

Práctica de evaluación de modelos

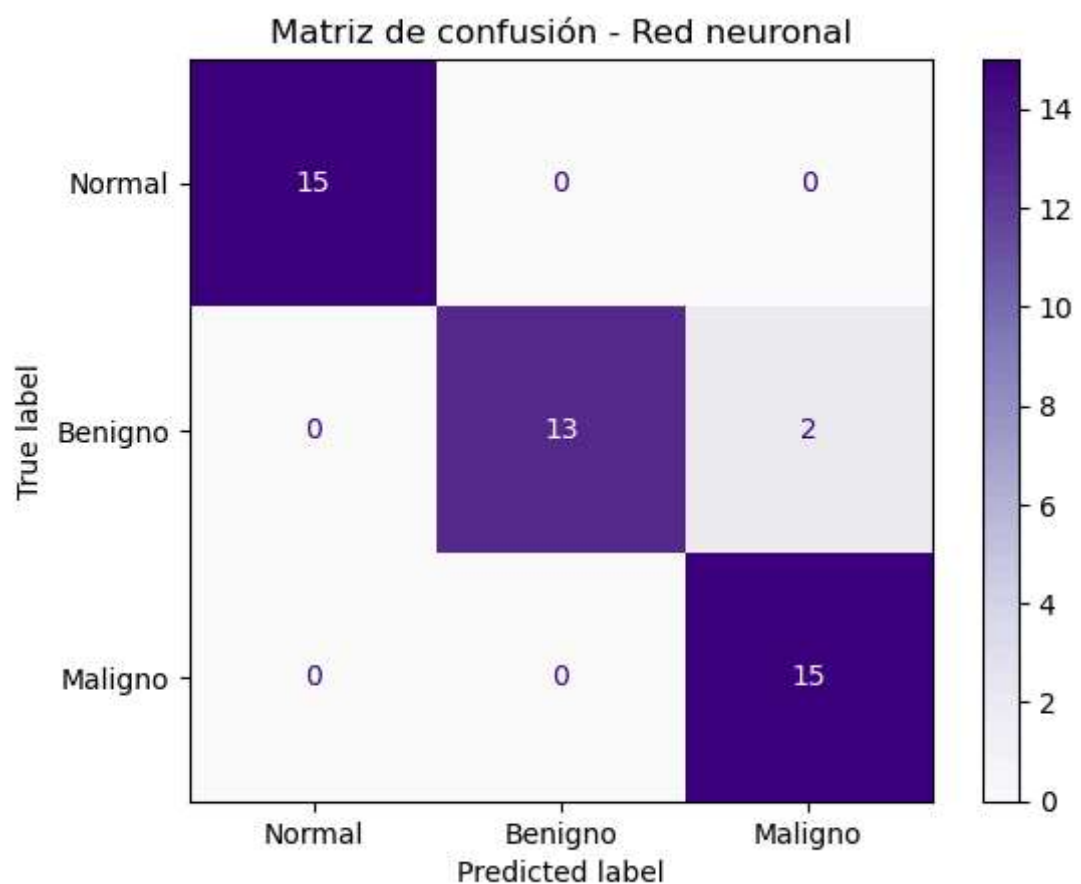
Autor: *Pablo Morcillo Cuenca*

Fecha: 26/01/2026

https://github.com/koalagordokbron/cell_net_evaluacion_modelos

Primera parte: evaluación multiclase

Estos son los resultados obtenidos:



	precision	recall	f1-score	support
Normal	1.00	1.00	1.00	15
Benigno	1.00	0.87	0.93	15
Maligno	0.88	1.00	0.94	15
accuracy			0.96	45
macro avg	0.96	0.96	0.96	45
weighted avg	0.96	0.96	0.96	45

Cálculo a mano de los valores obtenidos en el report

Para realizar esta parte lo haremos guiándonos con esta imagen:

		PREDICTED classification				
		Classes	a	b	c	d
ACTUAL classification	a	TN	FP	TN	TN	
	b	FN	TP	FN	FN	
	c	TN	FP	TN	TN	
	d	TN	FP	TN	TN	

Con la matriz de confusión anterior y esta guía, obtenemos los siguientes valores:

1. Normal

- TP: 15
- TN: 13+2+0+15=30
- FP: 0+0=0
- FN: 0+0=0

2. Benigno

- TP: 13
- TN: 15+0+0+15=30
- FP: 0+0=0
- FN: 0+2=2

3. Maligno

- TP: 15
- TN: 15+0+0+13=28
- FP: 0+2=2
- FN: 0+0=0

Índice de métricas:

1. Precision: de todos los que dijimos que eran Sí, ¿cuántos lo eran?

$$\frac{TP}{TP + FP}$$

2. Recall: de todos los eran Sí, ¿cuántos detectamos?

$$\frac{TP}{TP + FN}$$

3. F1-Score: Equilibrio entre *precision* y *recall*.

$$2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall}$$

4. Accuracy: aciertos totales.

$$\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

Ahora calculamos para cada clase:

Normal

$$Precision = \frac{15}{15 + 0} = 1$$

$$Recall = \frac{15}{15 + 0} = 1$$

$$F1-Score = 2 \times \frac{1 \times 1}{1 + 1} = 1$$

$$Accuracy = \frac{15 + 30}{15 + 30 + 0 + 0} = 1$$

Benigno

$$Precision = \frac{13}{13 + 0} = 1$$

$$Recall = \frac{13}{13 + 2} = 0.866$$

$$F1-Score = 2 \times \frac{1 \times 0.8666}{1 + 0.866} = 0.928$$

$$Accuracy = \frac{13 + 30}{13 + 30 + 0 + 2} = 0.955$$

$$Precision = \frac{15}{15 + 0} = 1$$

$$\text{Recall} = \frac{15}{15 + 0} = 1$$

$$\text{F1-Score} = 2 \times \frac{1 \times 1}{1 + 1} = 1$$

$$\text{Accuracy} = \frac{15 + 30}{15 + 30 + 0 + 0} = 1$$

Maligno

$$\text{Precision} = \frac{15}{15 + 2} = 0.882$$

$$\text{Recall} = \frac{15}{15 + 0} = 1$$

$$\text{F1-Score} = 2 \times \frac{0.882 \times 1}{0.882 + 1} = 0.937$$

$$\text{Accuracy} = \frac{15 + 28}{15 + 28 + 2 + 0} = 0.955$$

Tras obtener los resultados y compararlos con los datos generados por el algoritmo, vemos que son muy parecidos (no son exactamente iguales porque el programa seguramente redondeará), lo cual quiere decir que hemos hecho los cálculos bien.