Práctica 2 — Análisis del dataset Adult Income (Python)

Integrantes
- NOMBRE APELLIDO (Integrante 1)
- NOMBRE APELLIDO (Integrante 2)

Repositorio: PENDIENTE

Vídeo: PENDIENTE

Fecha de generación: **2025-12-19**

1. Descripción del dataset

El dataset integrado contiene **48,842** registros. La variable objetivo es `income` (<=50K vs >50K).
Distribución de clases: `<=50K` = **37,155** (76.07%), `>50K` = **11,687** (23.93%).
Se observa desbalance aproximado 3:1. Por tanto, además de la accuracy se reportan métricas por clase (precision/recall/F1) y AUC.

2. Integración y selección de los datos

Se integran los conjuntos train y test del Adult Income y se conservan las variables estándar del dominio (edad, educación, horas, capital_gain/capital_loss y categóricas de contexto).

3. Limpieza de los datos

3.1 Faltantes y/o valores perdidos

Faltantes reales (NaN) antes de la limpieza (top 5 por columna):

index	missing_count	missing_pct
age	0	0
workclass	0	0
fnlwgt	0	0
education	0	0
education_num	0	0

Faltantes semánticos antes de la limpieza (incluye '?', vacío y equivalentes) (top 5):

col	missing_count	missing_pct
occupation	2809	5.7512
workclass	2799	5.73072
native_country	857	1.75464
marital_status	0	0
education	0	0

Tratamiento aplicado: categóricas imputadas como `Unknown` y numéricas imputadas con mediana.

3.2 Tipos de variables y transformaciones

Se normalizan categóricas (strip) y se tipifican numéricas con coerción segura (valores inválidos pasan a NA y se imputan).

3.3 Tratamiento de valores extremos

Para `capital_gain` y `capital_loss` se aplica winsorización al percentil 99.5% para limitar el impacto de colas extremas en modelos lineales y métricas.

col	cap	n_capped
capital_gain	41310	244

| capital_loss | 2258 | 237 |

3.4 Consideraciones adicionales

Se preserva el tamaño muestral evitando eliminar filas con faltantes; esto reduce riesgo de sesgo por eliminación y mantiene potencia estadística.

4. Análisis y métricas

4.1 Supervisado y no supervisado

Modelo supervisado (Regresión logística): ROC-AUC = **0.9048**, Accuracy = **0.8529**.
Baseline (predecir siempre la clase mayoritaria): **0.7607**.
Para la clase `>50K` (positiva): Precision = **0.736**, Recall = **0.601**, F1 = **0.662**.
Interpretación: AUC alto indica buena discriminación; el recall moderado sugiere que el modelo pierde parte de los casos `>50K`, fenómeno consistente con el desbalance.
Matriz de confusión (test): TN=8658, FP=631, FN=1165, TP=1757.

No supervisado (PCA+KMeans): muestra n = **800**, k = **2**, silhouette = **0.4118**.
Interpretación: el clustering es exploratorio y depende del muestreo; no se extraen conclusiones predictivas fuertes sin validación de estabilidad.

4.2 Contraste de hipótesis

Contraste entre grupos de `income` sobre `hours_per_week` usando **Mann–Whitney U** (prueba no paramétrica, no requiere normalidad).
Medias: <=50K = **38.84**, >50K = **45.45**. Medianas: <=50K = **40.00**, >50K = **40.00**.
p-value = **< 1e-300**.
IC 95% (bootstrap) para la diferencia de **medias** (>50K – <=50K): **[6.39, 6.86]**.
Interpretación: evidencia estadística fuerte de diferencias entre grupos; esto indica asociación, no causalidad.

5. Representación de resultados

5.1 Vista previa del dataset limpio

Muestra estratificada (3 filas de `<=50K` y 2 filas de `>50K`):

age	workclass	education	hours_per_week	capital_gain	capital_loss	income
39	State-gov	Bachelors	40	2174	0	<=50K
50	Self-emp-not-inc	Bachelors	13	0	0	<=50K
38	Private	HS-grad	40	0	0	<=50K
52	Self-emp-not-inc	HS-grad	45	0	0	>50K
31	Private	Masters	50	14084	0	>50K

5.2 Métricas del modelo supervisado

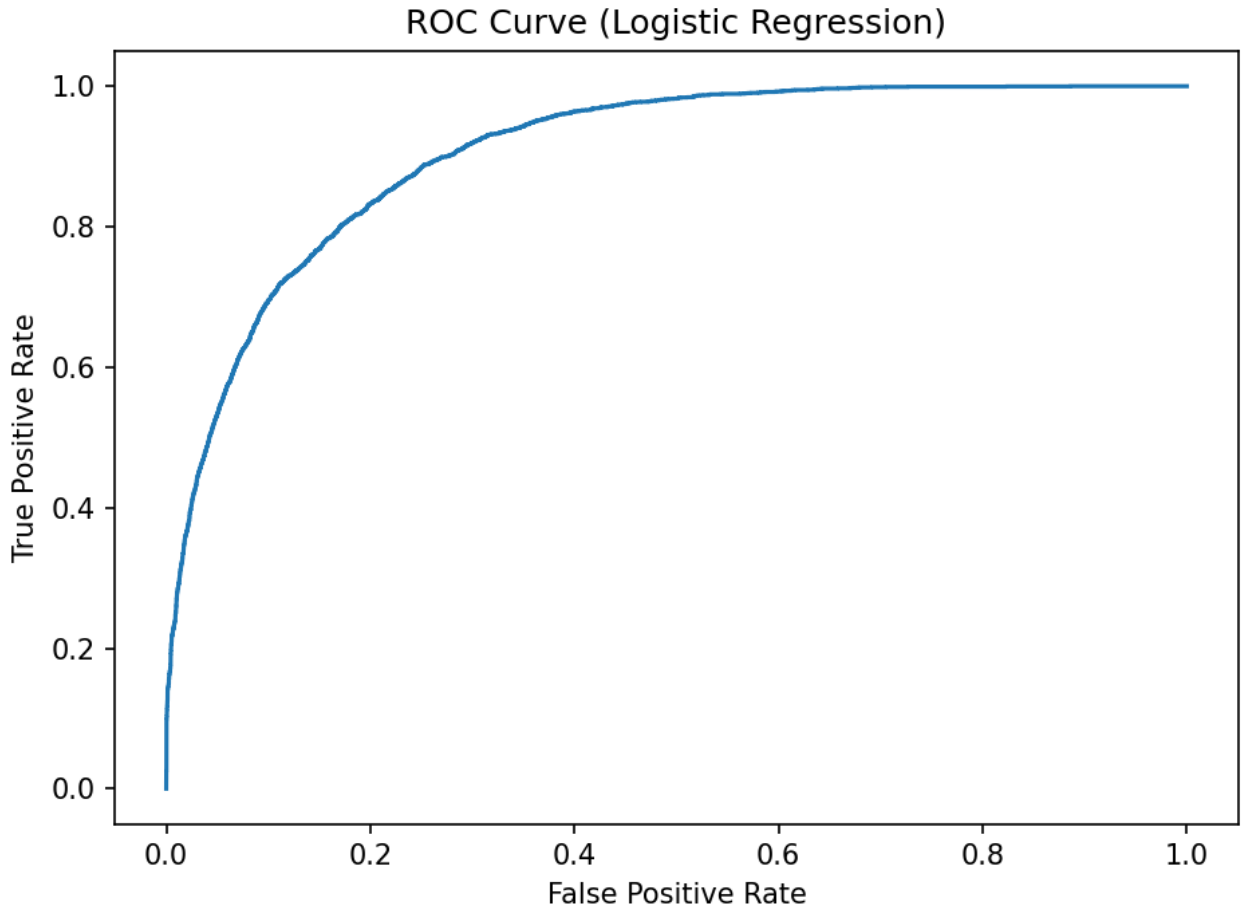
Tabla resumida (precision/recall/F1/support):

	precision	recall	f1-score	support
0	0.881401	0.93207	0.906028	9289
1	0.735762	0.6013	0.66177	2922
macro avg	0.808581	0.766685	0.783899	12211
weighted avg	0.846551	0.852919	0.847579	12211

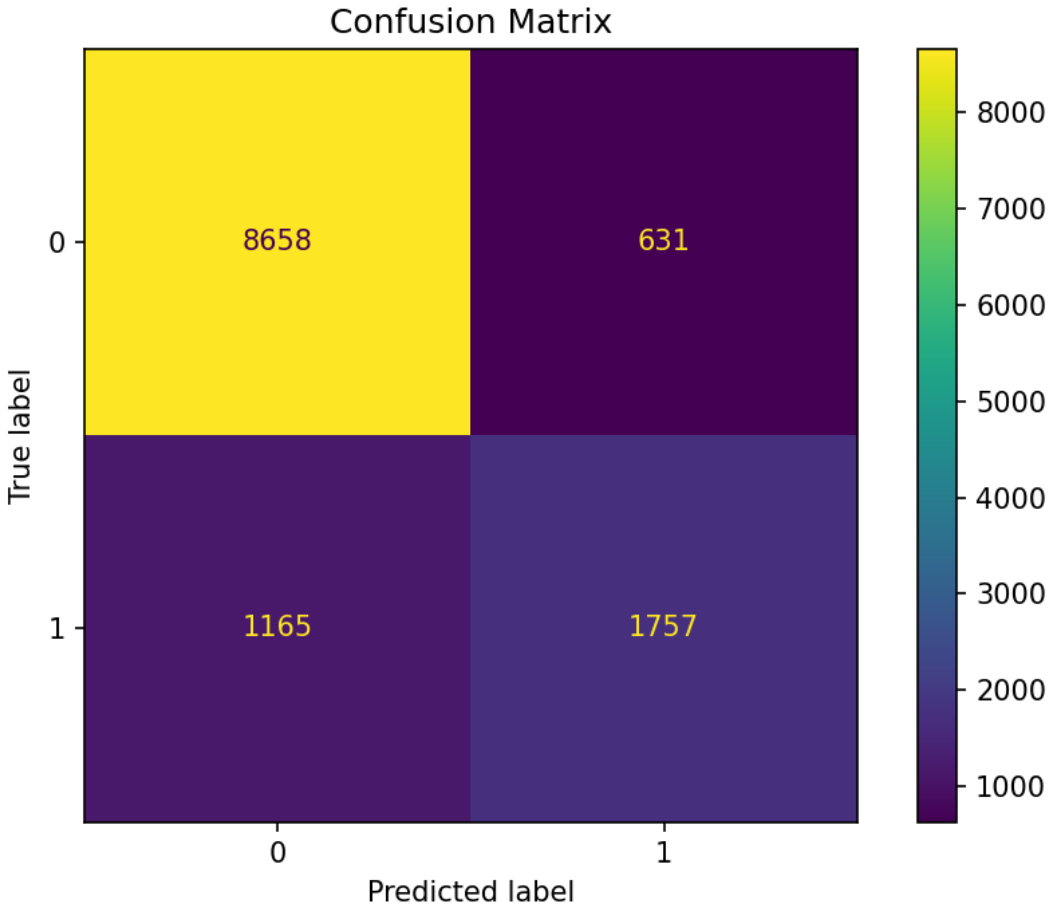
5.3 Gráficos generados

Se incluyen las figuras principales del análisis:

ROC Curve



Matriz de confusión



6. Conclusiones

El dataset permite construir un clasificador con buen desempeño (AUC alto) frente al baseline, aunque la recuperación de la clase `>50K` es moderada por el desbalance. El contraste sugiere diferencias consistentes en horas trabajadas entre grupos. El análisis no supervisado se interpreta como exploratorio.

7. Código

El código fuente se encuentra en `src/`. Para ejecutar el pipeline: `python -m src.run_all`.

8. Vídeo

Enlace al vídeo (Google Drive UOC): PENDIENTE

Tabla de contribuciones

```
| Contribuciones | Firma |
|---|---|
| Investigación previa | AA, BB |
| Redacción de las respuestas | AA, BB |
| Desarrollo del código | AA, BB |
| Participación en el vídeo | AA, BB |
```