

Predicción de la respuesta a cuestionarios PROMs en pacientes con Enfermedad de Crohn mediante modelos de Machine Learning



Autores: Mercadal Orfila G(1) , Bello Crespo M(2), Maestre Fullana MA(2), Fernández Cortes F (3) Herrera-Peréz S(4)

Filiación: 1 Hospital Mateu Orfila, 2 Hospital Manacor, 3 Hospital Comarcal Inca 4 Universidad Internacional Valencia .

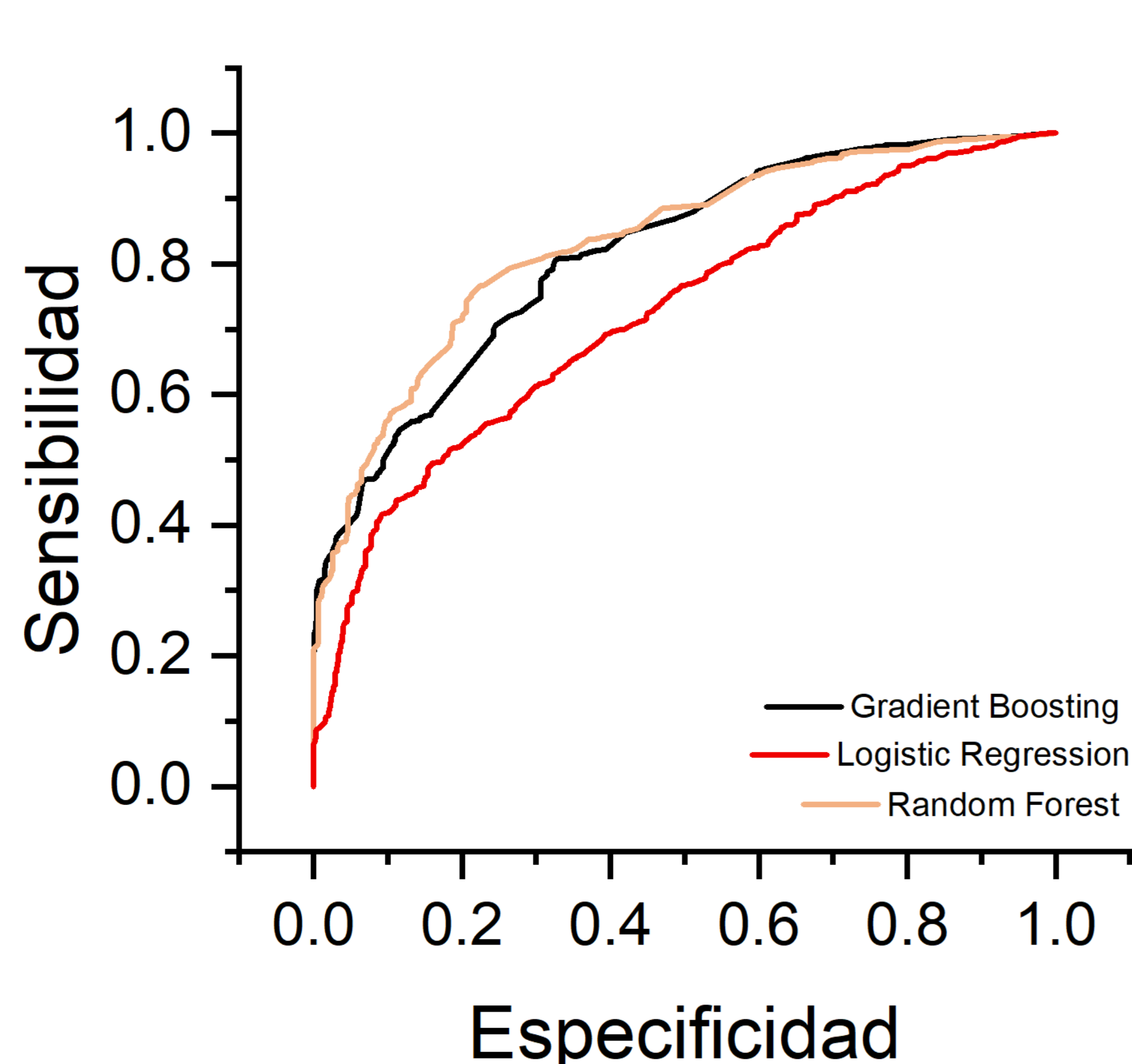
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La enfermedad de Crohn (EC) afecta múltiples dimensiones del bienestar del paciente, requiriendo un seguimiento continuo para evaluar la progresión de la enfermedad y la respuesta al tratamiento. La integración de herramientas de telemedicina el uso de modelos de aprendizaje automático (ML) ofrece una solución innovadora para predecir la respuesta a los PROMs, permitiendo optimizar la recopilación de datos y personalizar la atención en función del perfil de cada paciente.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio, se evaluó la capacidad predictiva de modelos de Machine Learning (ML) para anticipar la probabilidad de respuesta de pacientes con enfermedad de Crohn a cuestionarios de Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) en un seguimiento a 48 meses. Se entrenaron modelos de clasificación utilizando características sociodemográficas y clínicas, incluyendo estado del paciente, tipo de cuestionario, género, rango de edad, índice de masa corporal (IMC), hábitos de vida y nivel educativo, con el objetivo de predecir qué pacientes responderán adecuadamente a los cuestionarios de PROMs. Además, se implementó un modelo de Random Forest para predecir directamente las puntuaciones de los cuestionarios, permitiendo estimar de manera automatizada la evolución de la CVRS en función de las características individuales del paciente. Los modelos fueron evaluados mediante métricas de desempeño como área bajo la curva ROC (AUC), exactitud (Accuracy), precisión (Precision), sensibilidad (Recall), especificidad (Specificity), F1-score, valor predictivo positivo (PPV) y valor predictivo negativo (NPV).

RESULTADOS



| Modelo | Gradient Boosting | Logistic Regression | Random Forest |
|-------------|-------------------|---------------------|---------------|
| AUC | 0.81628 | 0.72189 | 0.83302 |
| Accuracy | 0.81092 | 0.80701 | 0.80736 |
| Precision | 0.79683 | 0.76686 | 0.78472 |
| Recall | 0.81092 | 0.80701 | 0.80736 |
| Specificity | 0.06088 | 0.06774 | 0.03809 |
| F1-score | 0.74041 | 0.74008 | 0.73115 |
| PPV | 0.8122 | 0.81231 | 0.80869 |
| NPV | 0.73407 | 0.58127 | 0.68685 |

Figura 1. Curvas ROC y métricas de modelos de clasificación para predecir si los pacientes con EC responderán o no a los cuestionarios PROMs. En base a las características sociodemográficas y clínicas, Random Forest mostró el mejor desempeño (AUC = 0.83), seguido de Gradient Boosting con un AUC de 0.82.

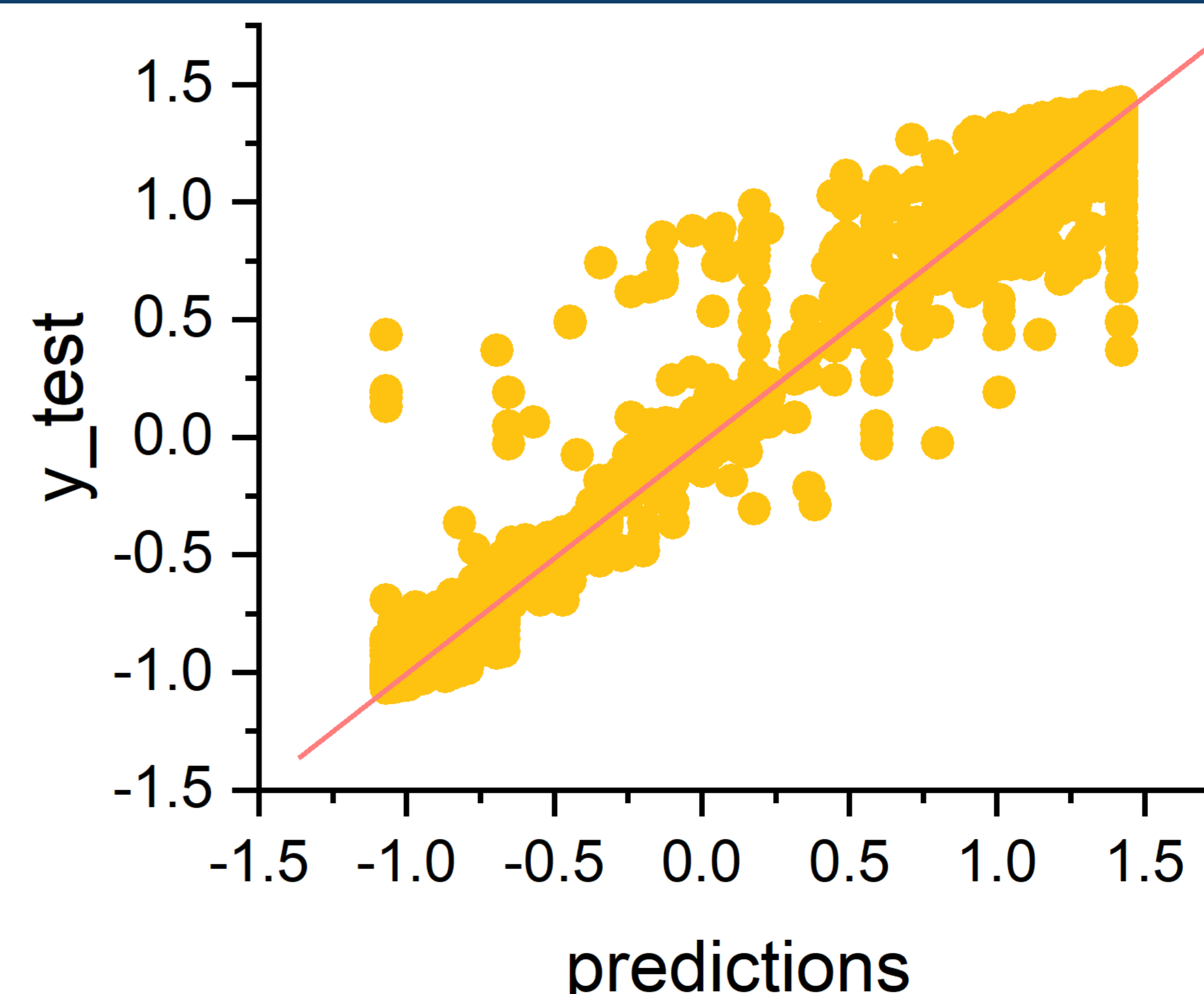
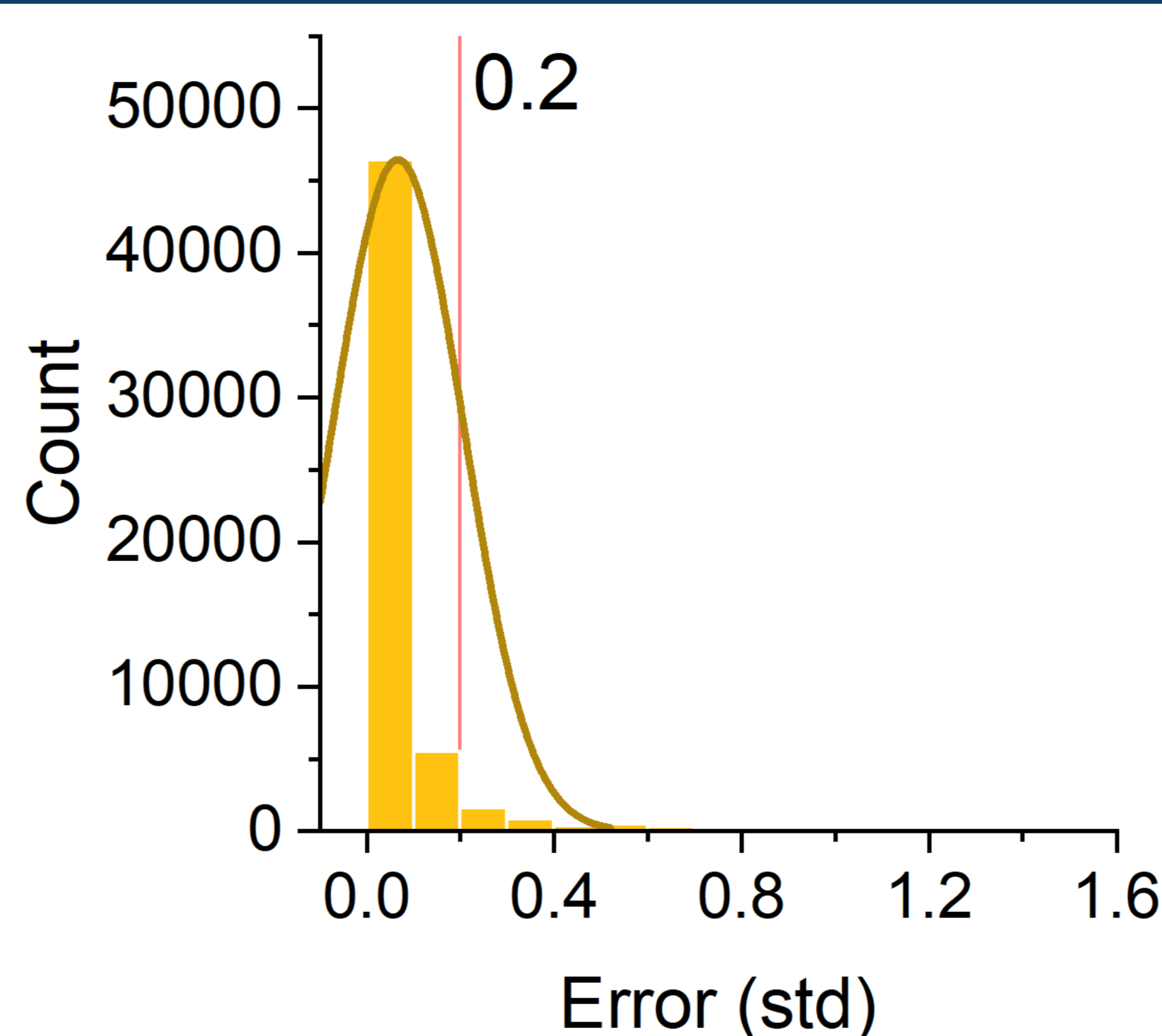


Figura 2: Entrenamiento del Modelo. Distribución del error estandarizado (izquierda) y comparación entre valores predichos y reales (derecha) del modelo ALGOPROMIA predicción de respuesta a PROMs en pacientes con EC, mostrando una capacidad general del 92% de éxito de cometer un error inferior a 0.2.

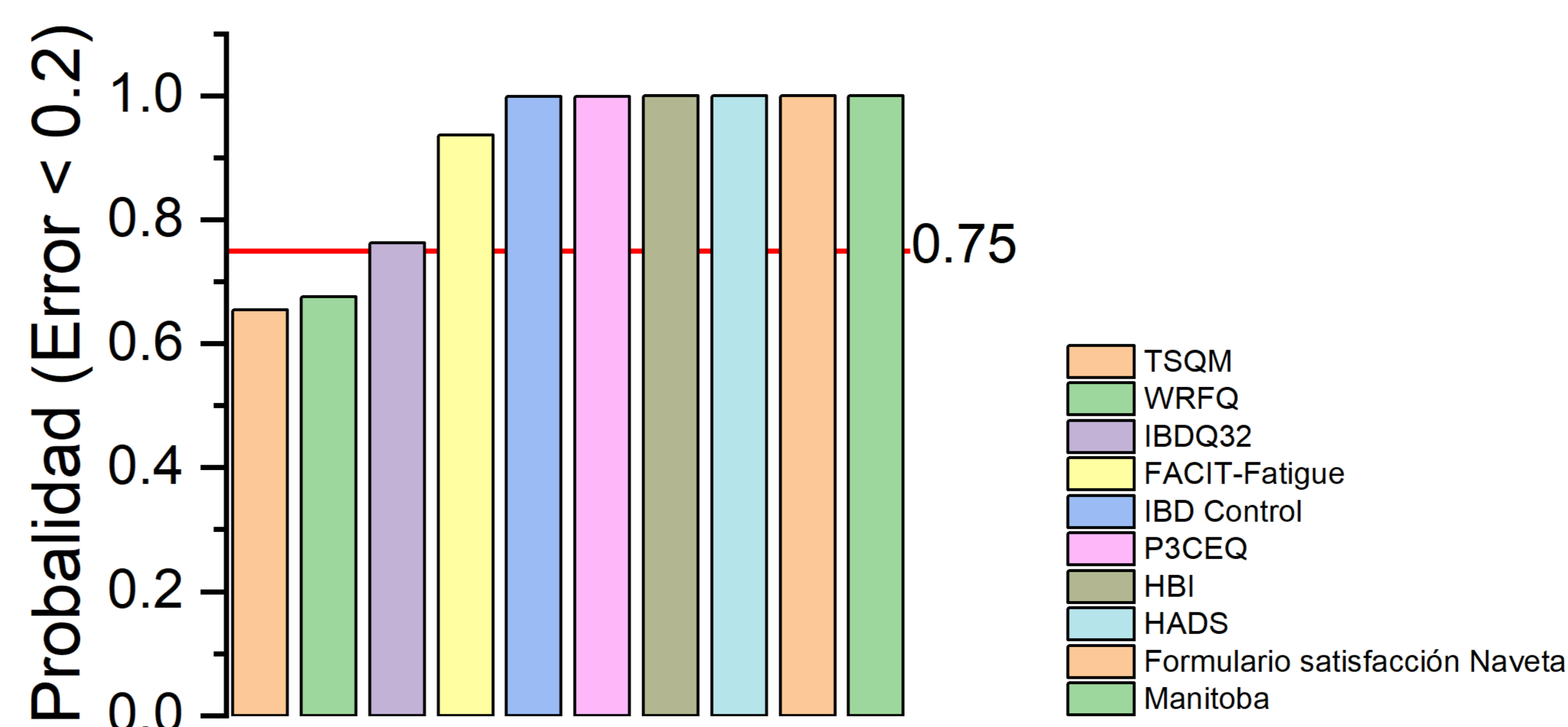


Figura3 : Probabilidad de que el error estandarizado sea menor a 0.2 en diferentes cuestionarios de pacientes con enfermedad de Crohn. Se considera un buen rendimiento del modelo cuando esta probabilidad supera 0.75 (línea roja). Siendo efectivo en el 80% de los PROMs del estándar set de EC.

CONCLUSIONES

El uso de modelos de aprendizaje automático (ML) permite predecir con elevada probabilidad, tanto si los pacientes EC van a responder a los PROMs, como para predecir las puntuaciones de los mismos, optimizando el seguimiento remoto y mejorando la personalización del cuidado.