



Sistemas de Inteligencia Artificial

TP3: Redes Neuronales

Equipo

Patrick Dey

Matias Lombardi

Santos Rosati

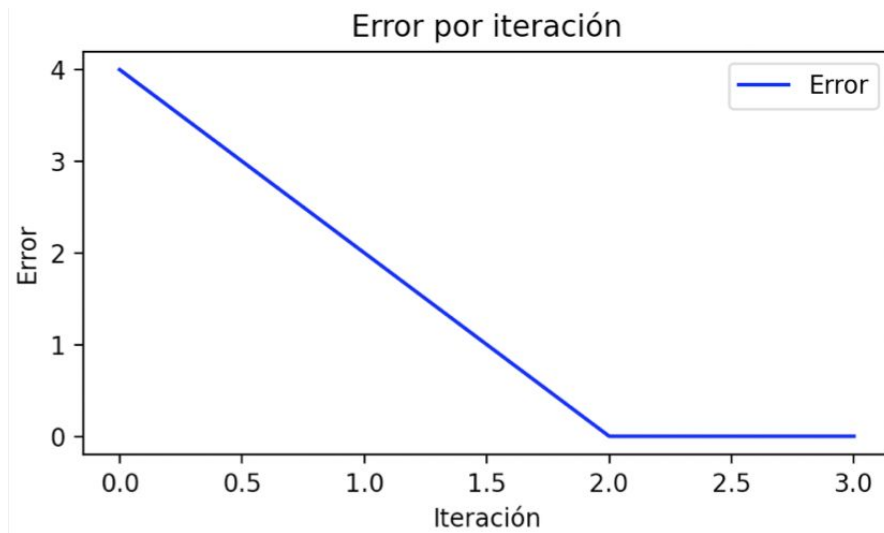
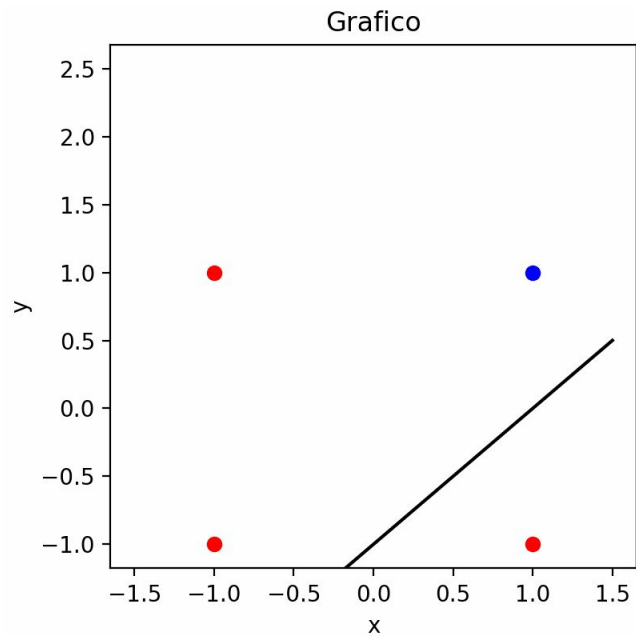


Ejercicio 1

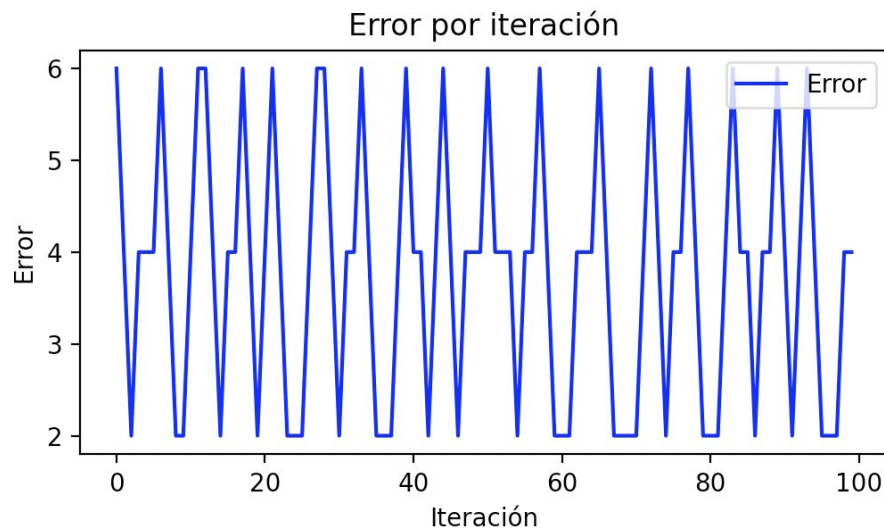
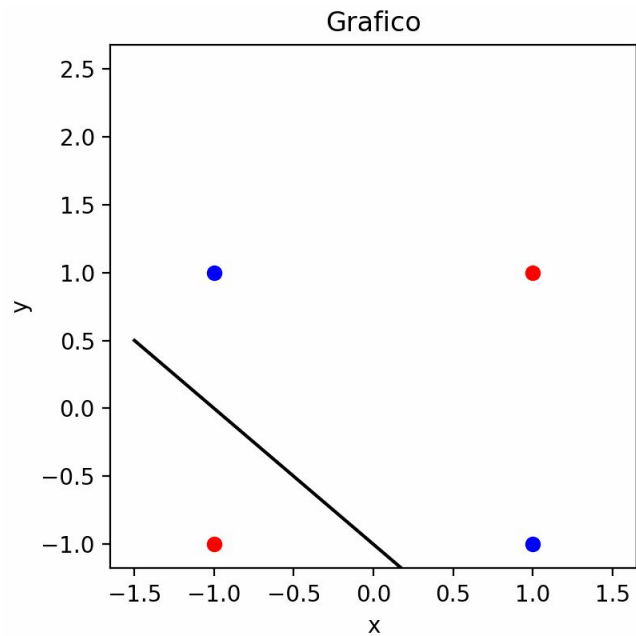
Introducción

- Perceptrón simple
- Función de activación escalón
- Funciones AND y XOR

AND



XOR



Conclusiones

- El **AND** es un problema linealmente separable (“a ojo” se puede armar una función lineal que separe las 2 categorías)
- Por el contrario, el **XOR** no lo es. Para separarlo, necesitaríamos 2 rectas



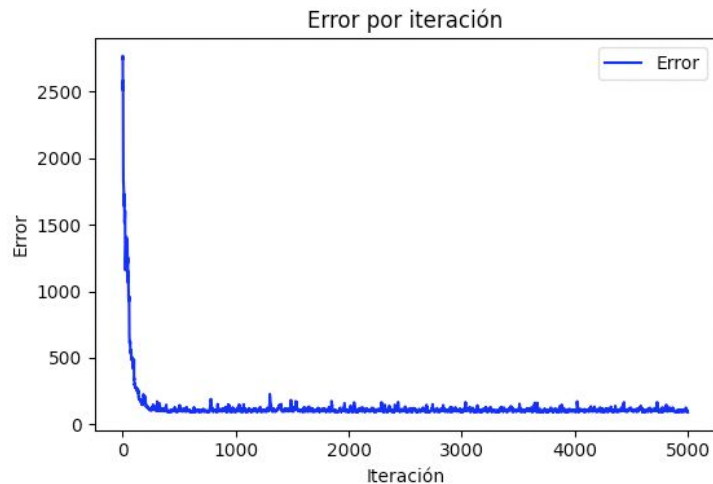
Ejercicio 2

Introducción

- Perceptrón simple
- Función de activación lineal y no lineal

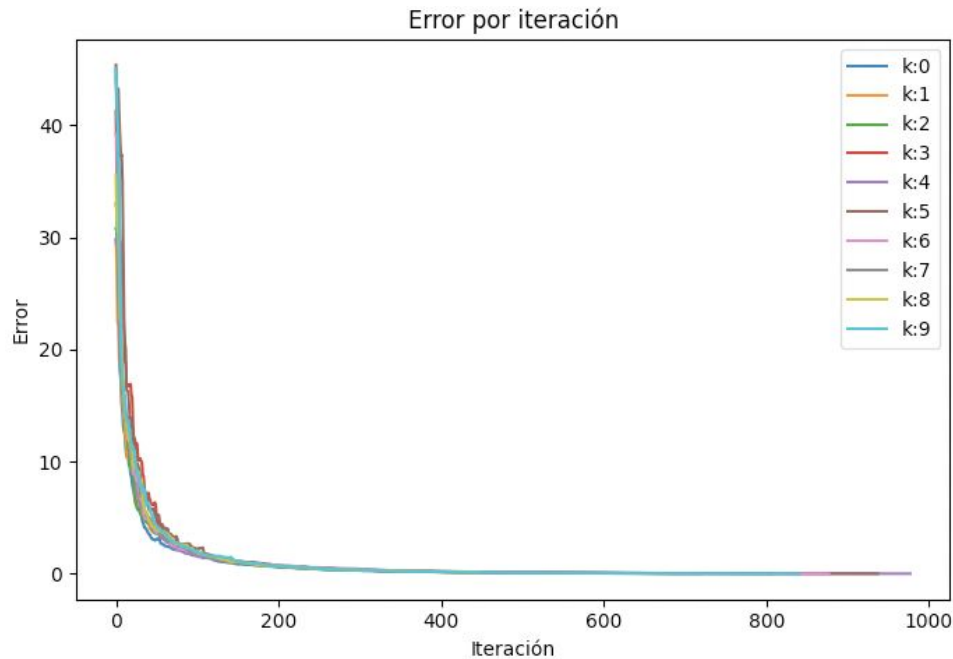
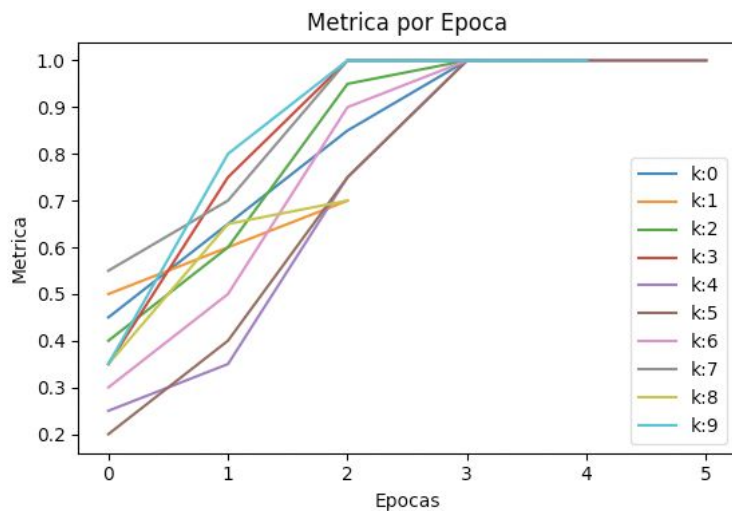
Función de activación lineal

- Capacidad de aprendizaje del problema
- Error: 92.63074 +- 0.00028381439066531



Función de activación no lineal

- Escalar datos de entrada a $[-1, 1]$
- Capacidad de generalización
- Validación cruzada



Conclusiones

- El dataset obtenido no es aproximable mediante un hiperplano, por lo que se necesita una transformación no lineal (que da mejores resultados)
- Necesitamos una transformación no lineal para poder llegar a todos los puntos
- ¿Cómo elegimos el mejor *Training Set*? Viendo cuál partición dio el error más bajo
- ¿Cómo evaluamos la máxima capacidad de generalización? Elegimos la mejor métrica con la validación cruzada, presentándole el correspondiente *Test Set*.



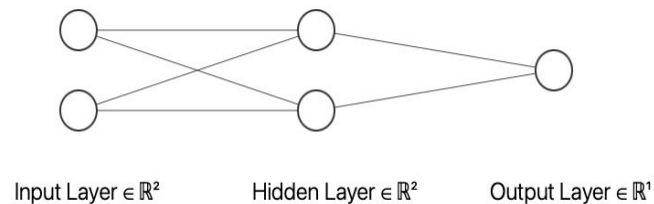
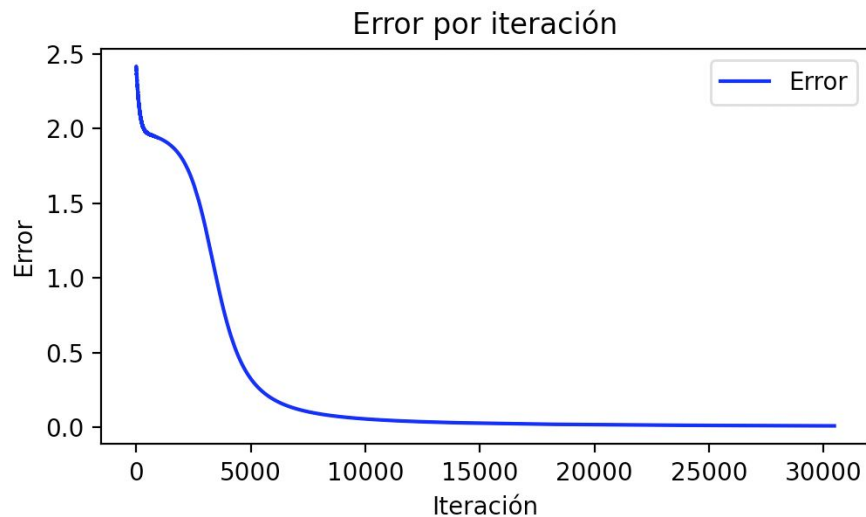
Ejercicio 3

Introducción

- Perceptrón Multicapa
- Función de Activación No Lineal

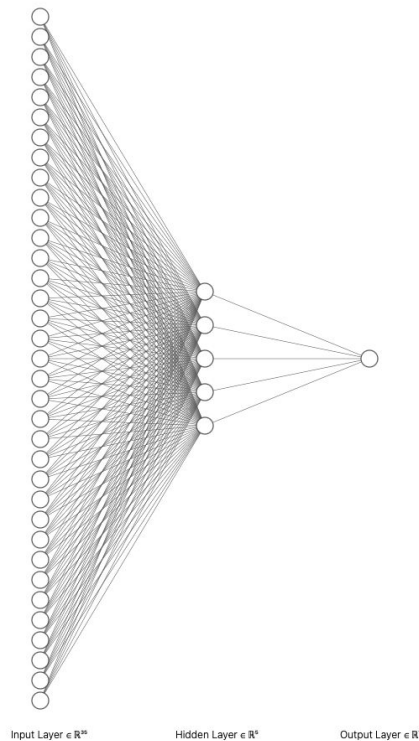
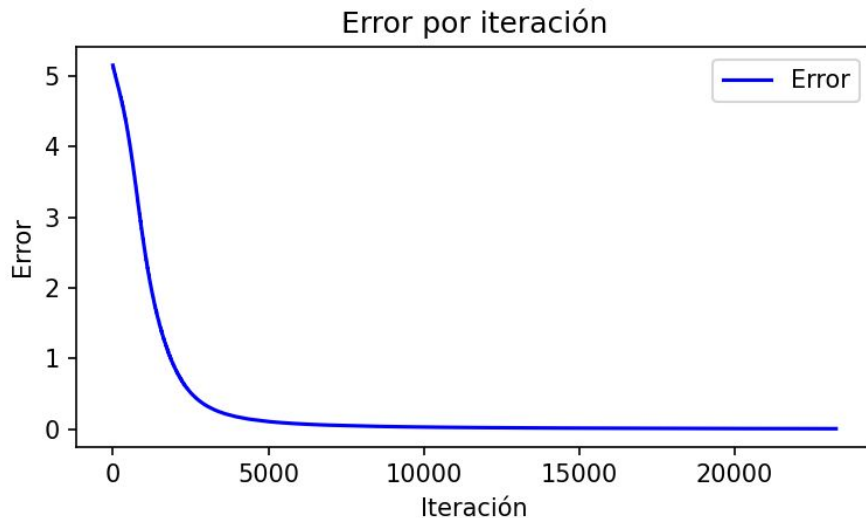
Función XOR

- Propagación de error incremental
- Error: 0.009998568972511807



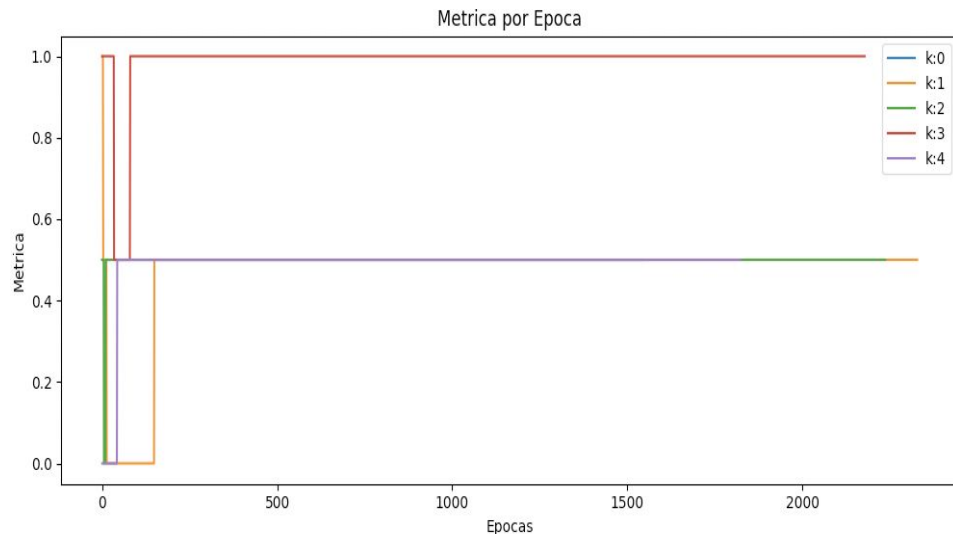
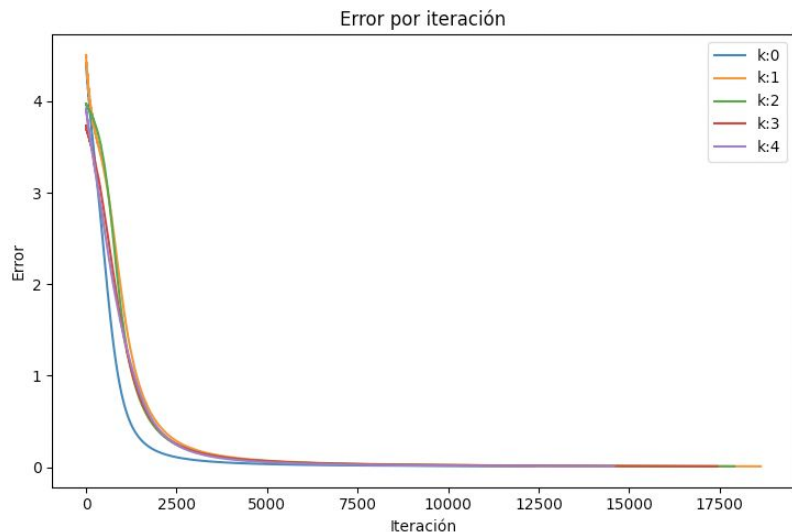
Par o Impar: Capacidad de aprendizaje

- Se presentan las 10 imágenes
- Esta configuración presenta una buena tasa de aprendizaje
- Error: 0.009999476927264325



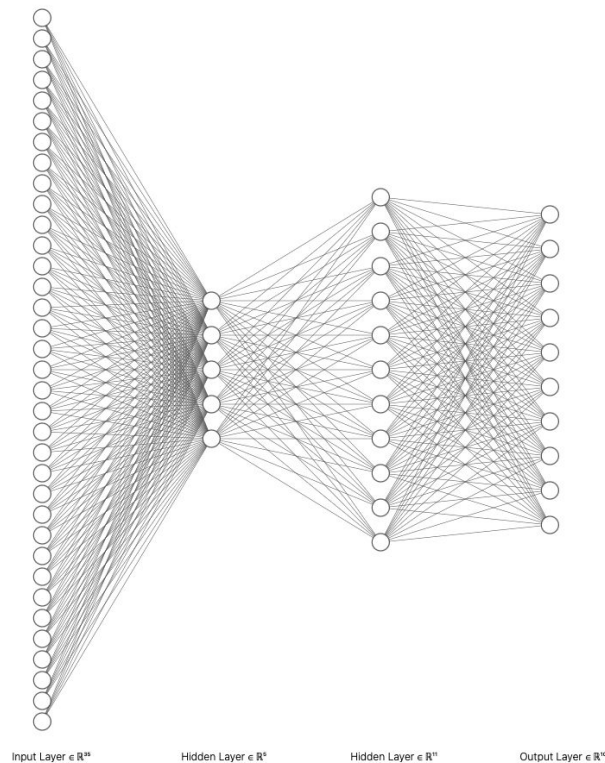
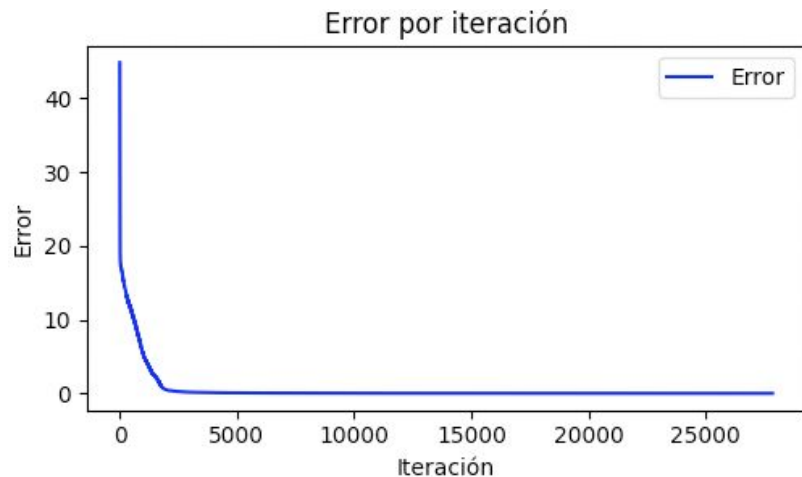
Par o Impar: Capacidad de generalización

- Se presentan 2 n° como *testeo*
- Validación cruzada
- Errores muy similares



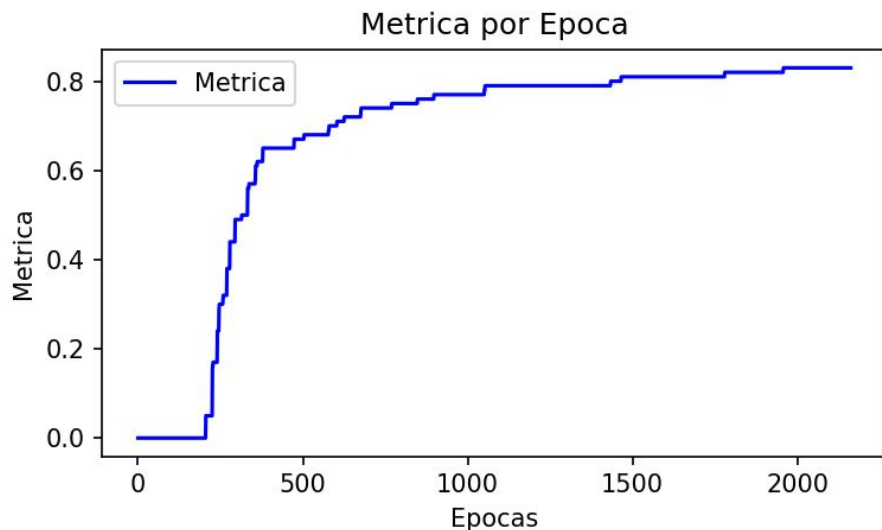
Diferenciación de números

- Notar que la arquitectura difiere con respecto a la de la paridad
- Capacidad de aprendizaje
- Error: 0.009996038542929249



Diferenciación de números

- Capacidad de generalización
- Presentamos 10 variantes de cada n° con ruido. La red calcula la métrica por época
- Métrica: 0.775 ± 0.001025



Conclusiones

- Una arquitectura multicapa con 2 neuronas en una capa oculta, nos permite representar las 2 rectas de separación del **XOR**.
- Predecir números pares no es trivial, no parece haber un correlato entre la estructura del número y su paridad.
- Agregar un poco de ruido no altera mucho la salida, aunque al tratarse de una “imagen” tan chica (tan solo 35 píxeles), un cambio en un píxel puede producir una salida no esperada (si fueran imágenes más grandes, no existiría este problema).



Implementación

<https://github.com/srosati/SIA/tree/master/TP3>