

## Taller 2 aprendizaje de máquina.

**Integrantes: Luis Frontuso, Miguel Zúñiga.**

Este documento aborda un problema de clasificación de imágenes que contienen números escritos a mano. Estas imágenes corresponden a 10 clases: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. El conjunto de datos consta de 70,000 observaciones, divididas en un conjunto de entrenamiento (60,000 85%) y un conjunto de prueba (10,000 15%). Las clases están balanceadas en ambos conjuntos, con una distribución cercana al 10% para cada una.

Por último, con el fin de mejorar las métricas de precisión del modelo —sensibilidad, especificidad, precisión, y F1-score— se llevan a cabo una serie de experimentos sobre la arquitectura de la red, incluyendo la cantidad de capas, y el número de neuronas en cada capa, cambiando dichos componentes de forma aleatoria. De esta forma se proponen los siguientes experimentos:

	Input layer	Hidden Layer 01		Hidden Layer 02		Hidden Layer 03		Output layer	
		Units	Act. Func.	Units	Act. Func.	Units	Act. Func.	Units	Act. Func.
<i>Model_00</i>	784	90	ReLU	100	ReLU		ReLU	10	softmax
<i>Model_01</i>	784	97	ReLU	52	ReLU	47	ReLU	10	softmax
<i>Model_02</i>	784	95	ReLU	50	ReLU	43	ReLU	10	softmax
<i>Model_03</i>	784	93	ReLU	54	ReLU	38	ReLU	10	softmax
<i>Model_04</i>	784	92	ReLU	52	ReLU	36	ReLU	10	softmax

En los que se obtuvieron los siguientes resultados con el training stop por defecto de la librería. Para el cálculo de las métricas generales: sensibility, specificity, F1 se hizo mediante el promedio de métrica para cada clase. Además el drift se calculo como la diferencia entre la métrica train menos la métrica en test.

Los experimentos obtuvieron los siguientes resultados:

	Validation				Drift			
	sensibility	specificity	accuracy	F1	sensibility	specificity	accuracy	F1
<i>Model_00</i>	61.7679%	95.8478%	63.0350%	63.3159%	0.5309%	0.0499%	0.0000%	0.8461%
<i>Model_01</i>	90.1553%	98.9182%	90.2600%	90.1604%	8.1490%	0.8951%	8.0583%	9.6529%
<i>Model_02</i>	88.2690%	98.7108%	88.3900%	88.2482%	3.6915%	0.4094%	3.6883%	10.8720%
<i>Model_03</i>	26.3948%	91.9755%	27.6200%	20.9052%	0.1883%	0.0232%	0.2667%	0.3455%
<i>Model_04</i>	51.2620%	94.6824%	52.0400%	52.9558%	0.0692%	0.0171%	0.1917%	0.2394%

Con base en los resultados, el modelo Model\_02 presenta un mejor desempeño general en las métricas de precisión. Además, la diferencia en estos indicadores entre los conjuntos de entrenamiento y prueba es inferior al 4 %, excepto en la métrica F1, donde la diferencia del 10 % sugiere un posible sobreajuste. Para mejorar Model\_02, se podrían aplicar técnicas de regularización. Asimismo, estas técnicas también podrían implementarse en Model\_01 para reducir el sobreajuste y mejorar su desempeño.