



Problemas de Clasificación Métricas (II) y Multiclase



Hologlorodre

slinge

thagbsore

Decision Tree

Machine Learning

dabo

Dattal_octota

datie

Accuracy

Los que ha clasificado bien vs todas las muestras a clasificar

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{True Positive} + \text{True Negative}}{\text{Total}}$$

Precision

De los que ha predicho como 1, cuántos en realidad ha acertado

$$\text{Precision} = \frac{\text{True Positive}}{\text{Actual Results}} \quad \text{or} \quad \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Positive}}$$

Recall o Sensibilidad

Los positivos que he clasificado bien vs todos los positivos que había

$$\text{Recall} = \frac{\text{True Positive}}{\text{Predicted Results}} \quad \text{or} \quad \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Negative}}$$

	Predicted 0	Predicted 1
Actual 0	TN	FP
Actual 1	FN	TP

	Predicted 0	Predicted 1
Actual 0	TN	FP
Actual 1	FN	TP

	Predicted 0	Predicted 1
Actual 0	TN	FP
Actual 1	FN	TP

F1-Score

Combinación de las métricas de precision y recall

F1 is calculated as follows:

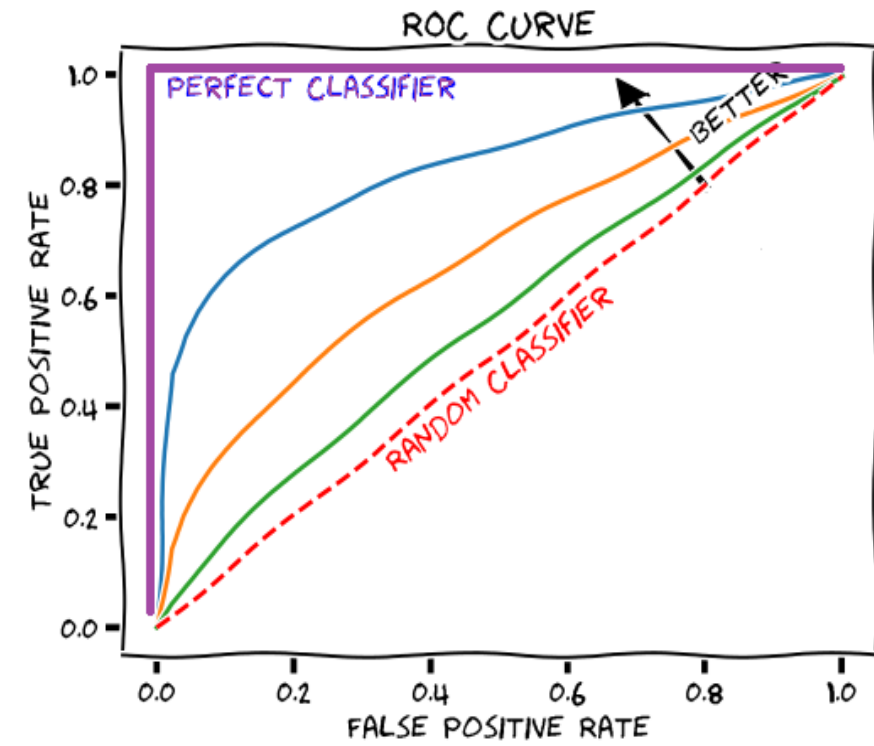
$$F_1 = 2 * \frac{precision * recall}{precision + recall}$$

where:

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

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

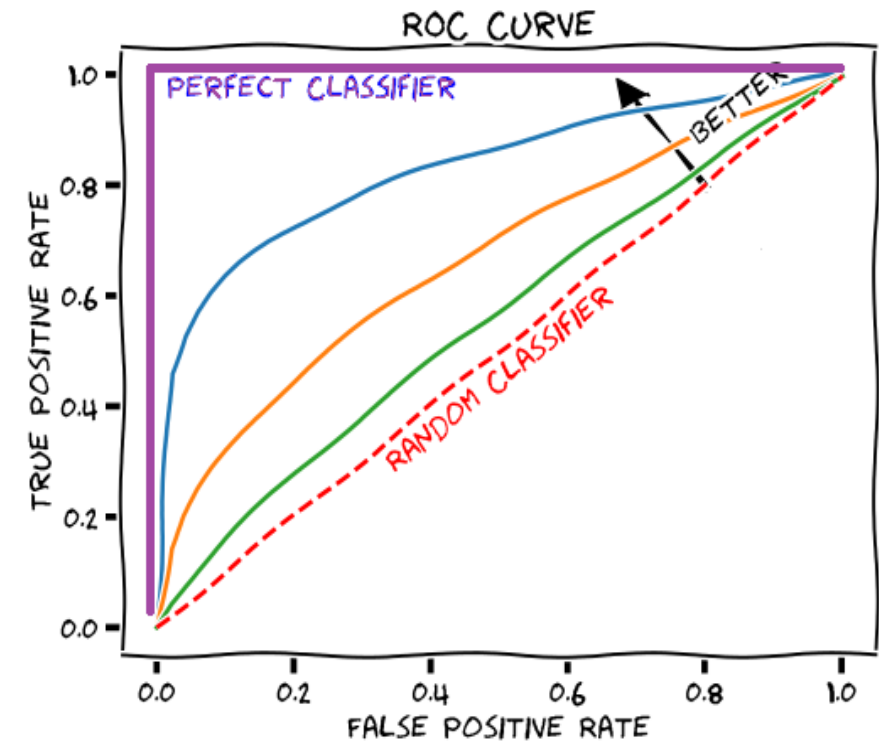
Curva ROC



Curva ROC

ROC (Receiver Operating Characteristic) es una curva de probabilidad, que va de 0 a 1.

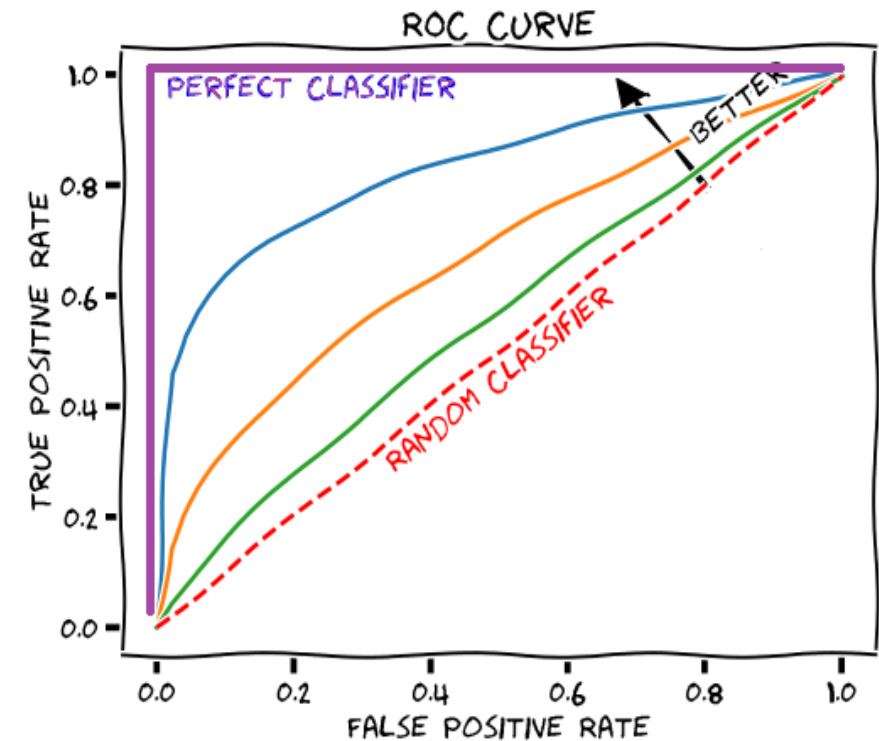
Curva que nos indica cómo de bueno es nuestro modelo para distinguir las clases.



Curva ROC

ROC (Receiver Operating Characteristic) es una curva de probabilidad, que va de 0 a 1.





Curva que nos indica cómo de bueno es nuestro modelo para distinguir las clases.



Predicción probabilística

Los modelos de clasificación obtienen una probabilidad de pertenecer a una clase u otra en función de las features.





Luego escoge la clase a partir de si la probabilidad de la clase positiva supera un umbral (o threshold).

X			Y	
	Fumador	Edad	¿Tendrá enfermedad?	
	Si	57	Si 0.7	No 0.3
	No	32	Si 0.1	No 0.9
	Si	39	Si 0.4	No 0.6
	Si	60	Si 0.15	No 0.85

Predicción probabilística

Los modelos de clasificación obtienen una probabilidad de pertenecer a una clase u otra en función de las features.

Luego escoge la clase a partir de si la probabilidad de la clase positiva supera un umbral (o threshold).

X			Y	
	Fumador	Edad	¿Tendrá enfermedad?	
	Si	57	Si 0.7	No 0.3
	No	32	Si 0.1	No 0.9
	Si	39	Si 0.4	No 0.6
	Si	60	Si 0.15	No 0.85

¿Dónde establecemos el threshold?

Normalmente en 0.5. Si el SI tiene más de 0.5 de posibilidades, lo consideramos como un 1.

Si se desea se puede modificar. Dependerá de la aplicación de negocio.

Si lo pongo por encima de 0.5, estoy siendo más restrictivo con los 1s, entonces tendré más FN (1s clasificados como 0s).

Si lo pongo por debajo de 0.5, seré más flexible con los 1s, y por tanto aumentarán mis FP (0s clasificados como 1s)

Curva ROC

¿Qué elementos la componen?

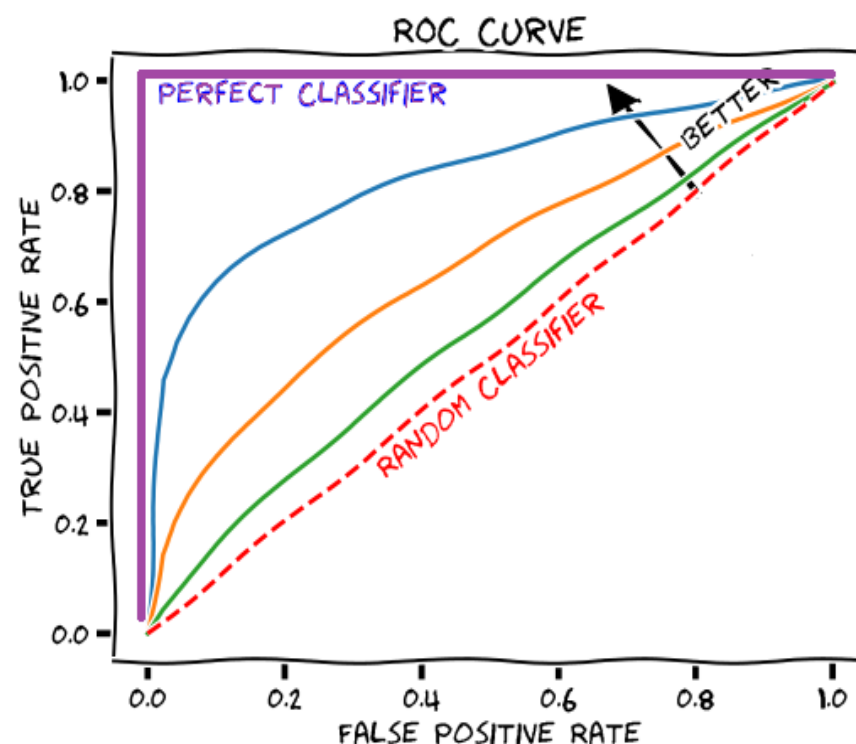
Eje X: FPR (False Positive Rate) = $FP / (FP + TN)$

Os identificados erróneamente como 1s

Eje Y: TPR (True Positive Rate) = $TP / (TP + FN)$

O lo que es lo mismo, el Recall -> Los positivos que he clasificado bien vs todos los positivos que había

AUC (Area Under the Curve) se trata del área de la curva ROC. Va de 0 a 1.



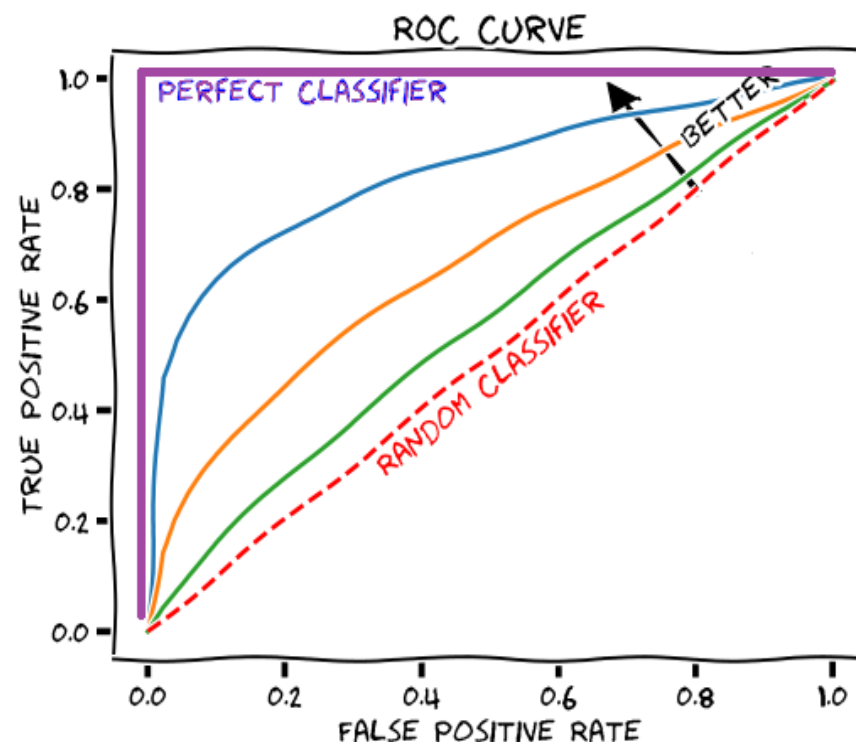
Curva ROC: Interpretación

¿Cómo se interpreta?

Cuanto mayor es el AUC, más se acerca la curva a la esquina superior izquierda, mejor es el clasificador. La línea recta del medio representa un clasificador aleatorio. Por tanto, cuanto más cerca de esa línea, peor.

Si la curva queda por debajo del random classifier quiere decir que nuestro modelo lo está haciendo peor que un clasificador aleatorio.

Si la curva forma un ángulo recto, tienes un clasificador perfecto...sospecha si has hecho algo mal.



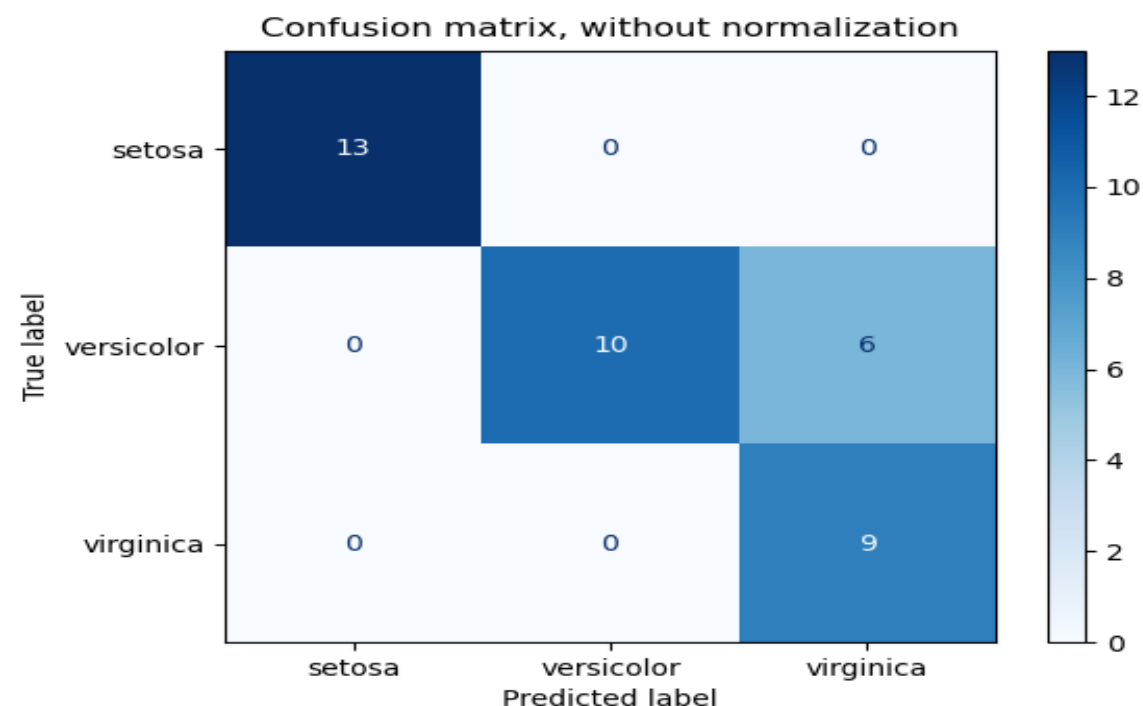
Multiclase: Métricas

Los problemas de clasificación multiclase también permiten obtener matrices de confusión.

Las diagonales siguen representando los Aciertos o True Labeled

El accuracy se calcula igual: suma de tasas de acierto entre numero total de elementos clasificados

¿Pero como se obtiene aquí la Precision o el Recall?



Multiclase: Métricas

En los problemas de categorización multicategórica se distinguen métrica MICRO Y MACRO

Multiclase: Métricas

En los problemas de categorización multicategórica se distinguen métrica MICRO Y MACRO

MICRO_AVERAGING
(MICRO)

- Agrega las contribuciones de todas las clases para calcular la métrica promedio.
- En Micro-Averaging, se suman los verdaderos positivos, falsos positivos y falsos negativos de todas las clases y luego se calcula la métrica.

Multiclase: Métricas

En los problemas de categorización multicategórica se distinguen métrica MICRO Y MACRO

MICRO_AVERAGING
(MICRO)

- Agrega las contribuciones de todas las clases para calcular la métrica promedio.

- En Micro-Averaging, se suman los verdaderos positivos, falsos positivos y falsos negativos de todas las clases y luego se calcula la métrica.

MACRO_AVERAGING
(MACRO)

- Calcula la métrica por separado para cada clase y luego toma el promedio (sin ponderar).

- Esto significa que todos los tipos de clases contribuyen por igual al promedio final, sin importar su frecuencia en el conjunto de datos.

Multiclase: Ejemplo MICRO-MACRO

	Predicción: Perro	Predicción: Gato	Predicción: Canario
Real: Perro	20	5	0
Real: Gato	3	15	2
Real: Canario	0	4	10

Multiclase: Ejemplo MICRO-MACRO

	Predicción: Perro	Predicción: Gato	Predicción: Canario
Real: Perro	20	5	0
Real: Gato	3	15	2
Real: Canario	0	4	10

Cálculo de Precisión y Recall por clase:

1. Perros:

- Precisión = $TP / (TP + FP) = 20 / (20 + 3 + 0) = 0.87$
- Recall = $TP / (TP + FN) = 20 / (20 + 5 + 0) = 0.80$

2. Gatos:

- Precisión = $TP / (TP + FP) = 15 / (15 + 5 + 4) = 15 / 24 = 0.625$
- Recall = $TP / (TP + FN) = 15 / (15 + 3 + 2) = 15 / 20 = 0.75$

3. Canarios:

- Precisión = $TP / (TP + FP) = 10 / (10 + 0 + 2) = 10/12 = 0.83$
- Recall = $TP / (TP + FN) = 10 / (10 + 4 + 0) = 10 / 14 = 0.71$

Multiclase: Ejemplo MICRO-MACRO

	Predicción: Perro	Predicción: Gato	Predicción: Canario
Real: Perro	20	5	0
Real: Gato	3	15	2
Real: Canario	0	4	10

Macro-Averaging:

En Macro-Averaging, se calcula la métrica (precisión, recall) para cada clase y luego se promedian.

- **Precisión Macro:** $(0.87 + 0.625 + 0.83) / 3 = 0.775$
- **Recall Macro:** $(0.80 + 0.75 + 0.71) / 3 = 0.75$

Cálculo de Precisión y Recall por clase:

1. Perros:

- $\text{Precisión} = TP / (TP + FP) = 20 / (20 + 3 + 0) = 0.87$
- $\text{Recall} = TP / (TP + FN) = 20 / (20 + 5 + 0) = 0.80$

2. Gatos:

- $\text{Precisión} = TP / (TP + FP) = 15 / (15 + 5 + 4) = 15 / 24 = 0.625$
- $\text{Recall} = TP / (TP + FN) = 15 / (15 + 3 + 2) = 15 / 20 = 0.75$

3. Canarios:

- $\text{Precisión} = TP / (TP + FP) = 10 / (10 + 0 + 2) = 10/12 = 0.83$
- $\text{Recall} = TP / (TP + FN) = 10 / (10 + 4 + 0) = 10 / 14 = 0.71$

Multiclase: Ejemplo MICRO-MACRO

	Predicción: Perro	Predicción: Gato	Predicción: Canario
Real: Perro	20	5	0
Real: Gato	3	15	2
Real: Canario	0	4	10

Micro-Averaging:

En Micro-Averaging, se suman todos los TP, FP y FN y luego se calcula la métrica.

- **Total TP:** 20 (perros) + 15 (gatos) + 10 (canarios) = 45
- **Total FP:** 3 (perros) + 9 (gatos) + 2 (canarios) = 14
- **Total FN:** 5 (perros) + 5 (gatos) + 4 (canarios) = 14
- **Precisión Micro:** $\text{Total TP} / (\text{Total TP} + \text{Total FP}) = 45 / (45 + 14) = 0.76$
- **Recall Micro:** $\text{Total TP} / (\text{Total TP} + \text{Total FN}) = 45 / (45 + 14) = 0.76$

Cálculo de Precisión y Recall por clase:

1. Perros:

- $\text{Precisión} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP}) = 20 / (20 + 3 + 0) = 0.87$
- $\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN}) = 20 / (20 + 5 + 0) = 0.80$

2. Gatos:

- $\text{Precisión} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP}) = 15 / (15 + 5 + 4) = 15 / 24 = 0.625$
- $\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN}) = 15 / (15 + 3 + 2) = 15 / 20 = 0.75$

3. Canarios:

- $\text{Precisión} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP}) = 10 / (10 + 0 + 2) = 10/12 = 0.83$
- $\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN}) = 10 / (10 + 4 + 0) = 10 / 14 = 0.71$

