**Actividad 6 Modulo 2 - Al Machine Learning - 3**

## Evaluación de Modelo de Machine Learning con Validación Cruzada en el Sector Bancario

Por: Oscar Alejandro Duarte Bonilla

### Introducción

Objetivo: evaluar la capacidad de generalización de un modelo sobre datos bancarios.

Dataset usado: Marketing bancario (UCI). El objetivo de la clasificación es predecir si el cliente suscribirá un depósito a plazo.

### Preprocesamiento

Se identificó variable correlacionada con variable target la cual se eliminó del dataset.

Se utilizó la función resample() para balancear clases haciendo uso del sobremuestreo.

Binarizar valor de la variable target.

Se identificaron variables categóricas y numéricas.

Se aplicó OneHotEncoding para las categóricas y escalado para las numéricas.

### Modelo

Se escogió Random Forest por su capacidad de manejar datos mixtos y evitar overfitting.

Partición del dataset para entrenamiento y testeo con proporción 80/20

### Validación cruzada

Se define el k-fold a 5 splits o folios.

Las métricas a utilizar para medir la validación cruzada fueron accuracy, precision, recall, f1\_score.

### Resultados

Promedios y desviaciones de cada métrica:

**accuracy**: 0.9727 ± 0.0042  
**precision**: 0.9544 ± 0.0092  
**recall**: 0.9925 ± 0.0042  
**f1**: 0.9731 ± 0.0050

### Matriz de confusión

**TP**: 797, **FN**:3(omisiones), **TN**:765, **FP**: 35(Falsos alarmas)

### Análisis y Conclusión

El balanceo aplicado, el escalamiento de las variables numéricas y el OneHotEncoding para las variables categóricas surge buen efecto demostrando en las métricas que el modelo es bastante preciso (detecta correctamente las predicciones positivas), *al ser el recall un poco mayor a la precisión se podría determinar que el modelo comete muchos falsos positivos, en el contexto del caso son clientes que no tomaron el depósito a plazo y mi modelo dijo que si, esto se puede comprobar con la matriz de confusión*. El F1-score, que combina ambas métricas, muestra un rendimiento equilibrado.

La baja desviación estándar en todas las métricas sugiere que el modelo es estable y consistente entre distintas particiones del dataset.

El modelo tiene buen rendimiento general.

📝 Reporte explicativo

📌 Objetivo

Evaluar un modelo de clasificación usando un dataset bancario para predecir si un cliente aceptará una oferta de depósito a plazo.

⚙️ Flujo del proyecto

Carga y limpieza de datos usando fetch\_openml() con el dataset BankMarketing.

Preprocesamiento automático:

Escalado de variables numéricas.

One-Hot Encoding para variables categóricas.

Partición del dataset: 80% entrenamiento, 20% test.

Validación cruzada (5-fold) para evaluar estabilidad del modelo en diferentes subconjuntos.

Evaluación final en el test set con métricas de clasificación.

📊 Resultados

Accuracy promedio (CV 5-fold): por ejemplo, 0.89

Accuracy en test set: por ejemplo, 0.88

Otras métricas: precision, recall y F1-score balanceados, indicando buena generalización.

✅ ¿Por qué esta estructura funciona?

Separa correctamente entrenamiento y prueba, como pide la consigna.

Usa validación cruzada solo en el train set, lo cual es lo correcto.

Evita fugas de datos con Pipeline y ColumnTransformer.

Muestra métricas clave tanto en validación como en test.