



## Módulo V - Clase 15

### Evaluación y métricas





**¿Ponemos a grabar  
el taller?**

## OBJETIVOS de hoy

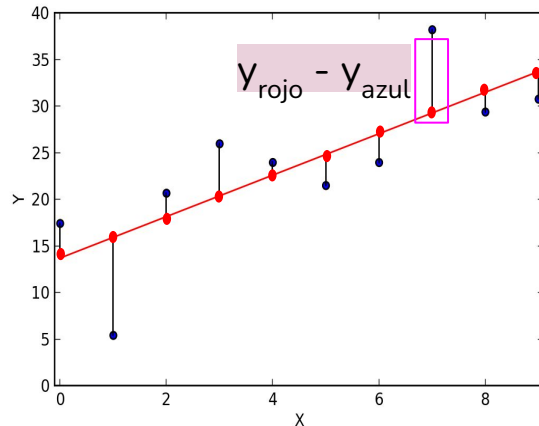


- Métricas: Regresión
- Métricas: Clasificación
- Separación Train/Test



# Métricas - Regresión

# Métricas: Regresión



## ERROR

### Error Absoluto Medio:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n |y_j - \hat{y}_j|$$

Misma unidad que variable

MAE: \$400

Modelo 1: Predicción rango: \$100 a \$1000000

Modelo 2: Predicción rango: \$100 a \$2500

## Métricas: Regresión

### ERROR

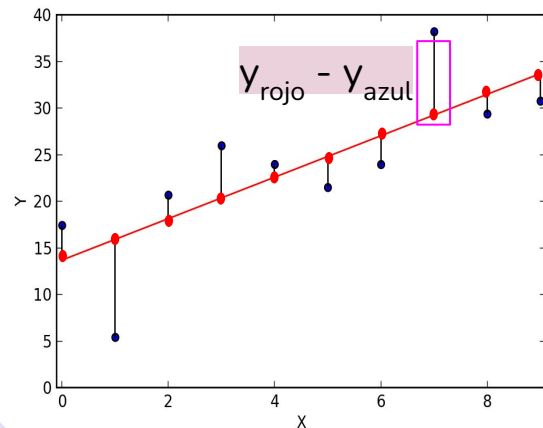
Raíz del error cuadrático medio:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Predicted_i - Actual_i)^2}{N}}$$

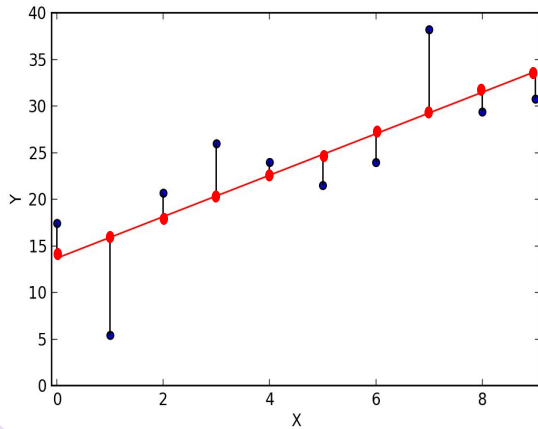
Es la raíz cuadrada del error cuadrático medio (MSE)

Mayor que MAE

Sensible a outliers



## Métricas: Regresión



**R<sup>2</sup> (R cuadrado)**

**Error cuadrático medio**

$$\hat{R}^2 = 1 - \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

**Varianza de Y**

**Que tan bien las variables independientes seleccionadas explican la variable dependiente**

# Métricas: Regresión

## Resumen errores

- MAE: Mean absolute error

$$MAE = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

- RMSE - Root Mean Square Error
- MSE: Mean Square Error (Error Cuadrático Medio)

$$MSE = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2} = \sqrt{MSE}$$

```
from sklearn.metrics import mean_squared_error  
from sklearn.metrics import r2_score
```





# Descanso

Nos vemos en 10 minutos



# Métricas - clasificación

## Métricas: clasificación

**Matriz de Confusión**

		Predicción	
		Negativos	Positivos
Observación	Negativos	Verdaderos Negativos	Falsos Positivos
	Positivos	Falsos Negativos	Verdadero Positivos

## Métricas: clasificación

Matriz de confusión

VN	FP
FN	VP

MODELO 1

		CLASE ESTIMADA	
		0	1
CLASE REAL	0	56	15
	1	3	72

MODELO 2

		CLASE ESTIMADA	
		0	1
CLASE REAL	0	56	3
	1	15	72

## Métricas: clasificación

MODELO 1

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
0	56	15
1	3	72

MODELO 2

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
0	56	3
1	15	72

VN	FP
FN	VP

**Caso 1:** Mi modelo se implementará para un diagnóstico temprano de cáncer de colón. **0:** No cáncer, **1:** Cáncer.

**Caso 2:** Mi modelo se implementará en un ecommerce donde clasificará imágenes subidas por los clientes en autos o camionetas. 0: Auto, 1: Camioneta

**Caso 3:** Mi modelo se aplicará para el sistema de email de una empresa. Clasificará los emails en spam y no spam. Los emails manejan información que debe ser manejada de manera urgente. 0: No spam - 1: Spam

## Métricas: clasificación

MODELO 1

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	15	0
3	72	1

MODELO 2

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	3	0
15	72	1

VN	FP
FN	VP

**Caso 1:** Mi modelo se implementará para un diagnóstico temprano de cáncer de colón. 0: No cáncer, 1: Cáncer.

**Caso 2:** Mi modelo se implementará en un ecommerce donde clasificará imágenes subidas por los clientes en autos o camionetas. 0: Auto, 1: Camioneta

**Caso 3:** Mi modelo se aplicará para el sistema de email de una empresa. Clasificará los emails en spam y no spam. Los emails manejan información que debe ser manejada de manera urgente. 0: No spam - 1: Spam

## Métricas: clasificación

MODELO 1

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	15	0
3	72	1
0	1	

MODELO 2

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	3	0
15	72	1
0	1	

VN	FP
FN	VP

**Caso 1:** Mi modelo se implementará para un diagnóstico temprano de cáncer de colón. 0: No cáncer, 1: Cáncer.

**Caso 2:** Mi modelo se implementará en un ecommerce donde clasificará imágenes subidas por los clientes en autos o camionetas. 0: Auto, 1: Camioneta

**Caso 3:** Mi modelo se aplicará para el sistema de email de una empresa. Clasificará los emails en spam y no spam. Los emails manejan información que debe ser manejada de manera urgente. 0: No spam - 1: Spam

## Métricas: clasificación

MODELO 1

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	15	0
3	72	1

MODELO 2

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	3	0
15	72	1

**Caso 2:** Mi modelo se implementará en un ecommerce donde clasificará imágenes subidas por los clientes en autos o camionetas. 0: Auto, 1: Camioneta

Casos acertados

VN	FP
FN	VP



## Métricas: clasificación

MODELO 1

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	15	0
3	72	1

MODELO 2

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	3	0
15	72	1

**Caso 1:** Mi modelo se implementará para un diagnóstico temprano de cáncer de colón. **0:** No cáncer, **1:** Cáncer.

Minimizar falsos negativos

VN	FP
FN	VP

## Métricas: clasificación

MODELO 1

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	15	0
3	72	1
0	1	

MODELO 2

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	3	0
15	72	1
0	1	

**Caso 3:** Mi modelo se aplicará para el sistema de email de una empresa. Clasificará los emails en spam y no spam. Los emails manejan información que debe ser manejada de manera urgente. 0: No spam - 1: Spam

Minimizar falsos positivos

VN	FP
FN	VP

## Métricas: clasificación

MODELO 1

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	15	0
	72	1

MODELO 2

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	3	0
15	72	1

$$\text{Accuracy} = \frac{VP + VN}{\text{Total}}$$

89,5%

VN	FP
FN	VP

## Métricas: clasificación

MODELO 1

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	15	0
3	72	1

MODELO 2

CLASE ESTIMADA		CLASE REAL
0	1	
56	3	0
15	72	1

$$\text{Accuracy} = \frac{VP + VN}{\text{Total}}$$

89,5%

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

96%

VN	FP
FN	VP

## Métricas: clasificación

MODELO 1

		CLASE ESTIMADA		
		0	1	
	CLASE REAL	0	1	
		56	15	0
	1	3	72	1

MODELO 2

		CLASE ESTIMADA		
		0	1	
	CLASE REAL	0	1	
		56	3	0
	1	15	72	1

VN	FP
FN	VP

$$\text{Accuracy} = \frac{VP + VN}{\text{Total}}$$

89,5%

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

96%

82,5%

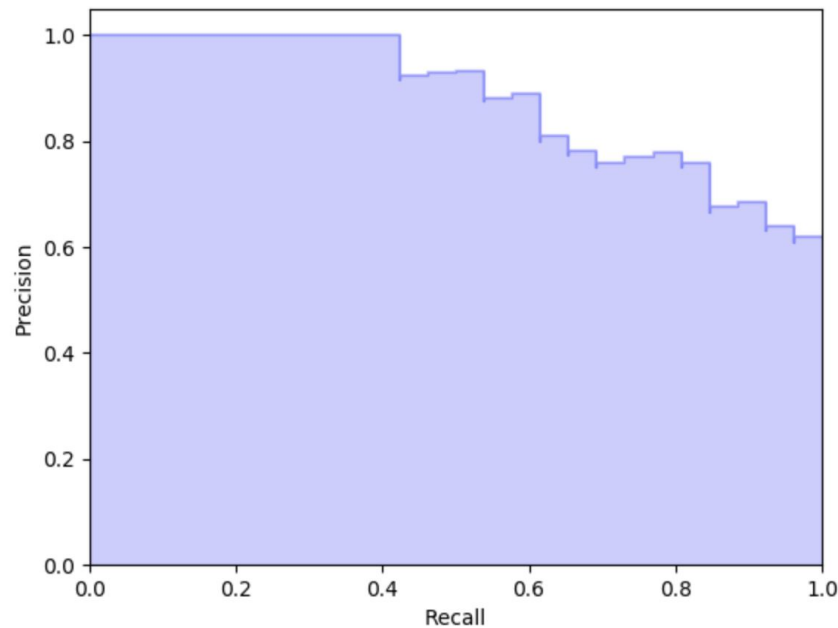
$$\text{Precisión} = \frac{VP}{VP + FP}$$

82,5%

96%

## Métricas: clasificación

**Precisión y Recall: Uno aumenta a expensas del otro**



$$\text{F1-score} = 2 * \frac{\text{Precision} * \text{Recall}}{\text{Precisión} + \text{Recall}}$$

# Métricas: clasificación

## Resumen

- Matriz de confusión
- Accuracy (certeza) =  $VP + VN / \text{total}$
- Precisión =  $VP / VP + FP$
- Recall =  $VP / VP + FN$
- F-Score =  $2 \cdot \frac{\text{precision} \cdot \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}$

Matriz de confusión

VN	FP
FN	VP



# REPASAMOS EN KAHOOT





# ¿Preguntas?



# Separación Train/Test

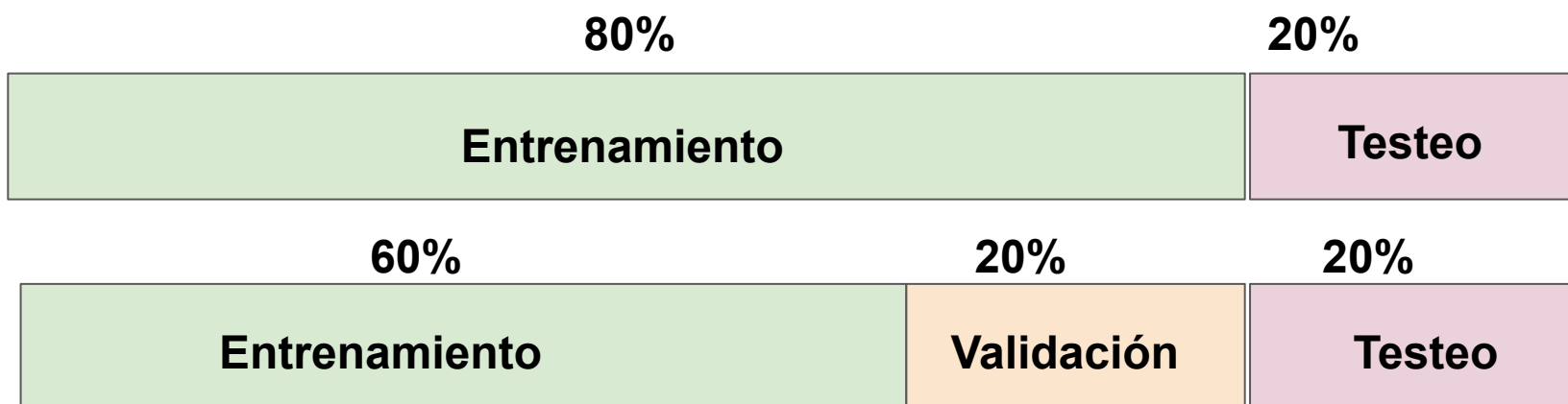


**¿Cómo sabemos que  
nuestro modelo  
funciona  
correctamente?**

## Entrenamiento y Testeo

Para poder evaluar el desempeño del modelo, debo tener datos de validación o testeo. Esto es una parte del dataset, que **NO** debe ser visto por el modelo al entrenar, que sirva para **comparar** el valor real de las predicciones.

## Entrenamiento y Testeo





# Overfitting

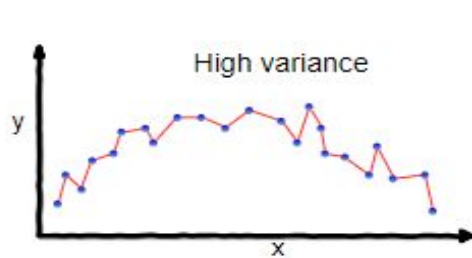
# OVERFITTING

El **overfitting o sobreajuste** es  
la tendencia del modelo a  
aprender “ruido” en el dataset

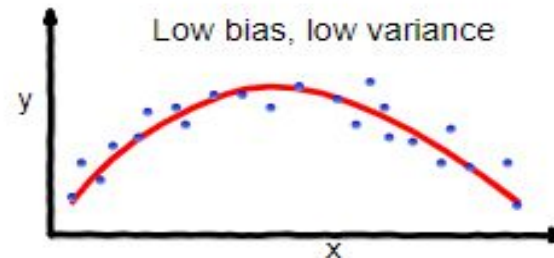


# OVERFITTING

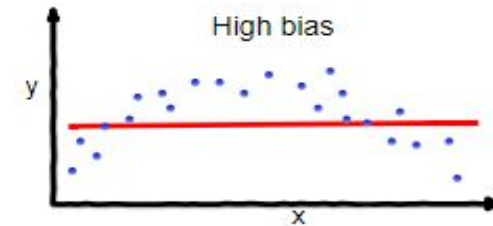
Relacionado con dos conceptos fundamentales: **bias y varianza**



overfitting



Good balance

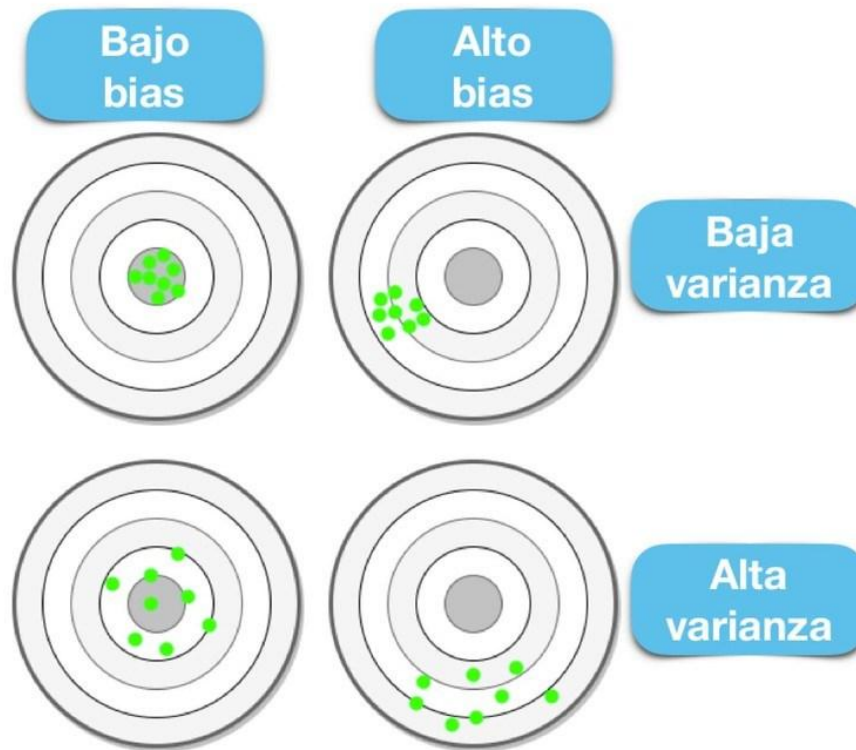


underfitting



# OVERFITTING

Relacionado con dos conceptos fundamentales: **bias y varianza**





# ¿Preguntas?

FUNDACIÓN  
**YPF**

¡Muchas gracias!

