

Modelos de machine learning para la predicción de la estancia en UCI usando de patrones perioperatorios

Curso: Reconocimiento de Patrones

Alexander Paredes
Angel Dianderas
Eduardo Cuti

1. Introducción

- De 200 millones de personas sometidas a una cirugía mayor, fallecen cerca de 1 millón a nivel mundial.
- Perú: las cirugías abdominales tienen mayor riesgo postoperatorio.
- La IA puede ayudar al diagnóstico y prevención de enfermedades.
- INSPIRE: base de datos verificada y de confianza

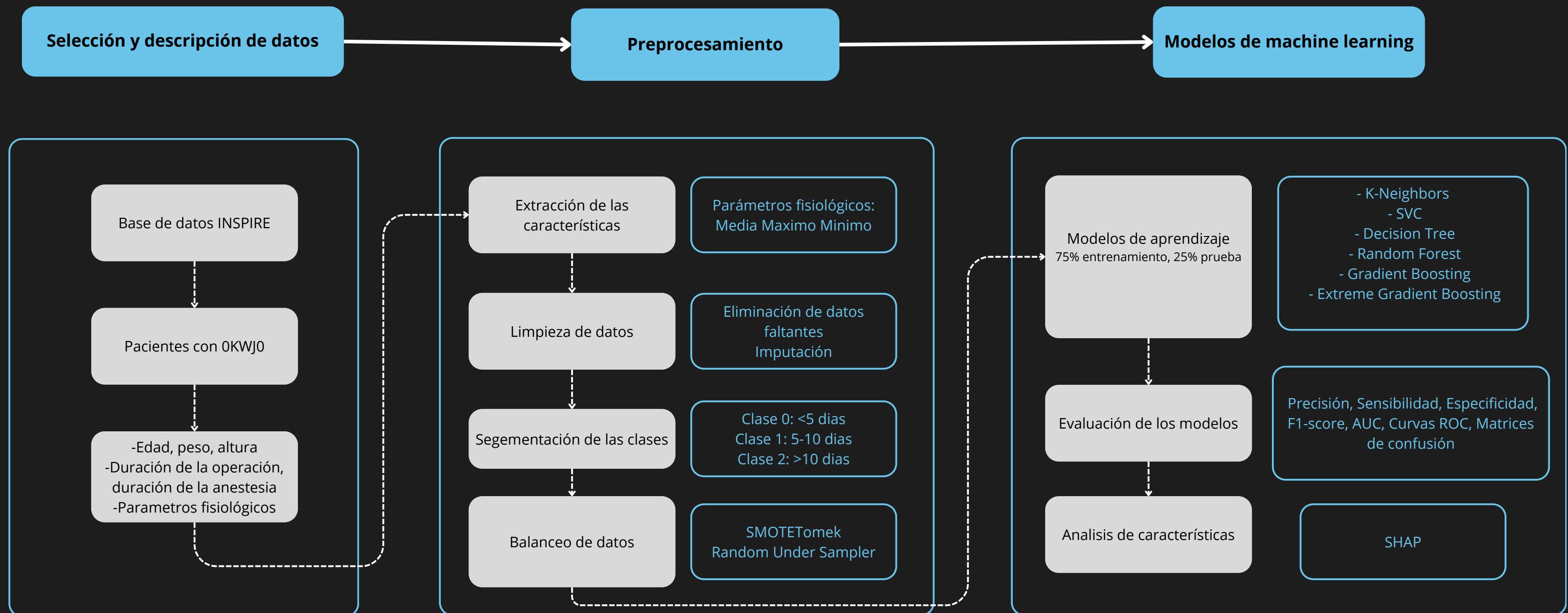


2. Objetivos



- Desarrollar modelos para predecir la probabilidad de que un paciente requiera cuidados intensivos después de la cirugía.
- Crear herramientas de apoyo a la decisión para que los cirujanos seleccionen la técnica quirúrgica más adecuada para cada paciente, considerando sus características y riesgos individuales.

3. Metodología



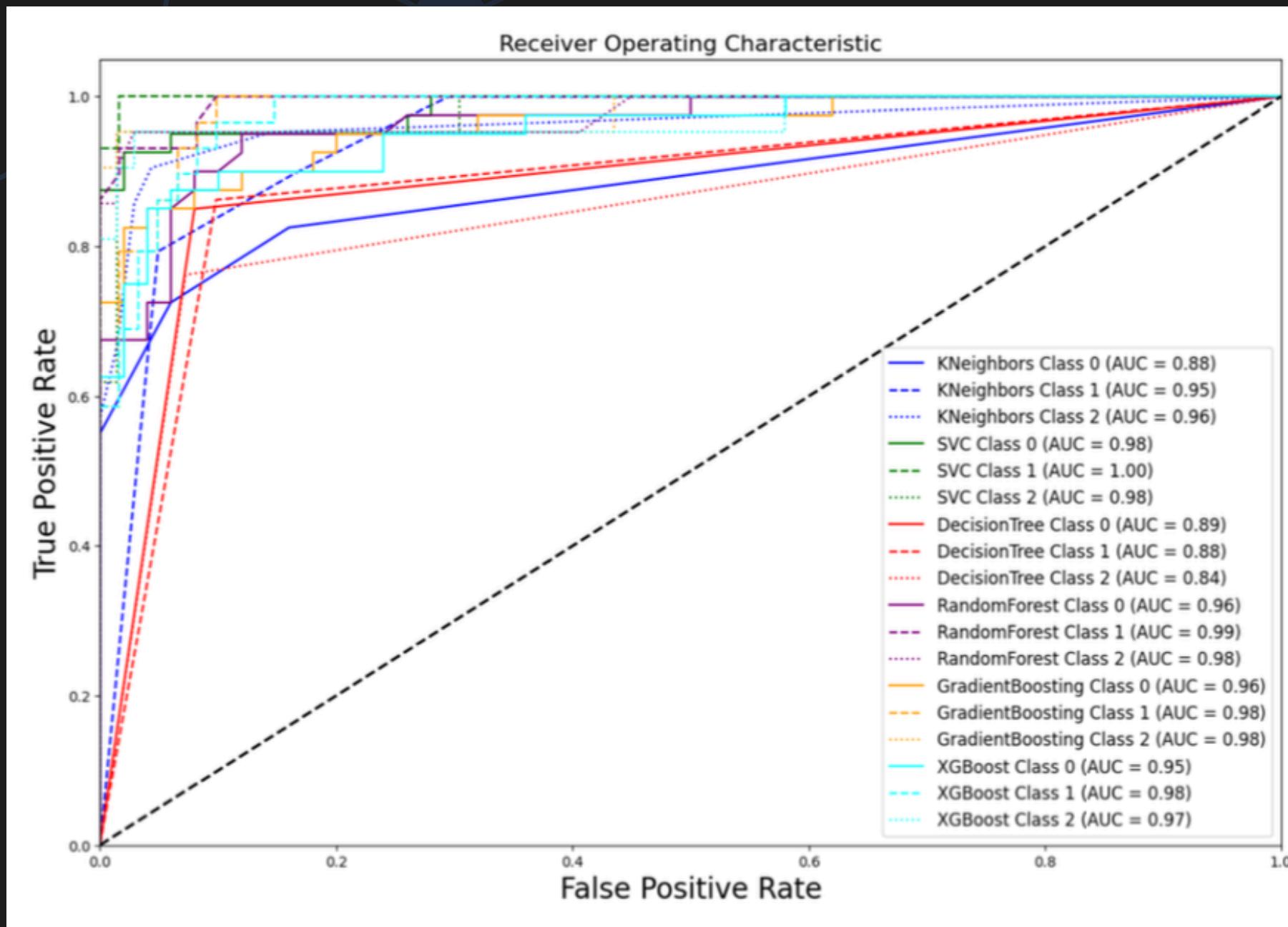
4. Resultados y discusiones

TABLE I
MÉTRICAS DE MODELOS DE CLASIFICACIÓN

Model	Class	Accuracy (%)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	F1-Score (%)	AUC (%)
KNeighbors	Class 0	87.78	77.50	96.00	84.93	89.90
	Class 1	87.78	96.55	83.61	83.58	95.14
	Class 2	93.33	80.95	97.10	85.00	95.31
	Average	89.63	85.00	92.24	84.50	93.45
SVC	Class 0	87.78	75.00	98.00	84.51	90.00
	Class 1	85.56	96.55	80.33	81.16	96.27
	Class 2	93.33	80.95	97.10	85.00	95.03
	Average	88.89	84.17	91.81	83.56	93.77
DecisionTree	Class 0	76.67	57.50	92.00	68.66	74.75
	Class 1	82.22	82.76	81.97	75.00	82.36
	Class 2	85.56	85.71	85.51	73.47	85.61
	Average	81.48	75.32	86.49	72.38	80.91
RandomForest	Class 0	86.67	75.00	96.00	83.33	94.73
	Class 1	90.00	96.55	86.89	86.15	98.56
	Class 2	94.44	90.48	95.65	88.37	98.52
	Average	90.37	87.34	92.85	85.95	97.27
GradientBoosting	Class 0	91.11	82.50	98.00	89.19	94.50
	Class 1	93.33	100.00	90.16	90.63	97.63
	Class 2	93.33	85.71	95.65	85.71	95.51
	Average	92.59	89.40	94.61	88.51	95.88
XGBoost	Class 0	87.78	80.00	94.00	85.33	94.50
	Class 1	93.33	96.55	91.80	90.32	96.55
	Class 2	92.22	85.71	94.20	83.72	96.07
	Average	91.11	87.42	93.34	86.46	95.71

- Los modelos de machine learning tuvieron valoraciones muy altas (>90%): Random Forest, X Gradient Boosting y XGBoost
- Estos resultados están en concordancia con los obtenidos por el modelo de Random Forest de la plataforma MySurgeryRisk que predice una estancia en UCI mayor a 48 h [17].

4. Resultados y discusiones



- En la figura 1, se verifica que todos los modelos en su respectiva clase presentan un valor de AUC considerable, exceptuando el modelo Random Forest, cuyas métricas de AUC en cada clase son menores a 0.9.
- El modelo Decision Tree comienza desde el punto (0,0), lo que indica que tiene una alta capacidad para detectar verdaderos positivos.

4. Resultados y discusiones

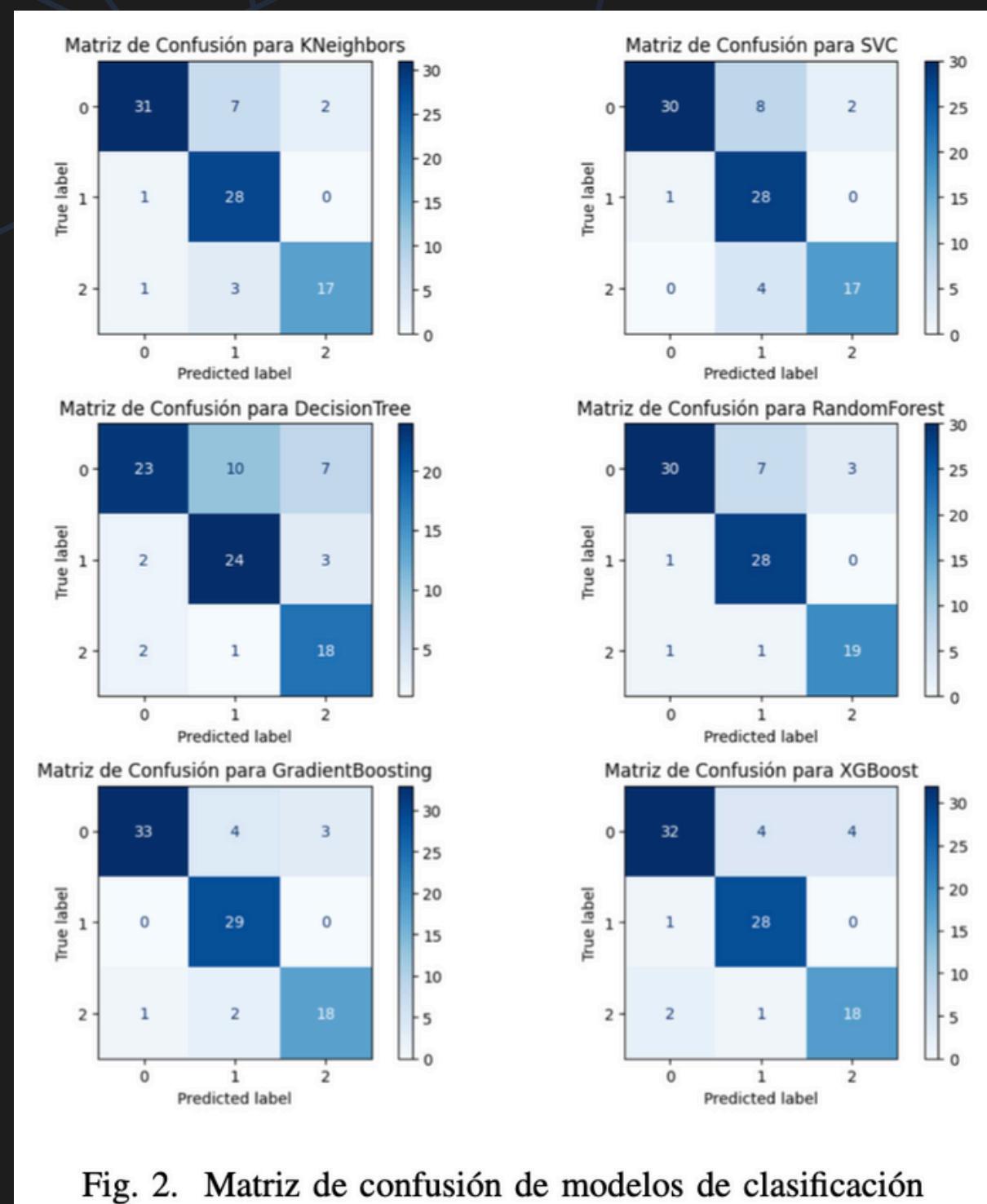
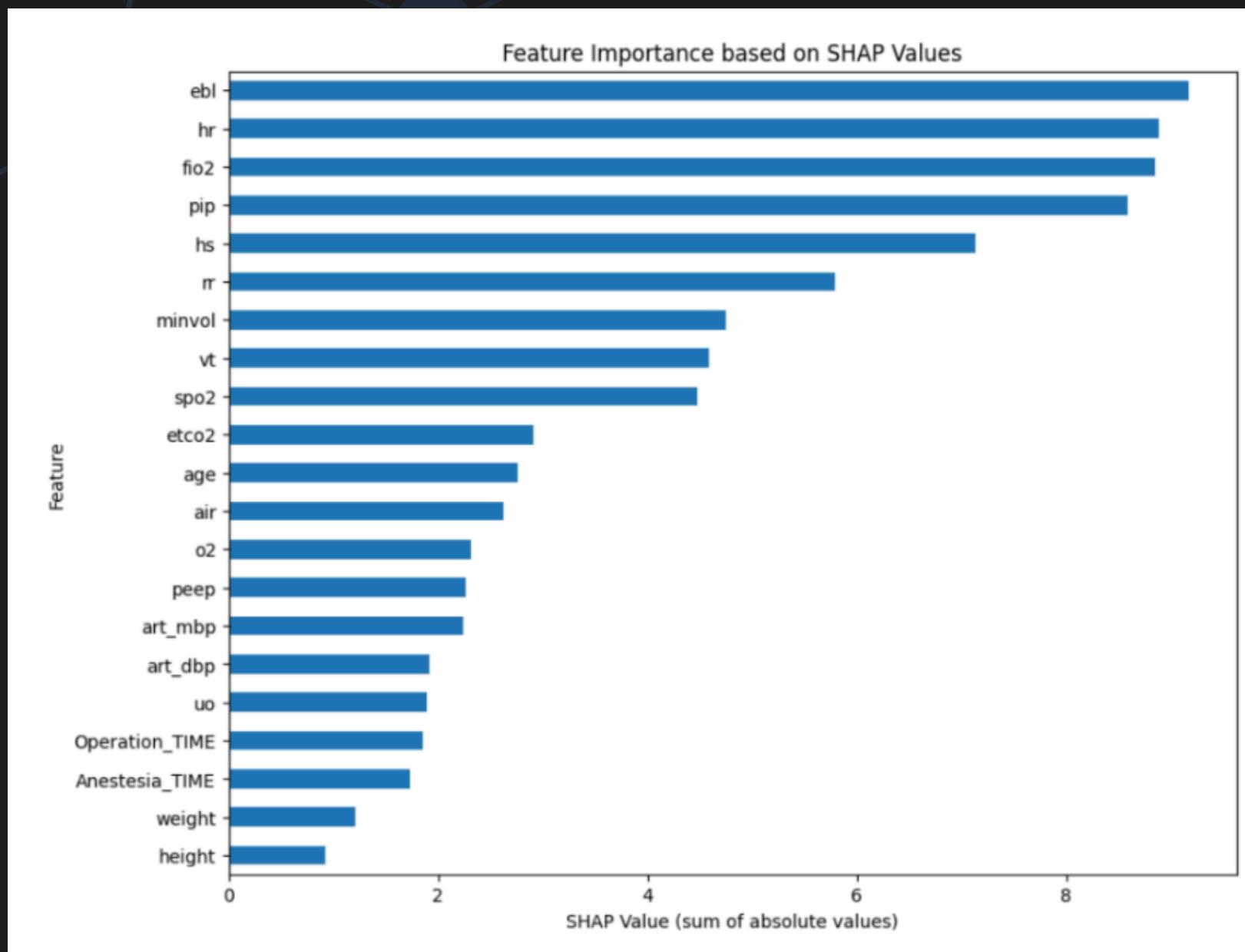


Fig. 2. Matriz de confusión de modelos de clasificación

- Random Forest y XGBoost mostraron el mejor desempeño general en términos de precisión y equilibrio entre verdaderos positivos y falsos positivos/negativos en la clasificación de la duración de la estancia en la UCI.
- Los modelos Decision Tree y K- Neighbors presentaron más desafíos en la clasificación precisa de las Clases 1 y 2

4. Resultados y discusiones



- Se observa que los datos intraoperatorios que más influyen en los modelos son el valor de pérdida de sangre estimada (ebl), ritmo cardiaco (hr), fracción de oxígeno inspirado (fio2) y presión positiva al final de espiración (peep).

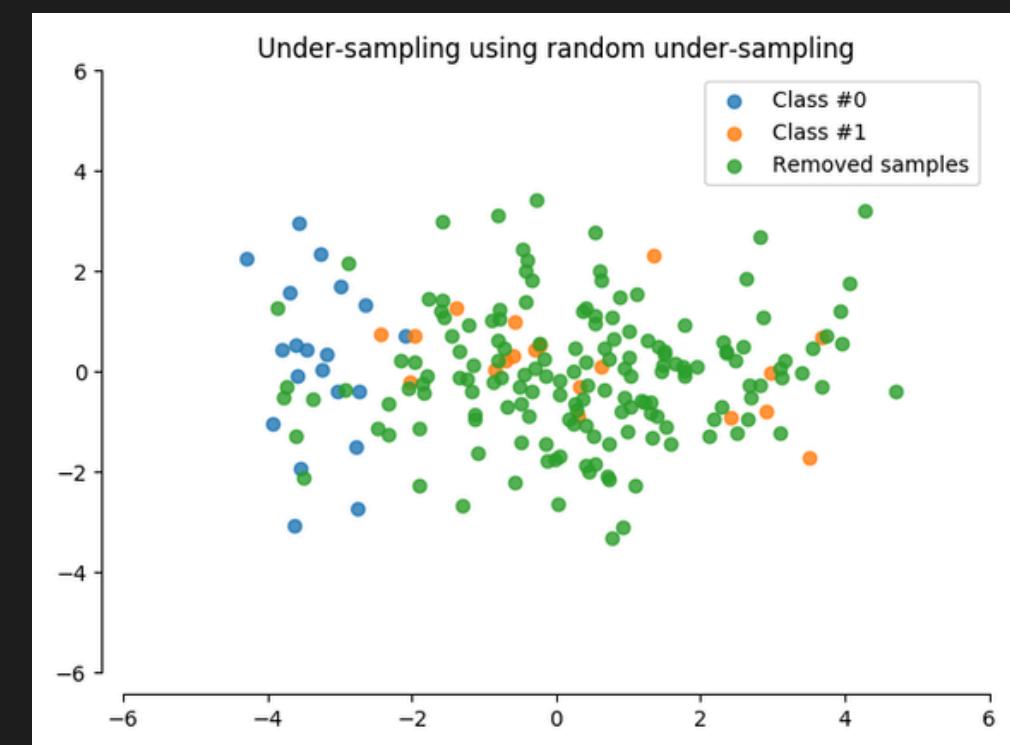
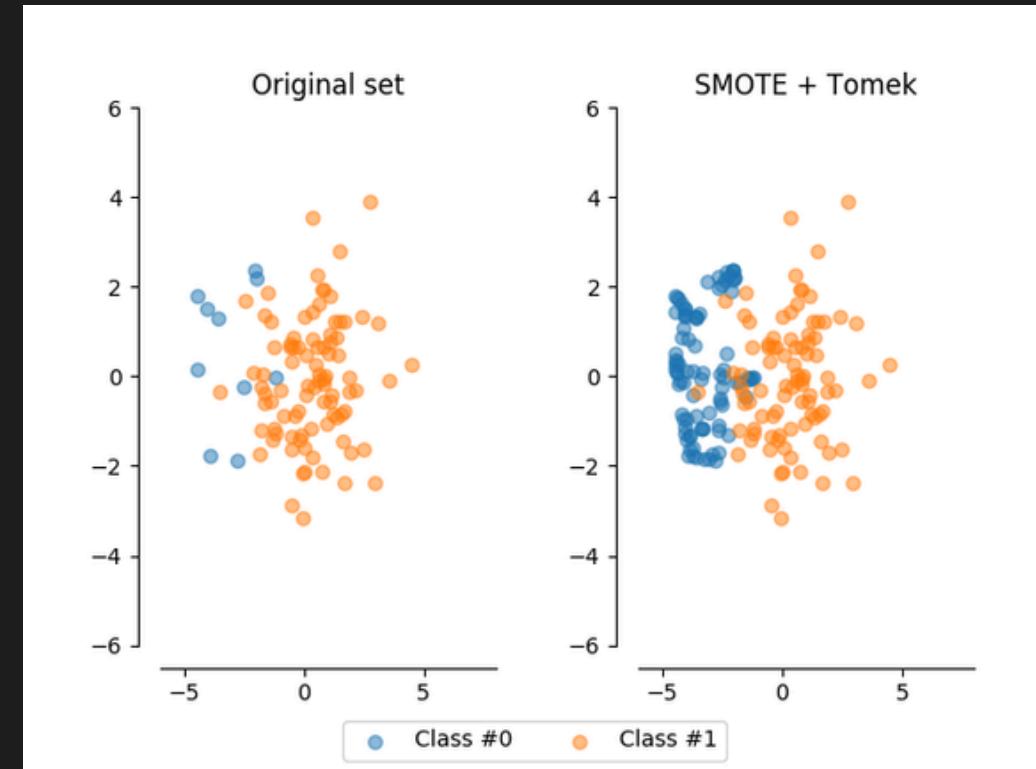
5. Limitaciones

- La data desbalanceada en la segmentación del tiempo en UCI.

1-Uso de smotek-TOMEK

2- Random Under-Sampler (imputación)

- Datos faltantes (NaN) en el preprocessamiento de las características.



6. Conclusión

- Los modelos de machine learning de Random Forest y XG Boost tuvieron los mejores resultados; sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones mencionadas. El uso de estos modelos sería importante en la gestión hospitalaria, ya que se utilizarán para gestionar los recursos y el costo de la estancia en UCI.
- La evaluación de la contribución de las características utilizando SHAP reveló los datos intraoperatorios, que más influyen en la duración de la estancia. Esta información permitiría a los profesionales de la salud anticipar qué pacientes tienen mayor riesgo de una estancia prolongada en la UCI y tomar medidas preventivas para mitigar estos riesgos.



Gracias