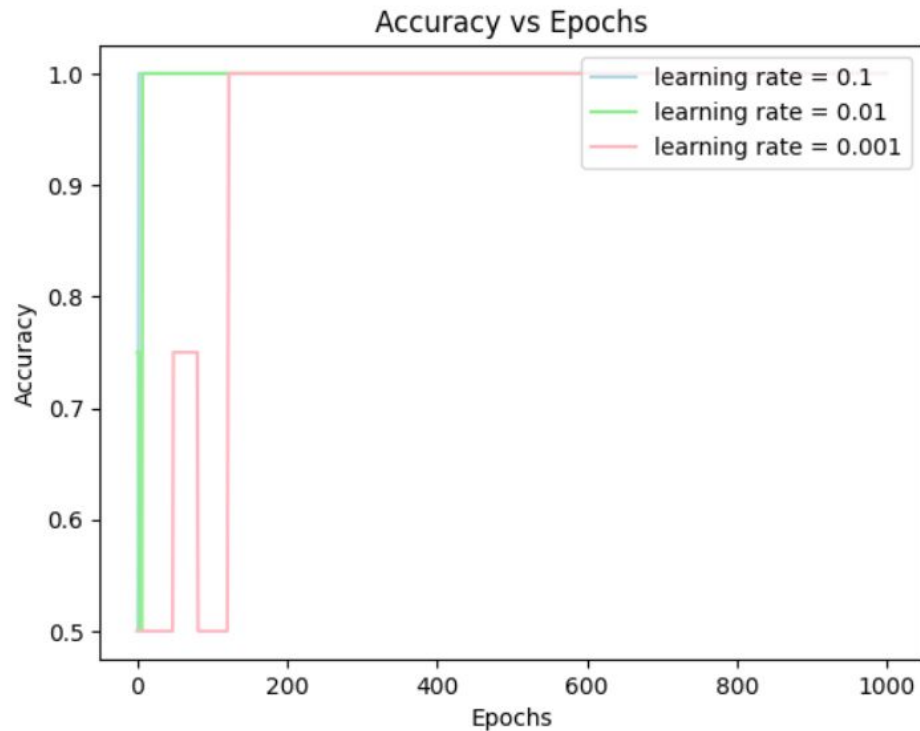
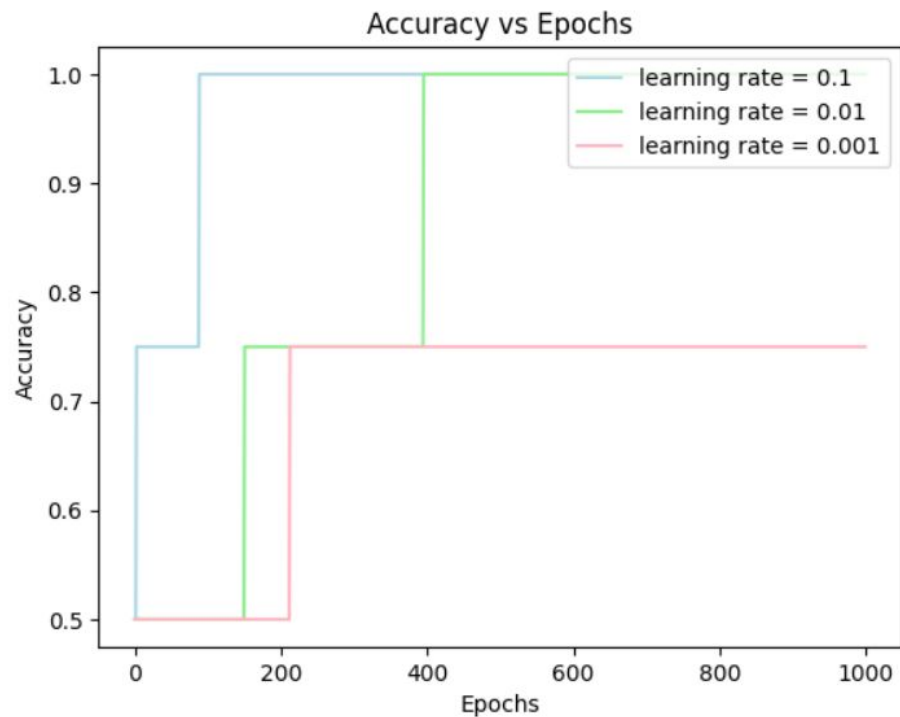


## EJERCICIO 3A

# Accuracy

## Without momentum

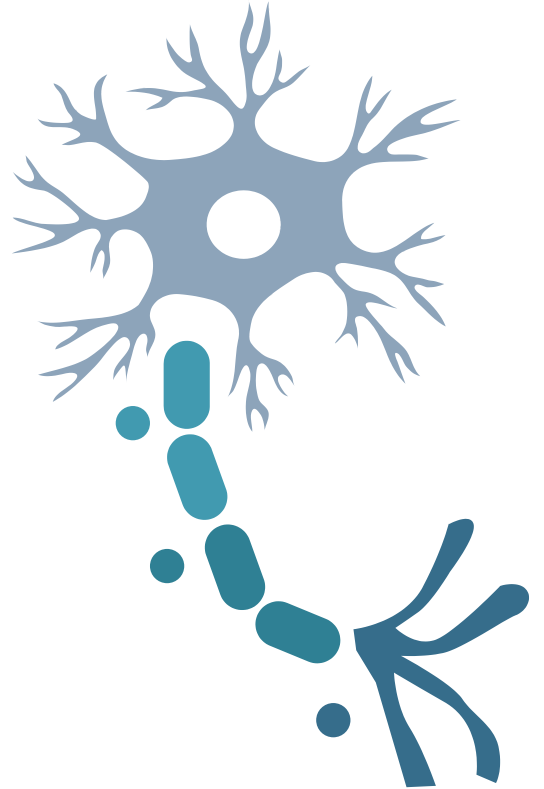
## With momentum



# **Momentum**

# **Adaptative Eta**

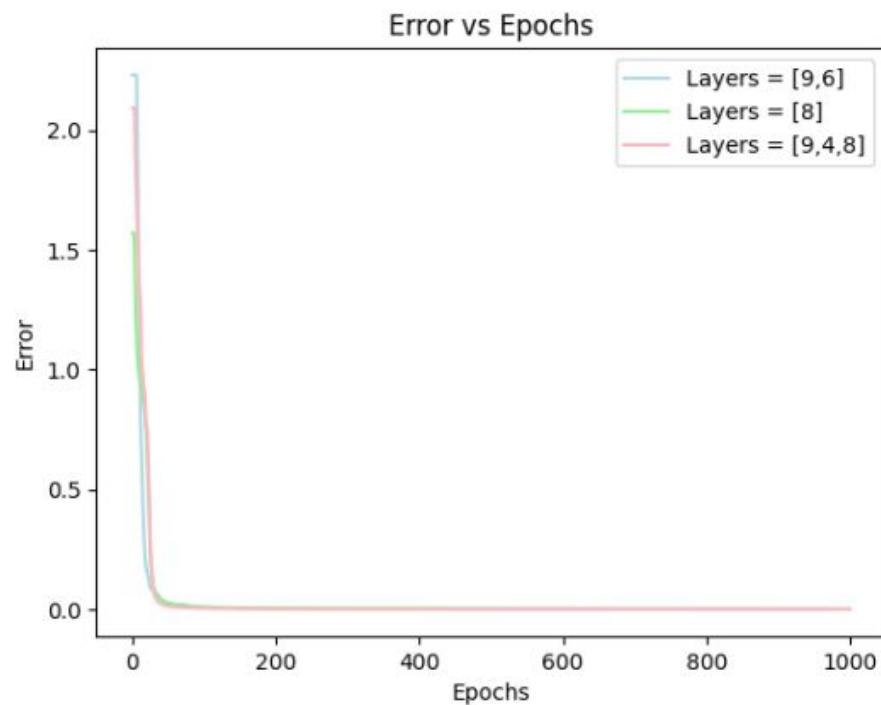
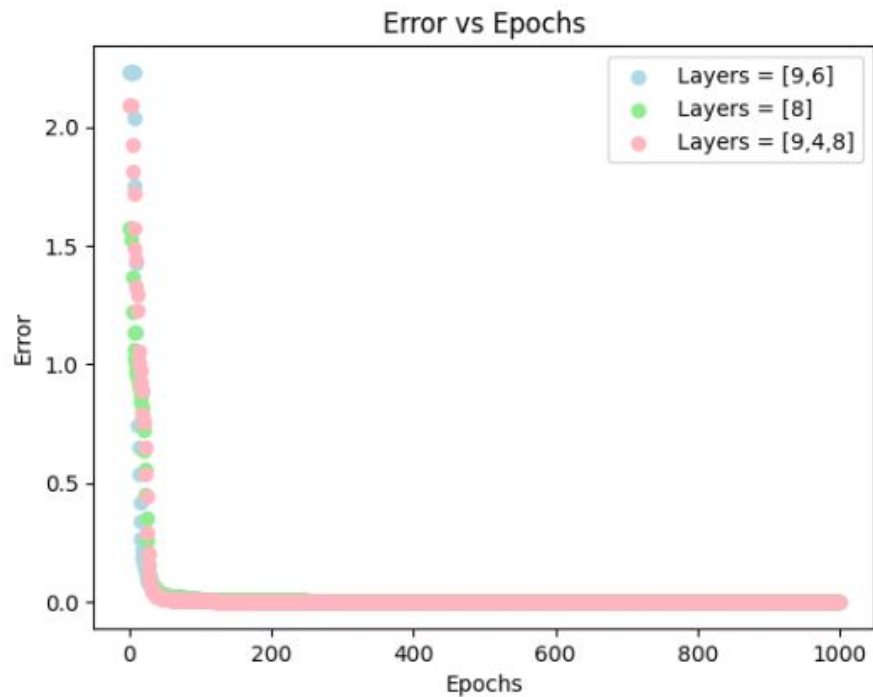
# **Batch Size**



## EJERCICIO 3B

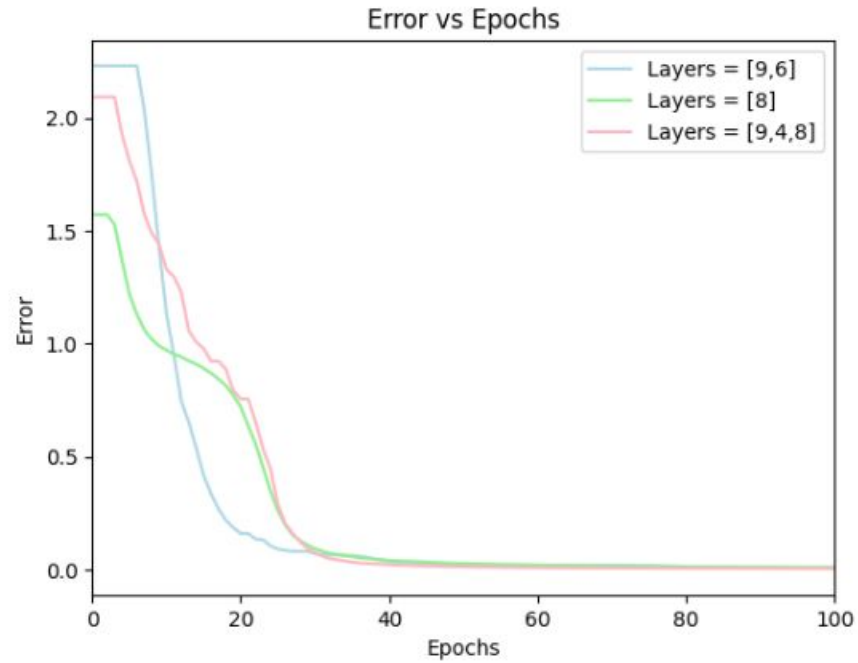
# Error

$\eta = 0.1$  - sin momentum



## EJERCICIO 3B

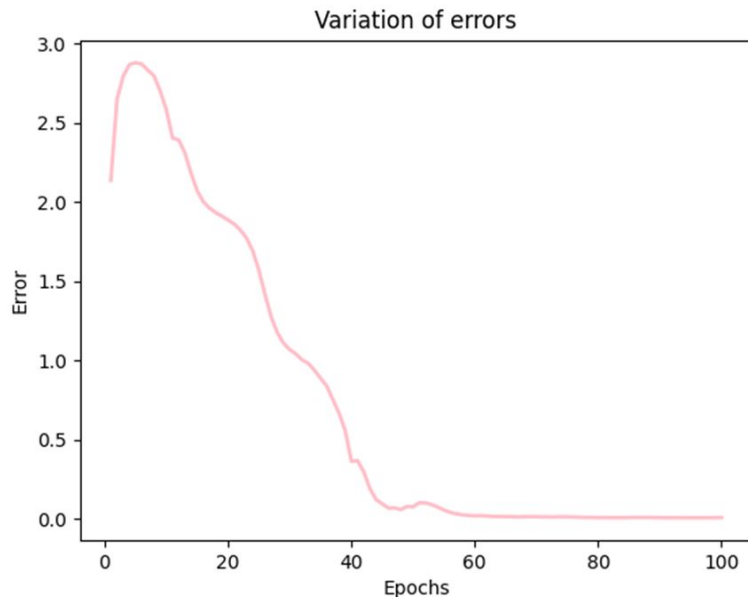
# Error ZOOM



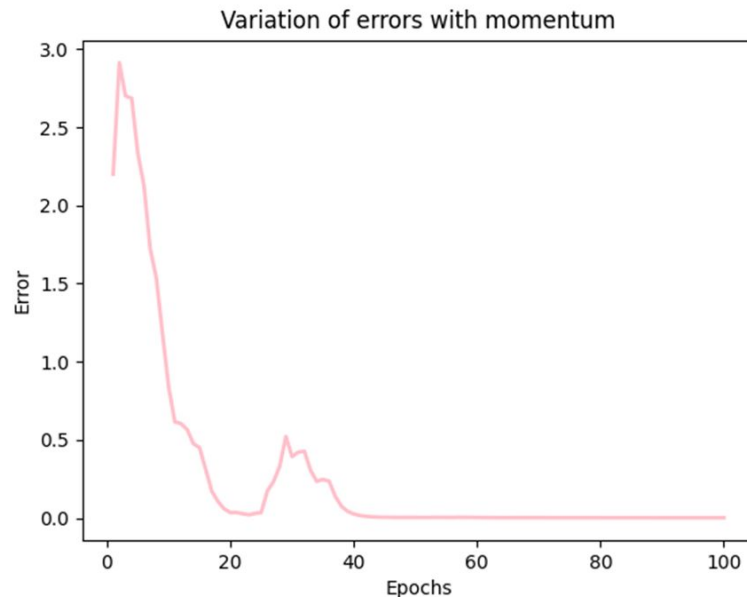
## EJERCICIO 3B

# MOMENTUM

Momentum = 0.8



$E_{\min} = 0.007044845309026284$



$E_{\min}(\text{momentum}) = 0.0010007711037369627$

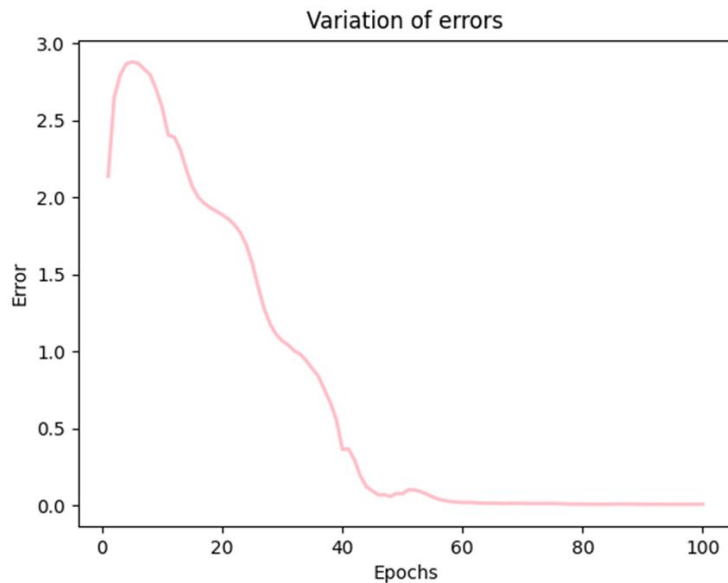
## EJERCICIO 3B

# ADAPTATIVE ETA

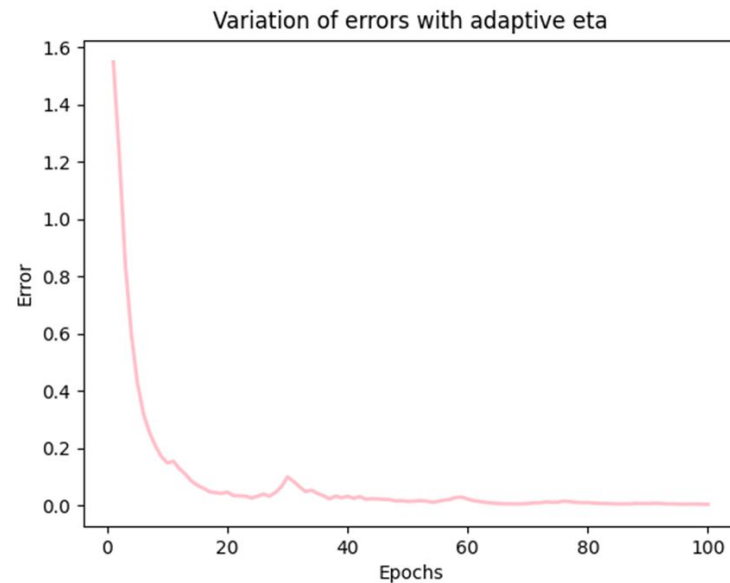
Iterations: 2

Increase: 0.2

Decrease: 0.6



$E_{\min} = 0.007044845309026284$

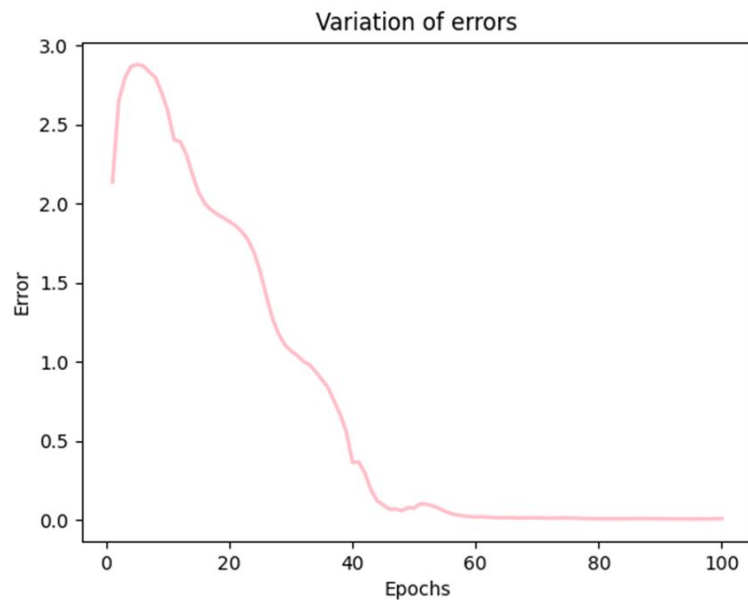


$E_{\min} (\text{adaptive}) = 0.0037391128093083818$

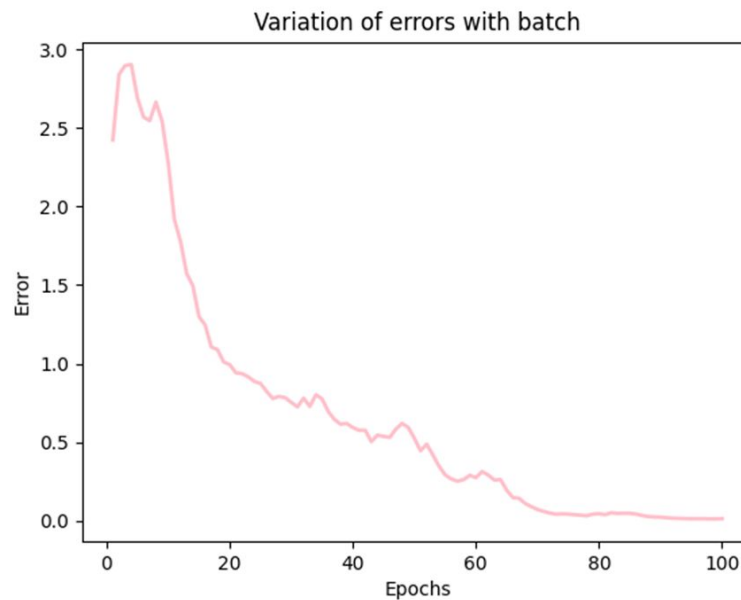
## EJERCICIO 3B

# BATCH SIZE

Batch Size = 3



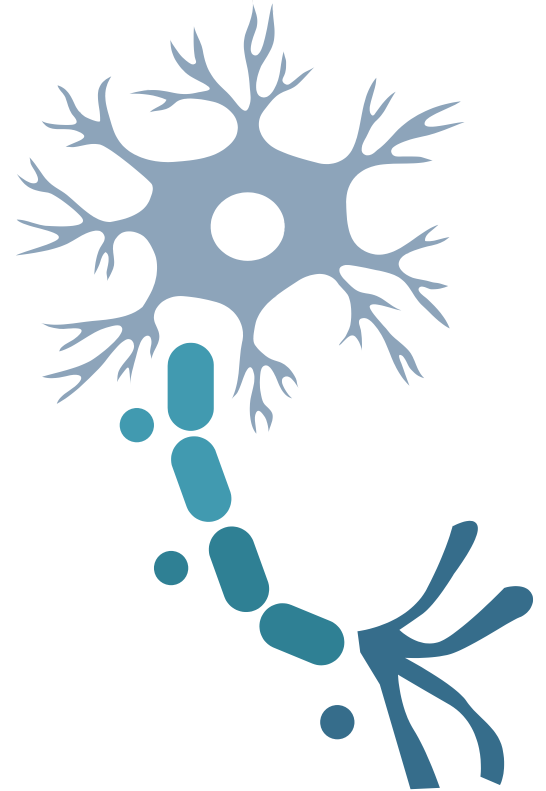
$E_{\min} = 0.007044845309026284$



$E_{\min}(\text{batch}) = 0.01281956089939666$



# **CAPACIDAD DE GENERALIZACION**



## EJERCICIO 3B

## PARES E IMPARES

QUE PASA SI  
ENTRENAMOS SOLO  
NÚMEROS PARES Y  
TESTAMOS IMPARES?

1

0

1

3

0

1

5

ESPERADO

0

OBTENIDO

1

7

0

1

9

0

1

## EJERCICIO 3B

## PARES E IMPARES

QUE PASA SI  
ENTRENAMOS SOLO  
NÚMEROS IMPARES Y  
TESTAMOS PARES?

0

1

0

2

1

0

4

ESPERADO

1

OBTENIDO

0

6

1

0

8

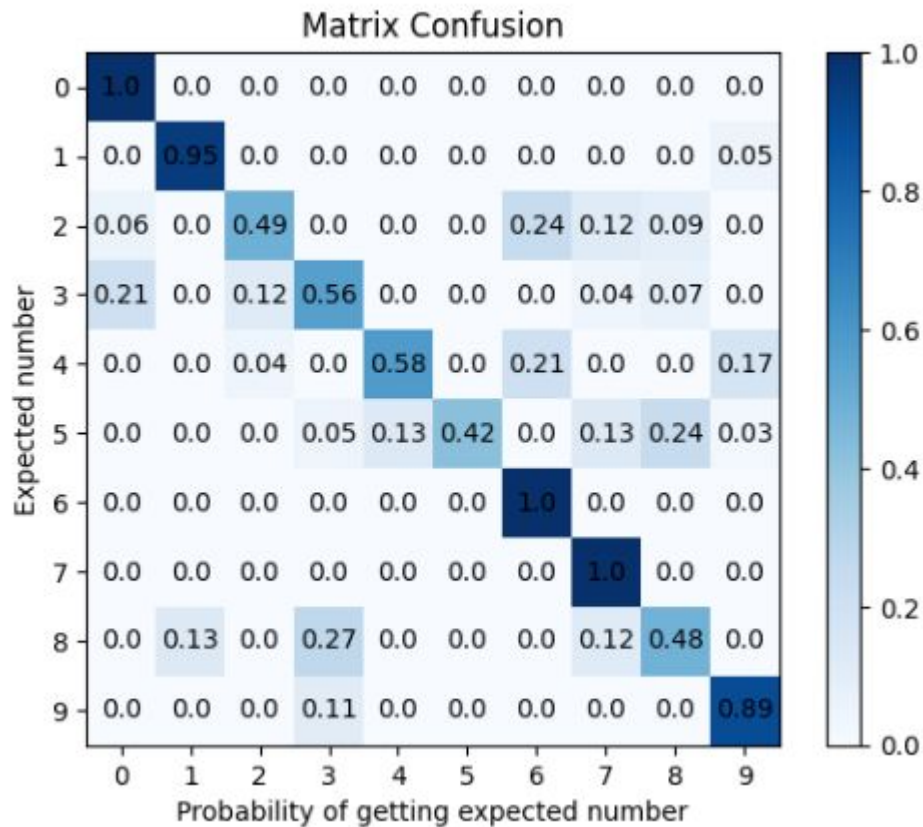
1

0

## EJERCICIO 3C

# DÍGITOS

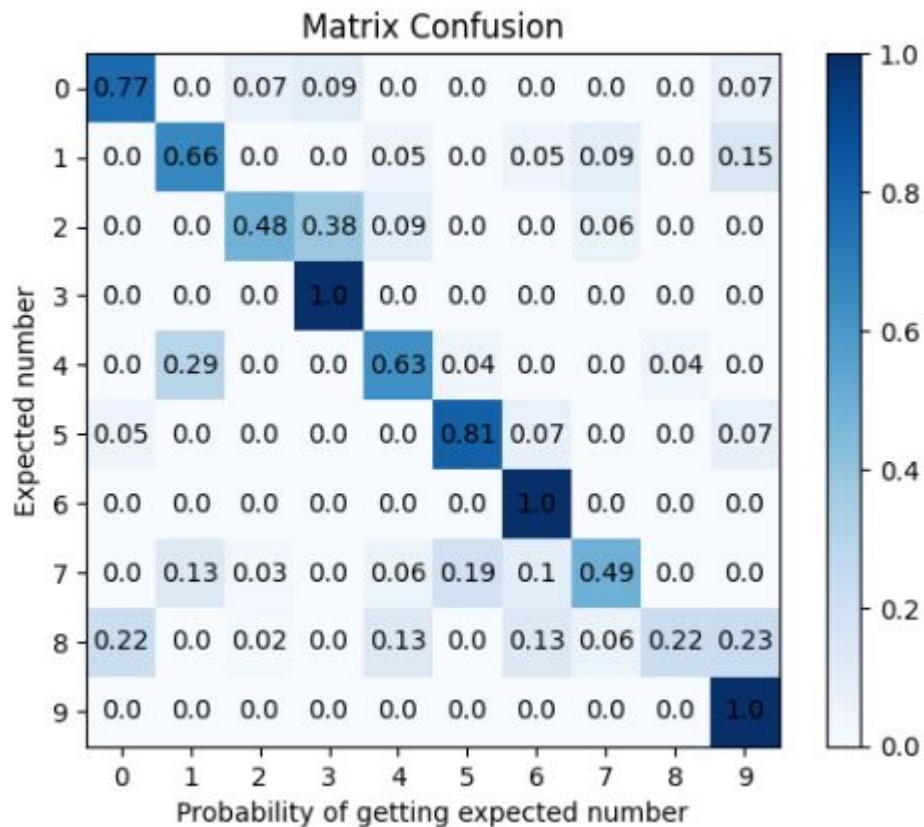
MUTACIÓN DE  
MÚLTIPLOS DE 5



## EJERCICIO 3C

# DÍGITOS

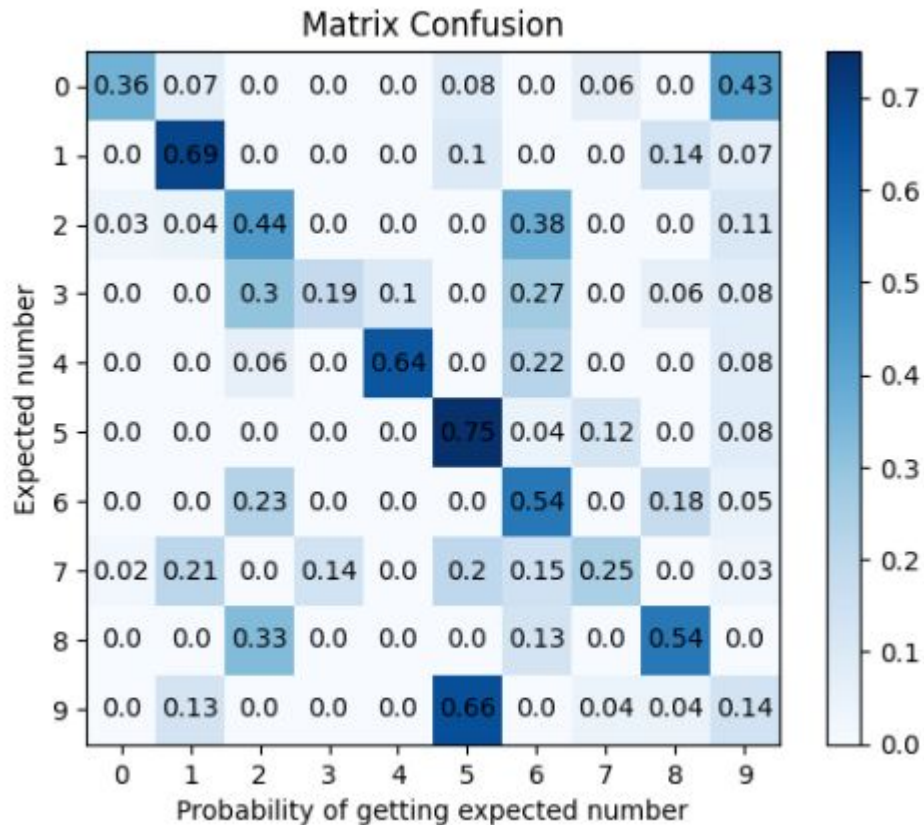
MUTACIÓN DE  
MÚLTIPLOS DE 2



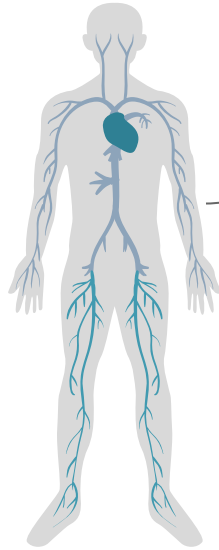
## EJERCICIO 3C

# DÍGITOS

MUTACIÓN  
COMPLETA



# CONCLUSIONES



01

**¿De qué depende el  
perceptron a usar?**

02

**Batch Size  
Momentum  
Adaptative Eta**

03

**Capacidad del  
perceptrón de  
distinguir patrones**



**iiiGracias!!!**