

Proyecto 1 - Deep Learning: BreastMNIST con MLP

Juan Camilo Niño - 1202498

Nicolás Acevedo - 1202520

1. Criterios de diseño y características del modelo

El modelo diseñado es un perceptrón multicapa (MLP) para clasificación binaria de imágenes del dataset BreastMNIST. Se optó por imágenes con tamaño 28x28 para optimizar el rendimiento en un MLP, con entrada de 784 características (28*28). Se aplicó normalización en el rango [-1,1] para mejorar la estabilidad numérica durante el entrenamiento.

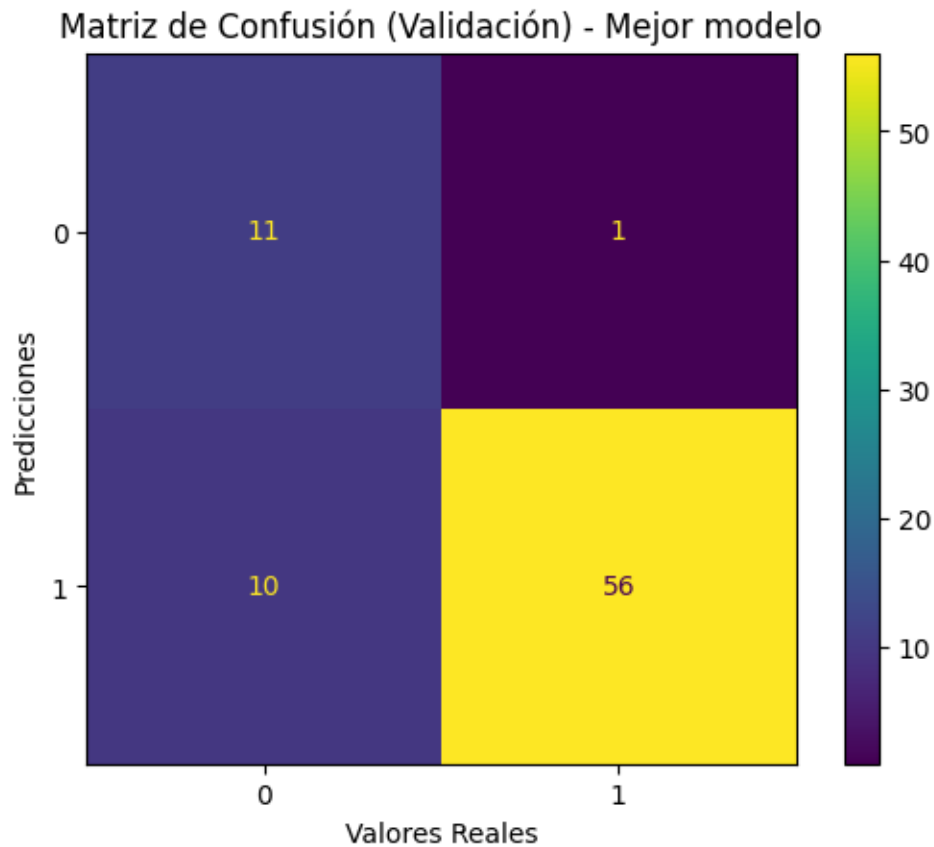
La arquitectura base incluyó capas ocultas con activación ReLU y capas totalmente conectadas. El modelo se diseñó buscando un equilibrio entre complejidad (capacidad de aprendizaje) y eficiencia computacional.

2. Resultados de la selección de hiperparámetros

Se evaluaron combinaciones de los siguientes hiperparámetros:

- Número de capas y neuronas por capa: [256], [256,128], [512,256,128]
- Función de activación: ReLU y LeakyReLU
- Optimizador: SGD y Adam
- Tasa de aprendizaje: 0.01, 0.001, 0.0001
- Tamaño de batch: 64, 128, 256

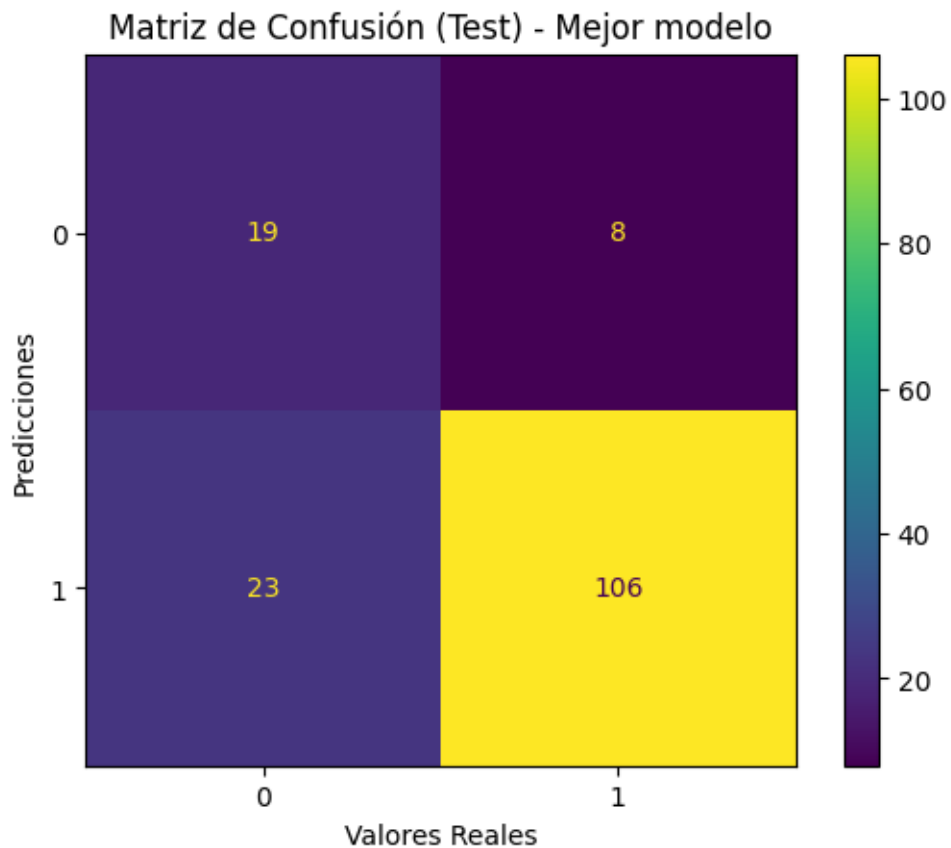
El mejor rendimiento se obtuvo con una configuración de 1 capa oculta ([256]), activación ReLU, optimizador Adam, tasa de aprendizaje 0.001 y batch size de 128. Esta configuración ofreció la mejor precisión en el conjunto de validación sin signos marcados de sobreajuste.



3. Resultados de generalización

El modelo seleccionado se reentrenó con más épocas (30) y se evaluó en el conjunto de prueba. Los resultados mostraron una generalización estable con una accuracy aproximada del 80.13%. El modelo mantiene un buen equilibrio entre precisión y recall, aunque el recall de la clase positiva puede mejorarse con técnicas de balanceo de clases o modelos más complejos.

4. Evaluación de rendimiento



Métricas principales en el conjunto de test:

Reporte de clasificación (Test) - Mejor modelo				
	precision	recall	f1-score	support
0	0.7037	0.4524	0.5507	42
1	0.8217	0.9298	0.8724	114
accuracy			0.8013	156
macro avg	0.7627	0.6911	0.7116	156
weighted avg	0.7899	0.8013	0.7858	156

0 = positive, 1 = negative

La matriz de confusión reflejó un desempeño consistente con estos valores, mostrando que el modelo detecta bien los casos negativos, pero requiere mejoras para identificar positivos con mayor precisión.

5. Conclusiones

El MLP implementado resulta efectivo para el problema de clasificación binaria de imágenes en BreastMNIST. La exploración de hiperparámetros permitió seleccionar una configuración que ofrece un buen equilibrio entre rendimiento y eficiencia computacional. Sin embargo, el modelo presenta un reto importante en la detección de positivos, que podría abordarse con técnicas como:

- Reajuste del umbral de clasificación
- Balanceo de datos
- Arquitecturas más complejas (CNN)

En general, el proyecto cumplió con los objetivos planteados: diseño, ajuste y evaluación de un modelo basado en MLP con resultados satisfactorios en el conjunto de validación y de prueba.