

Aplicación de Machine Learning para predicción de embarazo en pacientes con hiperrespuesta al estímulo ovárico

PROBLEMA

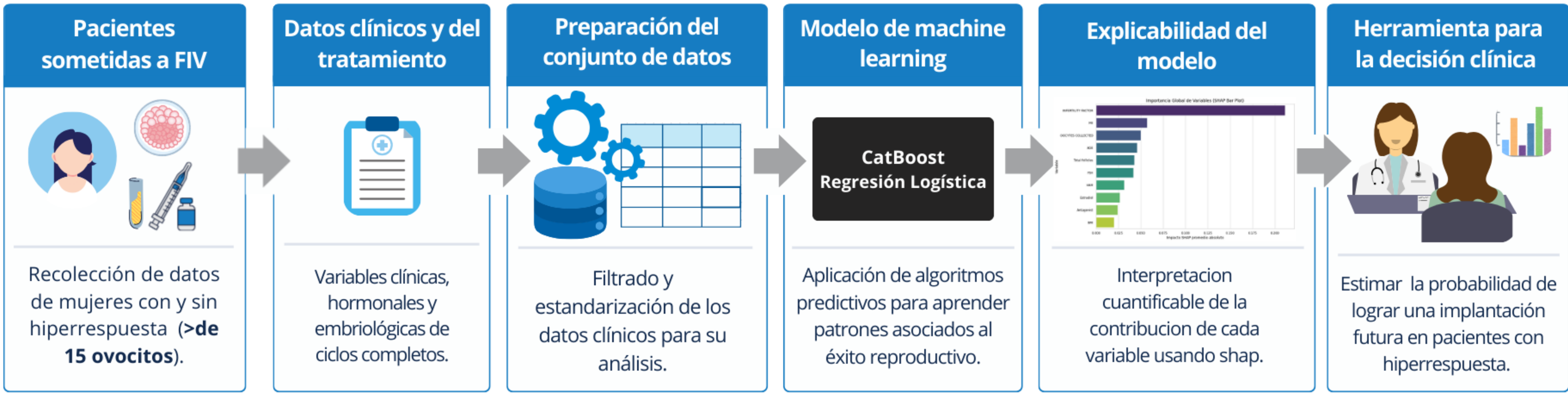
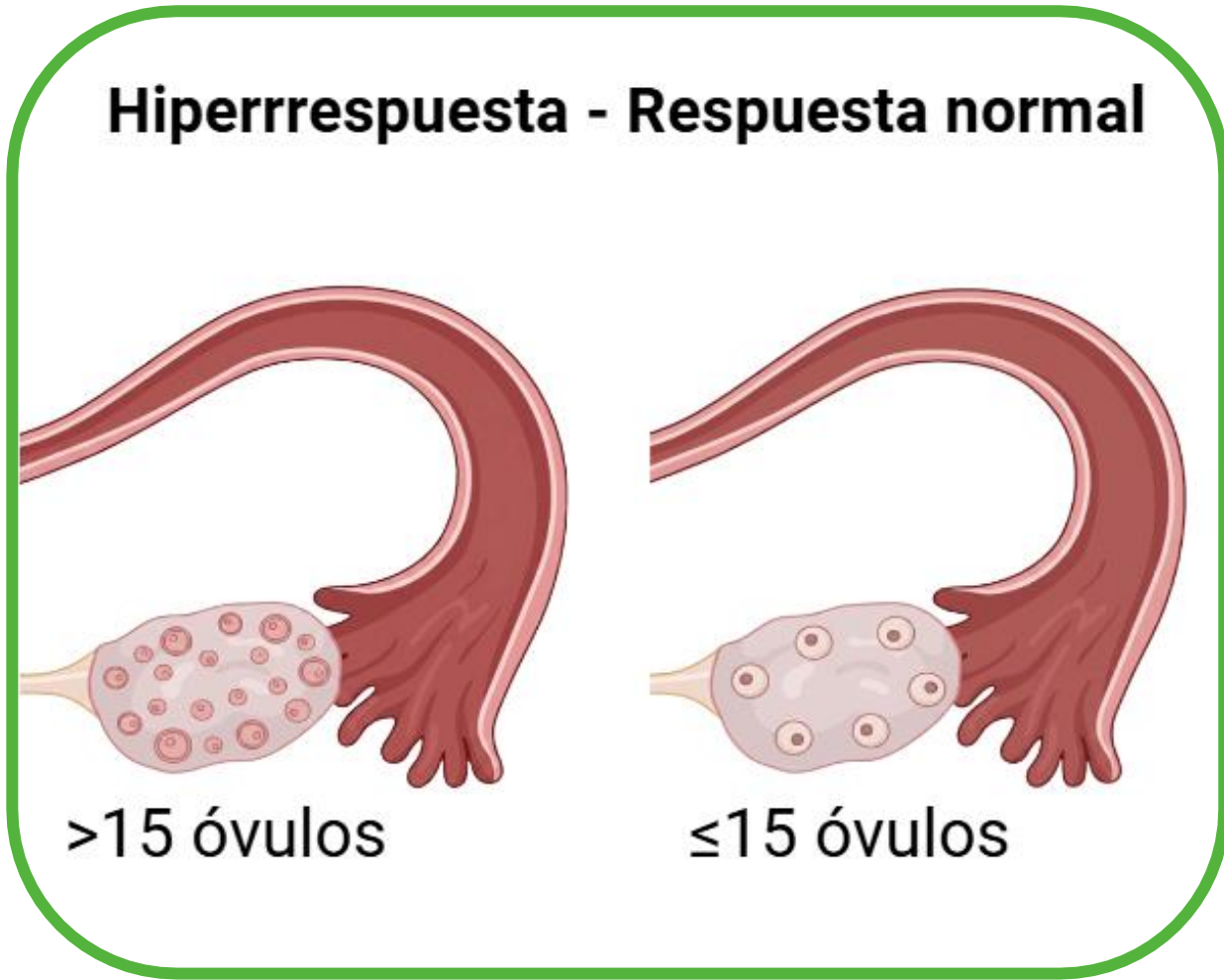
La hiperrespuesta ovárica ocurre cuando se obtienen más de 15 ovocitos tras la estimulación ovárica en tratamientos de fertilización in vitro. Sin embargo, un alto número de ovocitos no garantiza una mayor probabilidad de implantación ni de embarazo. Esta incertidumbre dificulta la toma de decisiones clínicas sobre la continuidad o modificación del tratamiento en estos casos.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la relación entre variables clínicas y calidad embrionaria de mujeres con hiperrespuesta al estímulo ovárico controlado durante tratamientos de reproducción asistida, mediante el uso de técnicas de aprendizaje automático para identificar factores asociados a un embarazo exitoso.

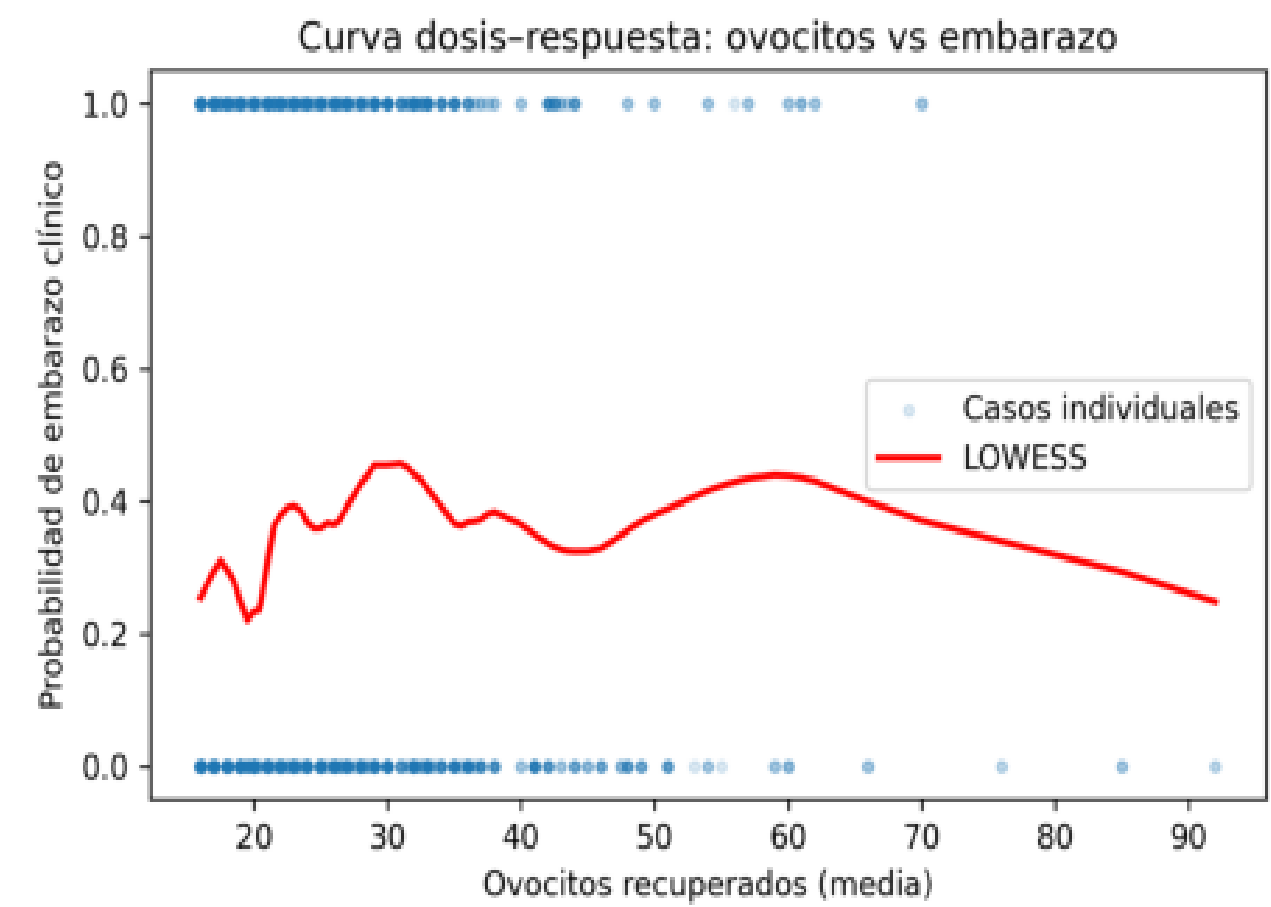
PROPUESTA

- Se identificaron pacientes con **hiperrespuesta ovárica** (>15 ovocitos) a partir de una base de datos clínica retrospectiva de ciclos completos de FIV.
- Se analizaron **variables clínicas, hormonales y embrionarias** disponibles hasta el momento de la hiperrespuesta, aplicando limpieza y preprocesamiento de datos.
- Se entrenaron modelos predictivos utilizando **Regresión Logística** como referencia y **CatBoost** como modelo final para estimar la **probabilidad de implantación clínica futura**.
- El desempeño se evaluó mediante **validación cruzada estratificada (k-fold)** y métricas de clasificación clínica.
- La **interpretabilidad del modelo** se abordó mediante **SHAP**, permitiendo identificar la contribución de cada variable y apoyar la **toma de decisiones clínicas**.

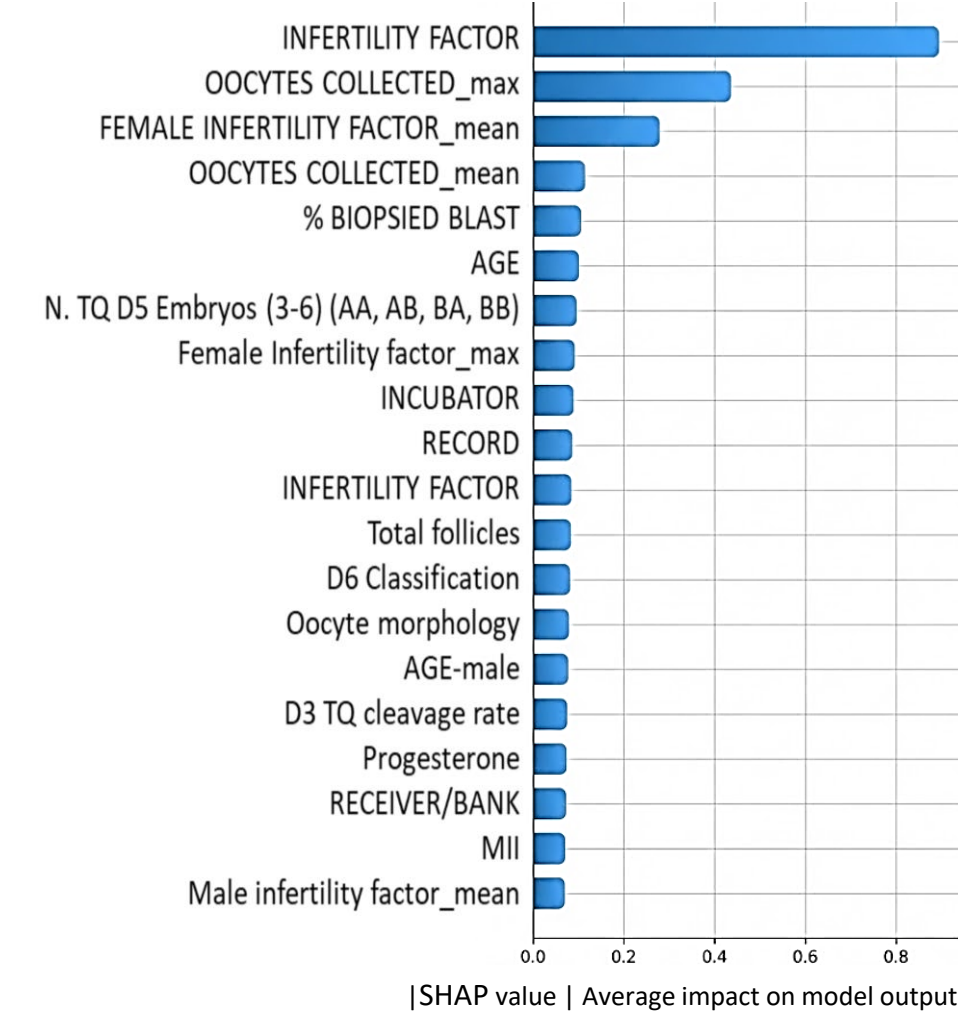


RESULTADOS

Comportamiento no lineal, con una meseta y menor rendimientos a altas respuestas ováricas.

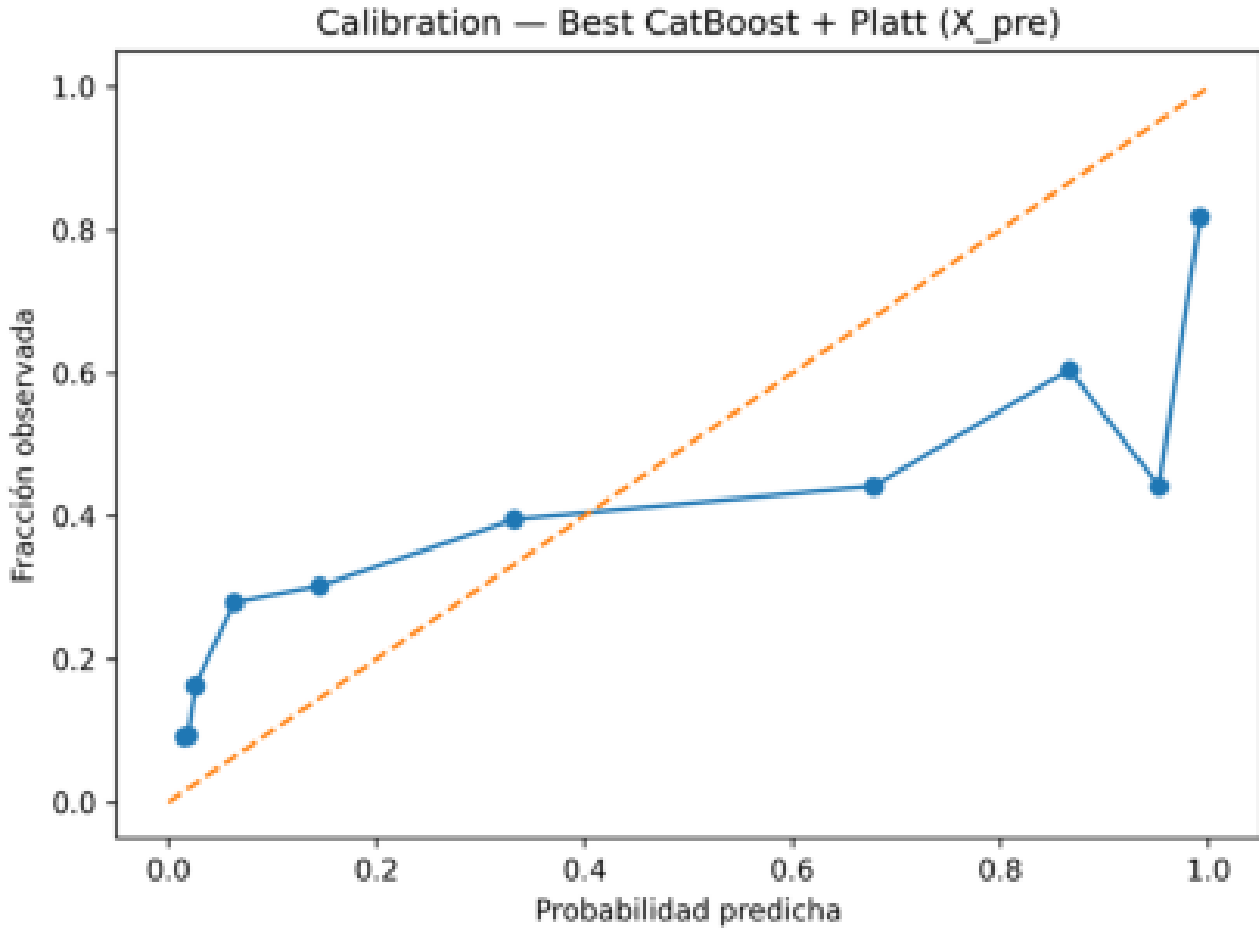


Variables más influyentes en la predicción del modelo (SHAP)

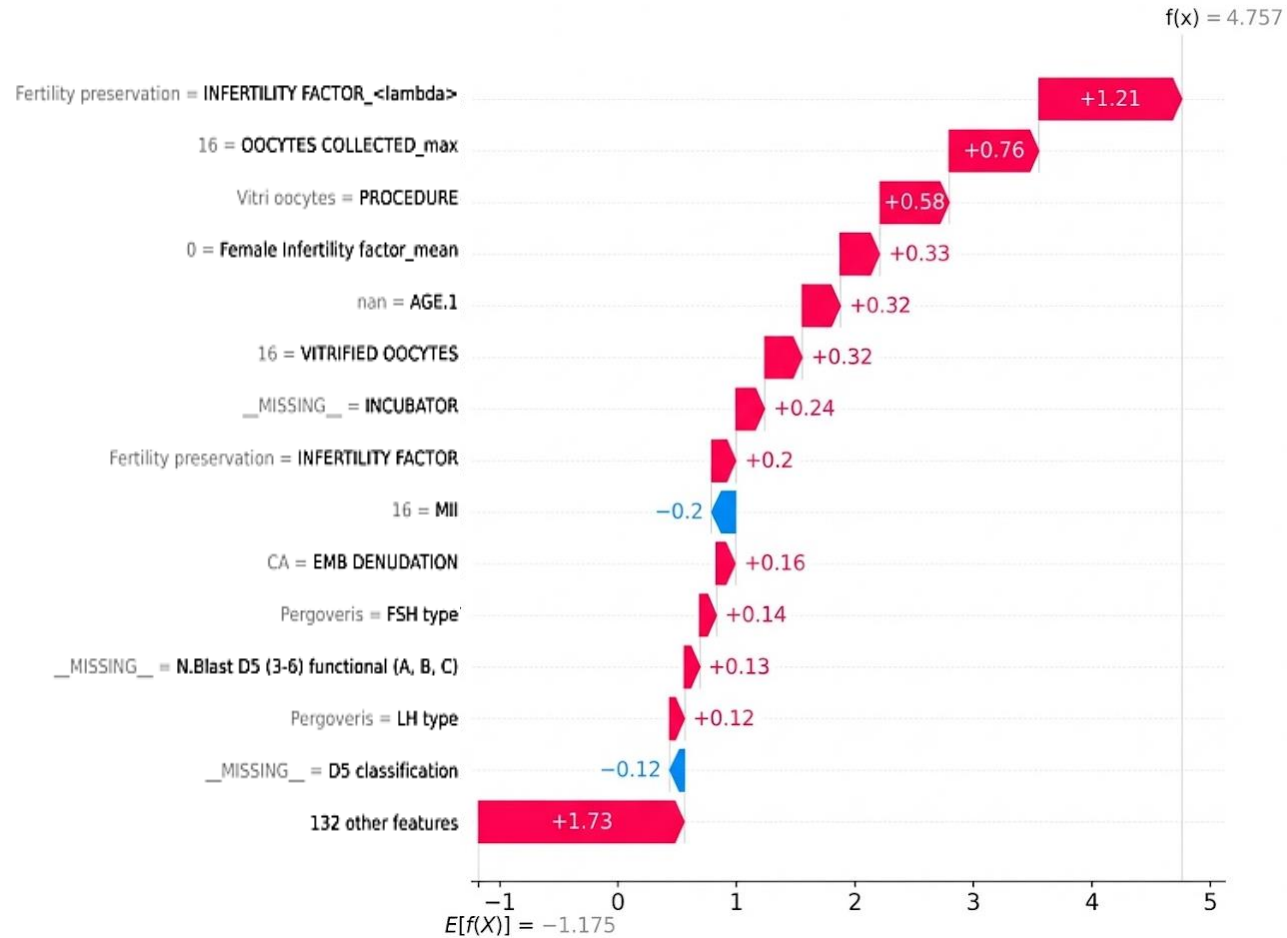


El modelo no solo clasifica bien, sino que predice probabilidades confiables.

AUC ≈ 0.84



Interpretabilidad del modelo a nivel paciente.



CONCLUSIONES

El modelo CatBoost permite estimar de forma explicable la probabilidad de implantación clínica en pacientes con hiperrespuesta ovárica utilizando información temprana del ciclo. Los resultados evidencian que la cantidad de ovocitos, aunque define la hiperrespuesta, no determina por sí sola el éxito reproductivo. La explicabilidad del modelo facilita su interpretación clínica y refuerza su potencial como herramienta de apoyo medico a la toma de decisiones en reproducción asistida.