



Instituto Politécnico Nacional  
Centro de Investigación en Computación

# Medidas de Desempeño para Clasificadores

7 de noviembre de 2022

Luis Norberto Zuñiga Morales

# Contenido

1 Medidas de Desempeño

2 Referencias

La matriz de confusión [1] permite visualizar el desempeño de un algoritmo de clasificación.

		Valor Predicho	
		Clase 1	Clase 2
Valor Real	Clase 1	Positivo Verdadero( $PV$ )	Falso Negativo( $FN$ )
	Clase 2	Falso Positivo( $FP$ )	Negativo Verdadero( $NV$ )

**Cuadro:** Matriz de confusión para el caso de clasificación binaria.

Se necesita una medida para comparar el desempeño de los clasificadores. Para dos clases se utilizan los siguientes:

- Exactitud: la razón de las instancias clasificadas correctamente y el total de los elementos clasificados.

$$\text{Exactitud} = \frac{VP + NV}{VP + NV + FP + FN}$$

- Precisión: la razón de instancias clasificadas positivamente correctas.

$$\text{Precision} = \frac{VP}{VP + FP}$$

- Exhaustividad: efectividad del clasificador para identificar etiquetas positivas.

$$\text{Exhaustividad} = \frac{VP}{VP + FN}$$

- Medida F1: es un promedio ponderado de la precisión y la exhaustividad.

$$F1 = \frac{2 \cdot \text{Exhaustividad} \cdot \text{Precisión}}{\text{Exhaustividad} + \text{Precisión}}$$

**Cuadro:** Matriz de confusión para el caso de múltiples clases.

		Valor Predicho		
		Clase 1	...	Clase $n$
Valor Real	Clase 1	$a_{1,1}$	...	$a_{1,n}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
	Clase $n$	$a_{n,1}$	...	$a_{n,n}$

Para cada clase  $C_i$  se tienen sus valores  $PV_i$ ,  $FN_i$ ,  $FP_i$  y  $NV_i$ . Las medidas de desempeño en el caso multiclase se pueden calcular de dos formas [1]:

- El **macro-promedio** que calcula el promedio del desempeño de cada clase  $C_1, \dots, C_l$  (representado con el subíndice  $M$ ).
- El **micro-promedio**, que realiza una suma cumulativa para cada valor de  $PV_i$ ,  $FN_i$ ,  $FP_i$  y  $NV_i$  y calcula al final una medida de desempeño (representado con el subíndice  $\mu$ ).

<i>ExactitudPromedio</i>	$\frac{\sum_{i=1}^l \frac{VP_i + NV_i}{VP_i + FN_i + FP_i + NV_i}}{l}$
<i>Precisión<sub>μ</sub></i>	$\frac{\sum_{i=1}^l VP_i}{\sum_{i=1}^l (VP_i + FP_i)}$
<i>Exhaustividad<sub>μ</sub></i>	$\frac{\sum_{i=1}^l VP_i}{\sum_{i=1}^l (VP_i + FN_i)}$
<i>F1<sub>μ</sub></i>	$\frac{2 \cdot \text{Precisión}_{\mu} \cdot \text{Exhaustividad}_{\mu}}{\text{Precisión}_{\mu} + \text{Exhaustividad}_{\mu}}$

**Cuadro:** Métricas para el caso de clasificación multiclase.



$Precisión_M$	$\frac{\sum_{i=1}^l \frac{VP_i}{VP_i + FP_i}}{l}$
$Exhaustividad_M$	$\frac{\sum_{i=1}^l \frac{VP_i}{VP_i + FN_i}}{l}$
$F1_M$	$\frac{2 \cdot Precisión_M \cdot Exhaustividad_M}{Precisión_M + Exhaustividad_M}$

**Cuadro:** Métricas para el caso de clasificación multiclase.

# Referencias I



M. Sokolova and G. Lapalme.

A systematic analysis of performance measures for classification tasks.

*Information Processing and Management*, 45:427–437, 2009.