

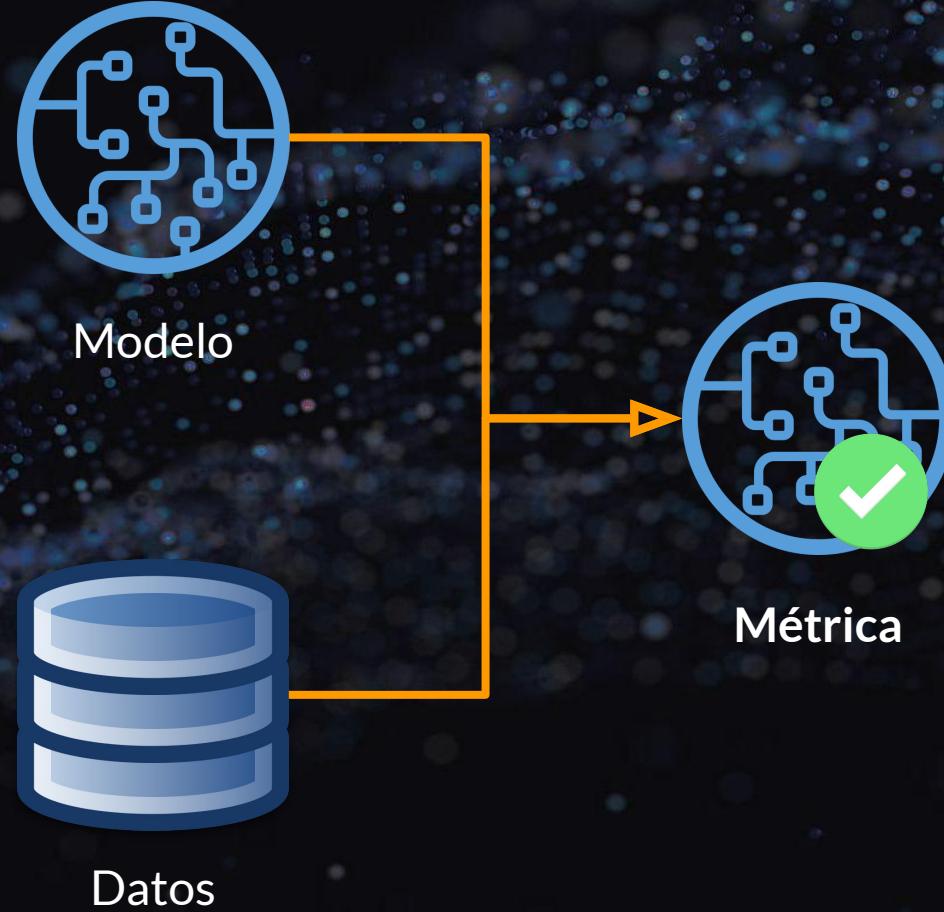
Modelos de Clasificación: Métricas

Minería de Datos - Facundo Quiroga



Métricas para Modelos de Clasificación

- Accuracy
- Matriz de confusión
 - Verdaderos Positivos
 - Falsos Positivos
 - Verdaderos Negativos
 - Falsos Negativos
- Precision
- Recall
- F-Measure
- Curvas Precision-Recall



Matriz de confusión

- Accuracy:
 - Muy general
- Matriz de confusión
 - Visualiza confusiones entre clases
- Filas
 - Etiquetas reales
 - Actual labels
 - True labels
- Columnas
 - Predicciones del modelo
- Diagonal: aciertos
- Fuera de la diagonal: errores

Actual	Predicted					Σ
	drugA	drugB	drugC	drugX	drugY	
drugA	18	0	0	0	5	23
drugB	15	0	0	0	1	16
drugC	0	0	0	16	0	16
drugX	0	0	0	44	10	54
drugY	0	0	0	6	85	91
Σ	33	0	0	66	101	200

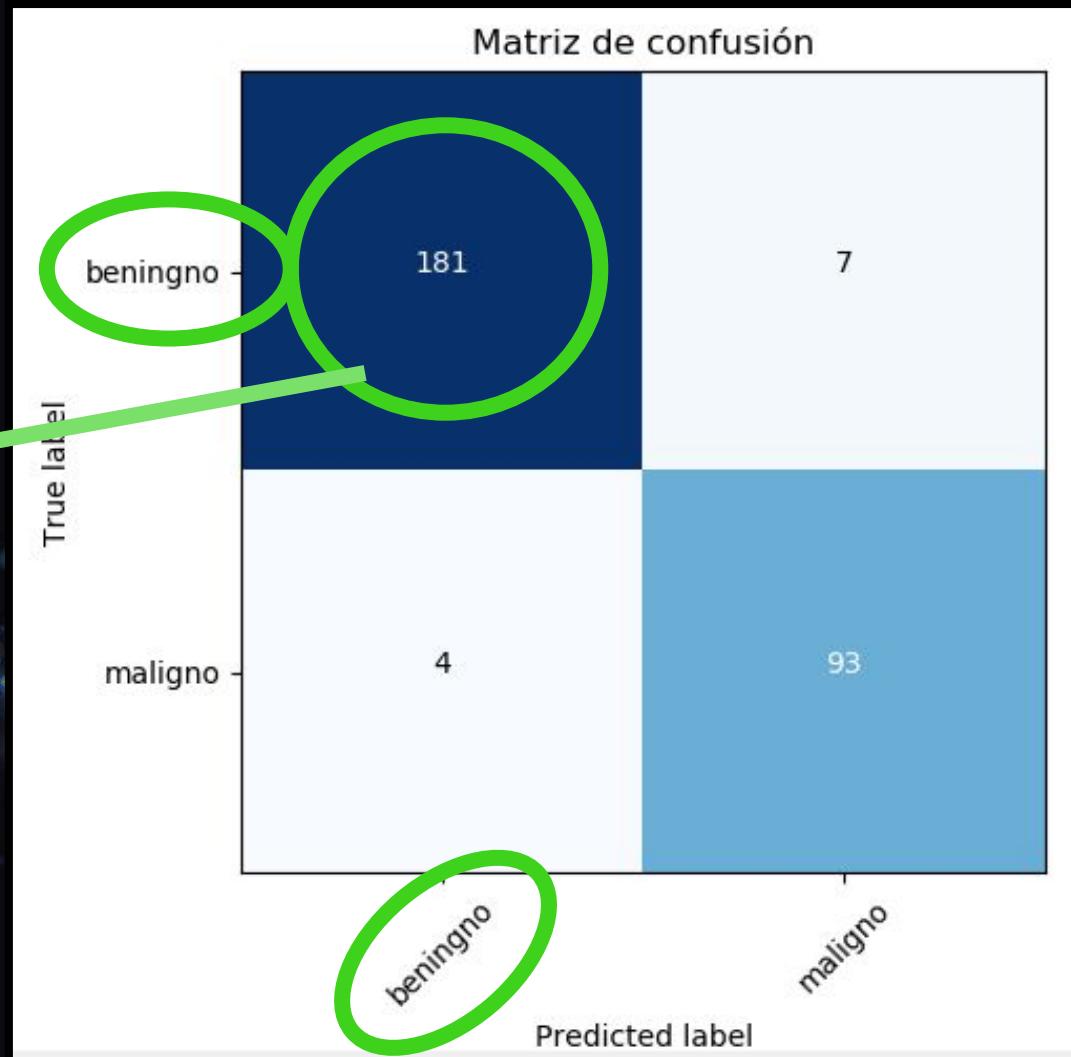
Matriz de confusión (clasificación binaria)

- Accuracy:
 - Muy general
- Matriz de confusión
 - Visualiza confusiones entre clases
- Filas
 - Etiquetas reales
 - Actual labels
 - True labels
- Columnas
 - Predicciones del modelo
- Diagonal: aciertos
- Fuera de la diagonal: errores

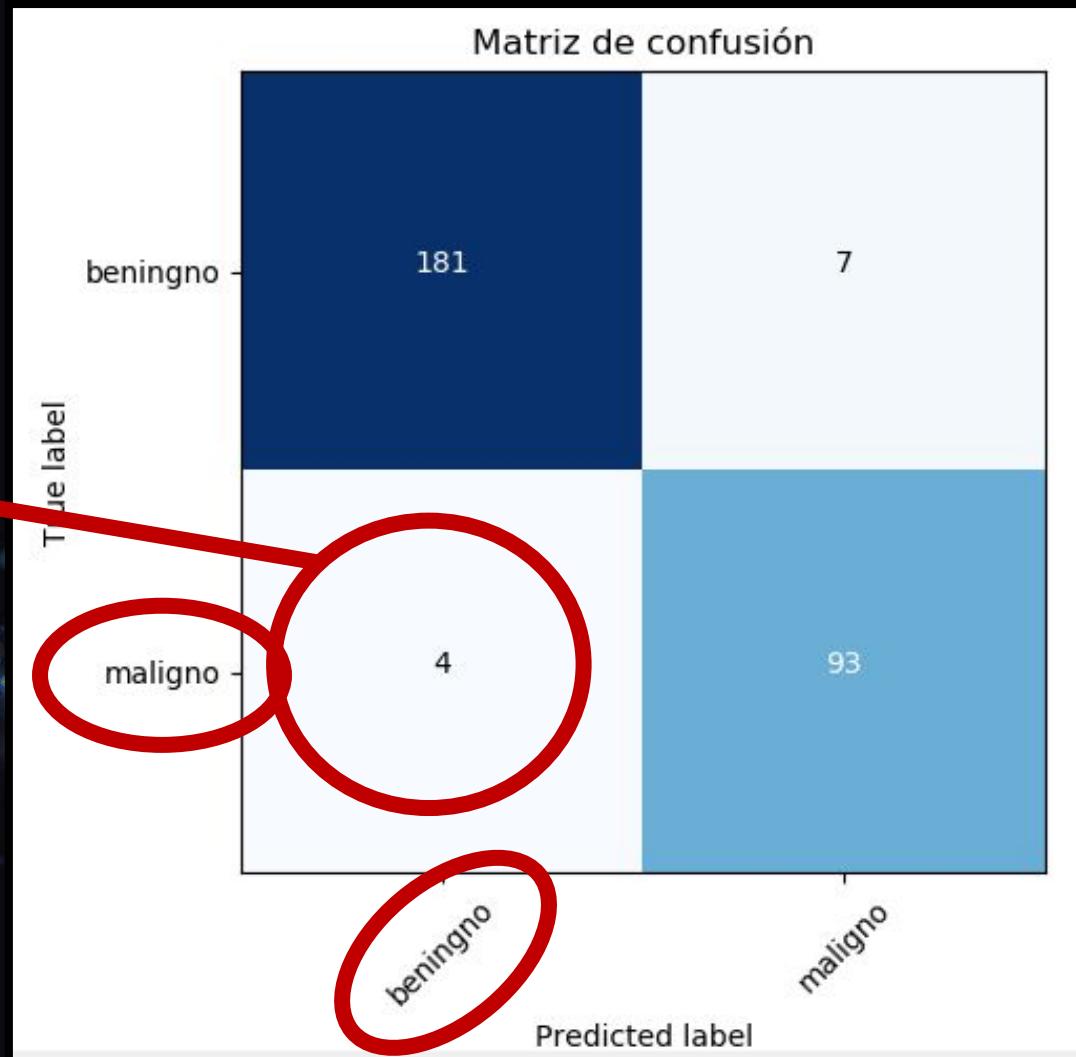
		Matriz de confusión	
		benigno	maligno
True label	benigno	181	7
	maligno	4	93
		benigno	maligno
		Predicted label	

Matriz de confusión (clasificación binaria)

181 ejemplos eran Benignos y el modelo los clasificó como Benignos.

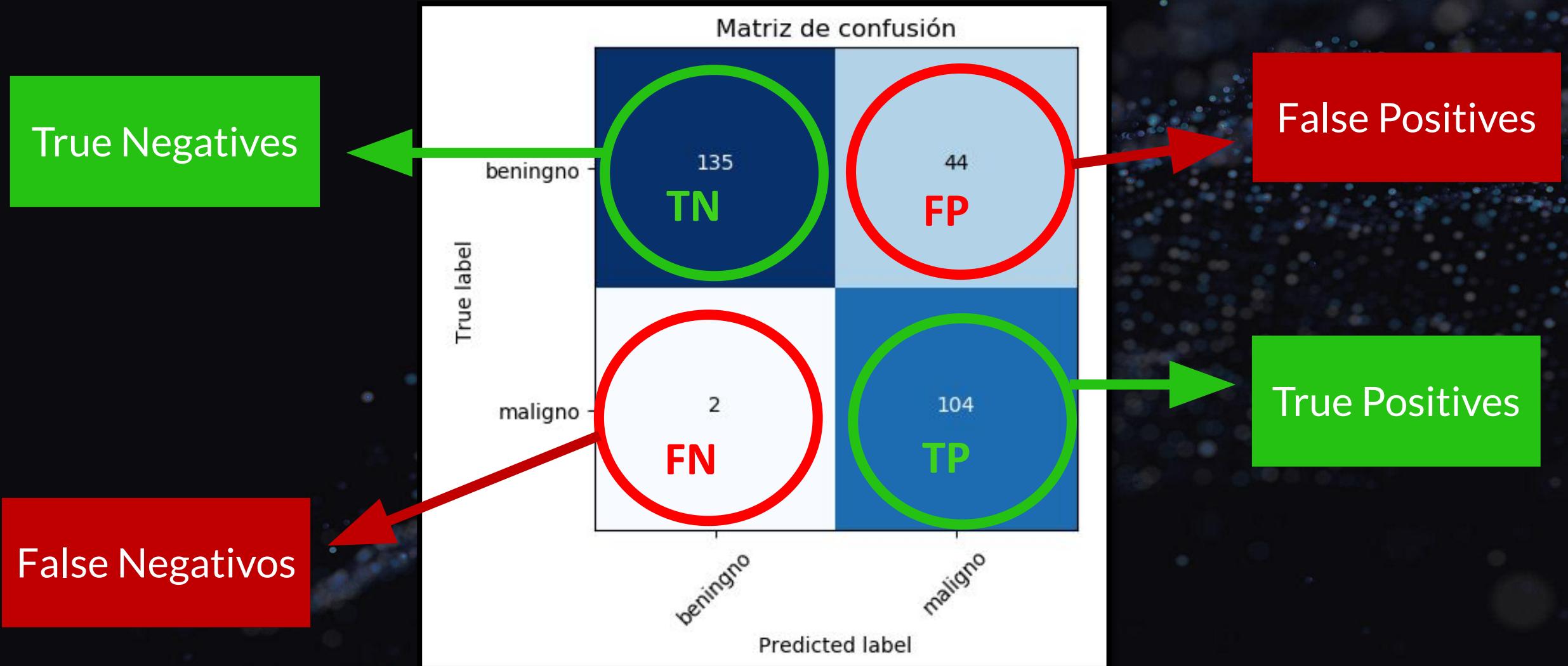


Matriz de confusión (clasificación binaria)



4 ejemplos eran Malignos
y el modelo los clasificó
como Benignos (Error).

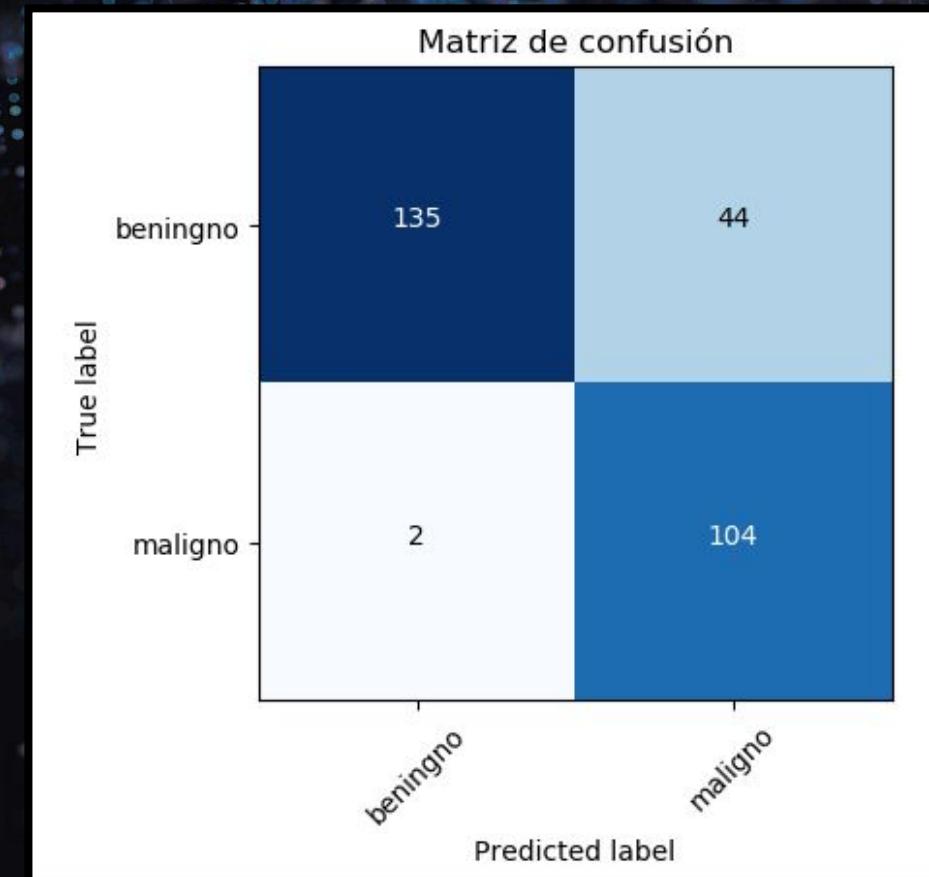
Métricas: TN, TP, FN y FP



Métricas - Accuracy

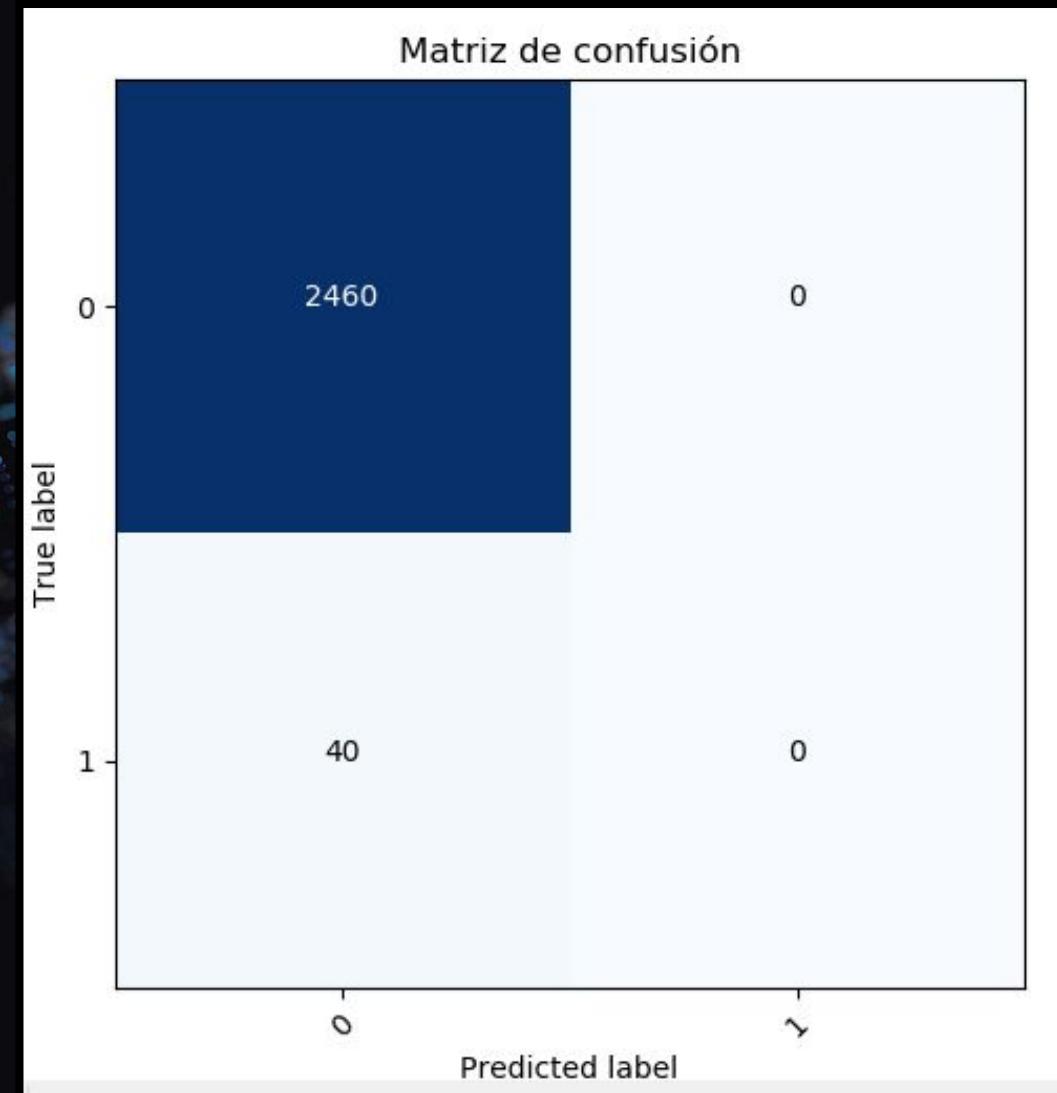
$$\text{Accuracy} = \frac{\text{num predicc. correctas}}{\text{total predicciones}} = \frac{TP + TN}{(TP+TN+FP+FN)}$$

- **Accuracy** =
 - $(104+135) / (104+135+44+2)$
 - = 0,84



Problema: Desbalance de clases

- Clase 0 tiene muchos más ejemplos
 - Clase **mayoritaria**
- Fuerza al modelo
 - Salida siempre 0
- ¿Cómo lo detectamos?
 - Acc = 0,98

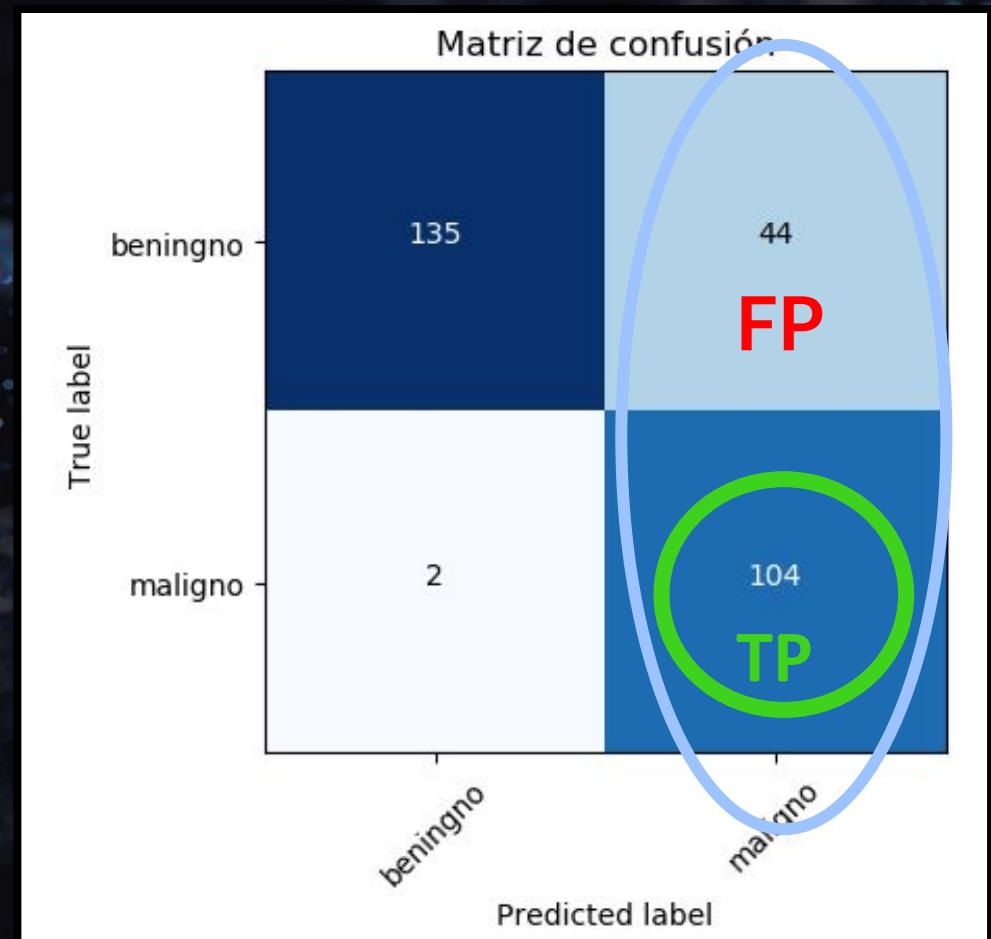


Métricas - Precision

$$\text{Precision} = \frac{TP}{(TP+FP)}$$

$$\text{Precision} = 104 / (104+44) = 0,70$$

Precisión: Porcentaje de pacientes que están enfermos, entre aquellos que predice que estaban enfermos

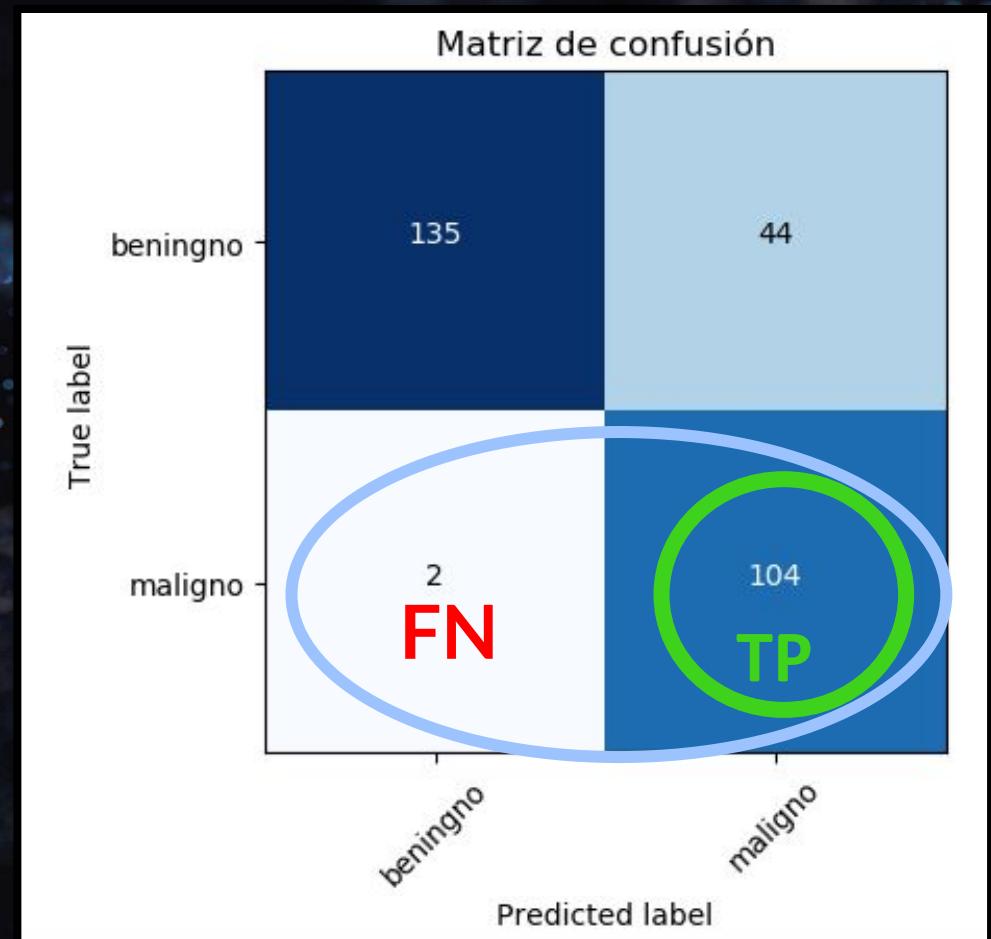


Métricas - Recall

$$\text{Recall} = \frac{TP}{(TP+FN)}$$

$$\text{Recall} = 104 / (104+2) = 0,98$$

Recall: porcentaje de pacientes que estaban enfermos y fueron detectados



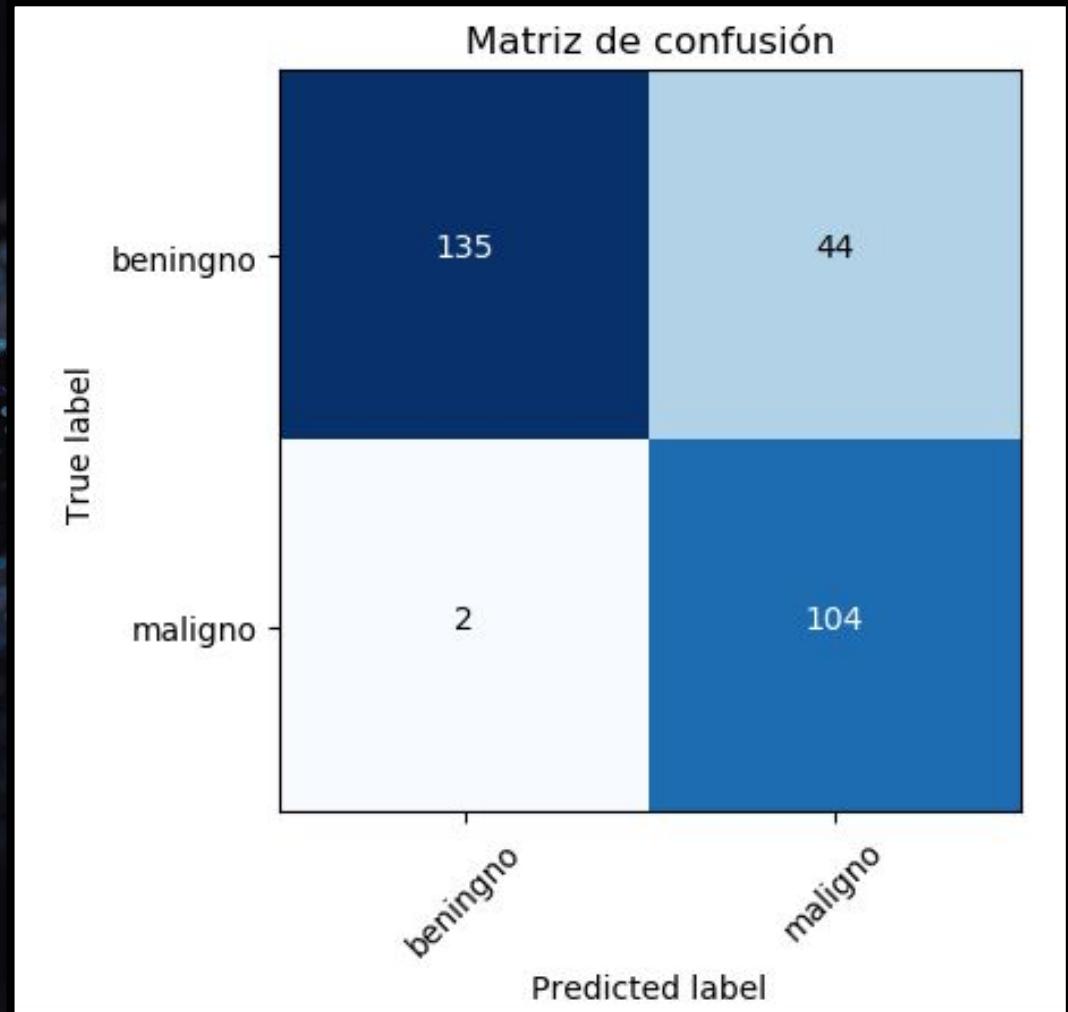
Métricas - Resumen

Acc = 0,84

Prec = 0,70

Rec = 0,98

- Accuracy:
 - $TP / (TP+FP+TN+FN)$
- Precision
 - $TP / (TP+FP)$
- Recall
 - $TP / (TP+FN)$
- Clasificación binaria



Métricas - F-measure

Para encontrar un balance entre estas métricas, suele utilizarse la media armónica, también conocida como *f-measure* (o *F1-score*):

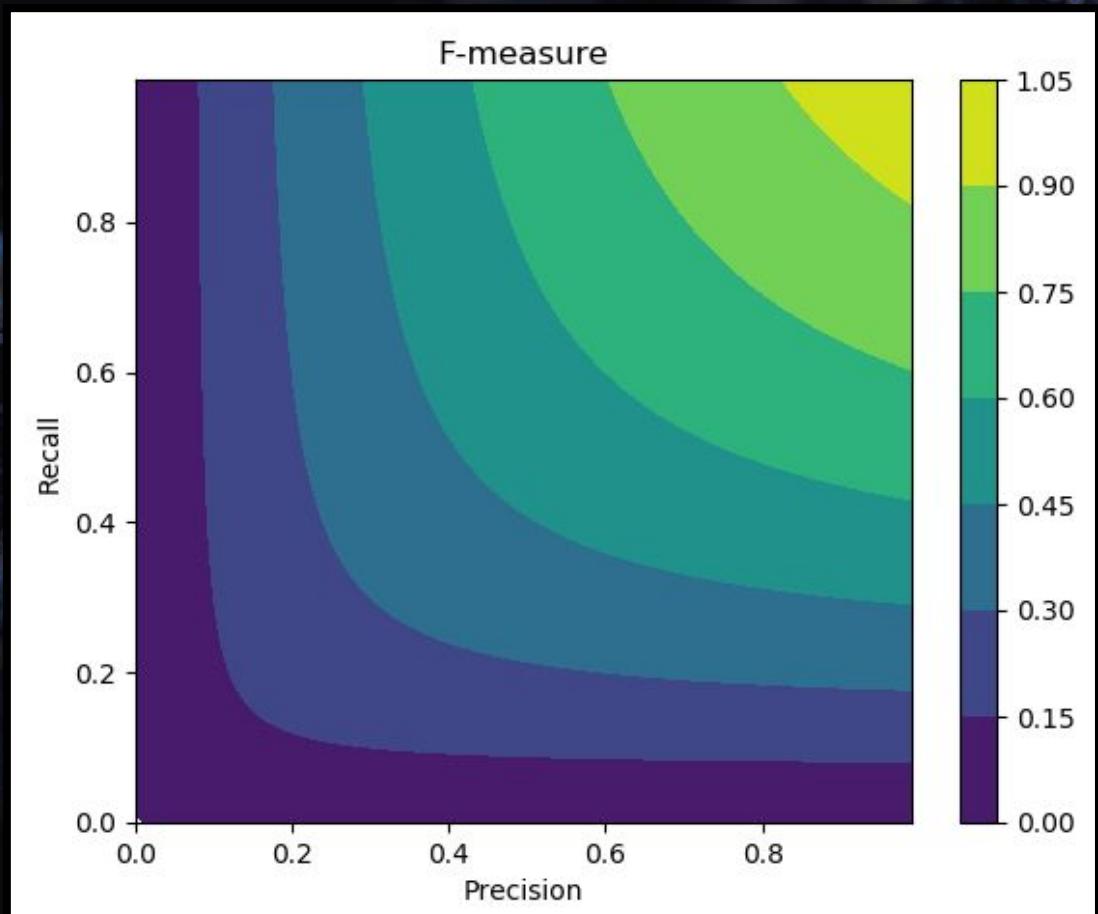
$$f\text{ - measure} = 2 \times \frac{\text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}$$

Acc = 0,84

Prec = 0,70

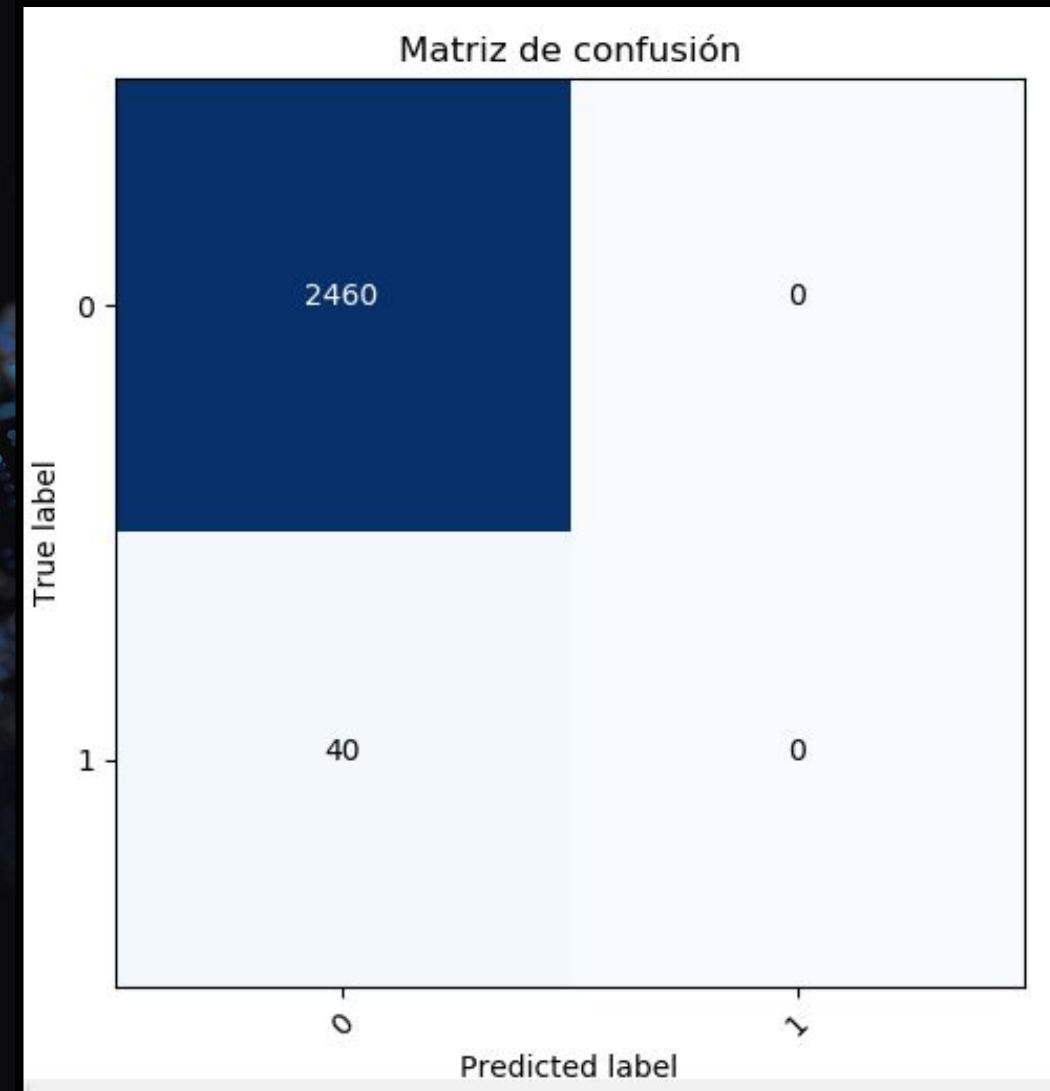
Rec = 0,98

F-measure = 0,82



Problema: Desbalance de clases

- Clase 0 tiene muchos más ejemplos
 - Clase **mayoritaria**
- Fuerza al modelo
 - Salida siempre 0
- ¿Cómo lo detectamos?
 - Acc = 0,98
 - Prec = 0
 - Rec = 0
 - F-measure = 0



Curvas Precision-Recall

- Para clasificación binaria
- Para modelos **probabilísticos**
 - Salida p entre 0 y 1
 - si $p >$ Umbral \Rightarrow clase 1
- Curva **paramétrica**
 - Umbral: Variable independiente
 - Precision: Variable dependiente
 - Recall: Variable dependiente
- Modelo perfecto
 - Siempre probabilidad 0 o 1
 - El umbral no le afecta
- Modelo con errores:
 - Aumento umbral
 - Aumenta Precision
 - Baja Recall

