



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia





Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

INTELIGENCIA ARTIFICIAL / INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA

Sepsis: identificar señales tempranas a partir de datos de cuidados intensivos

Servicio de estimación temprana de riesgo · Nota técnica pública

¿Podemos reconocer patrones de deterioro en la evolución de un paciente antes de que se haga evidente la sepsis? EDGE/DM explora esta pregunta mediante inteligencia artificial aplicada a registros históricos de unidades de cuidados intensivos (UCI).

El resultado es una capacidad de investigación que analiza la evolución de múltiples mediciones y genera una señal que ayuda a estudiar el momento en que podrían aparecer indicios de deterioro. No es una herramienta de diagnóstico ni está destinada a tomar decisiones asistenciales.

40.336

ingresos de UCI

Corpus público utilizado [2]

1,55 M

observaciones horarias

Datos a lo largo del tiempo

2

entornos hospitalarios

Diversidad de procedencia

El valor del Data Product

Mostrar cómo los datos sanitarios pueden convertirse en conocimiento investigable y compartirse como un servicio sujeto a condiciones de acceso, uso responsable y trazabilidad.

Uso exclusivamente investigador

Las estimaciones reflejan patrones estadísticos del conjunto estudiado. No deben utilizarse para diagnosticar sepsis, activar alertas clínicas, elegir tratamientos ni gestionar pacientes.

Descubrir el servicio en EDGE/DM: idneo.edgedm.eu/catalogue.html#sepsis-inference

1. Del dato a una señal temporal

El reto no es interpretar una medición aislada, sino comprender cómo cambia el estado observado a lo largo de las horas.

La sepsis se asocia a una respuesta desregulada del organismo frente a una infección que puede causar disfunción orgánica grave. En cuidados intensivos se registran constantes vitales y resultados analíticos, pero no todas las variables se miden con la misma frecuencia. Esa irregularidad hace más difícil estudiar señales tempranas.

Cómo funciona, en términos sencillos



El sistema considera tanto los valores observados como su evolución temporal. También tiene en cuenta que algunas mediciones pueden no estar disponibles; su ausencia no se interpreta automáticamente como un resultado normal.

Base de investigación

Dato	Alcance del estudio
Ingresos de UCI	40.336 registros de ingreso
Observaciones	1.552.210 registros horarios
Casos etiquetados con sepsis	2.932 ingresos (7,27 % del total)
Procedencia	Dos sistemas hospitalarios incluidos en PhysioNet/CinC 2019

La información procede del desafío de investigación PhysioNet/Computing in Cardiology 2019. Sus etiquetas siguen una definición operacional basada en Sepsis-3. Estas cifras describen una cohorte histórica para investigación; no representan la incidencia de sepsis en todos los hospitales.

Cómo se comprobó el funcionamiento

Se evaluó el modelo con ingresos separados de los utilizados para su desarrollo. Los datos horarios de un mismo ingreso permanecieron juntos para evitar que registros de la misma persona se emplearan simultáneamente en desarrollo y evaluación. Se trata de una prueba retrospectiva, no de un estudio clínico prospectivo.



2. Resultados: qué significan realmente

Cifras de una evaluación retrospectiva interna del modelo temporal en datos de prueba de los dos entornos hospitalarios.

Cómo leer estos resultados

Cada indicador responde a una pregunta distinta. No son porcentajes de diagnósticos correctos ni acreditan utilidad clínica. Las métricas se muestran juntas por transparencia, pero no deben sumarse ni promediarse.

0,815

Capacidad para distinguir patrones

ROC-AUC · capacidad de diferenciación

En comparaciones aleatorias de una hora etiquetada con sepsis y otra sin esa etiqueta, el modelo da una puntuación mayor a la positiva aproximadamente en 82 de cada 100 comparaciones. No significa que acierte el diagnóstico en el 82 % de los pacientes.

0,412

Calidad del momento de la alerta

Utility Score · indicador específico del reto

La puntuación combina la anticipación y las penalizaciones por alertas incorrectas o tardías. En la escala normalizada del reto, 0 equivale a la referencia sin alertas y 1 al comportamiento ideal. Un 0,412 no equivale al 41,2 % de aciertos.

0,094

Detección en un contexto de eventos poco frecuentes

PR-AUC · equilibrio entre precisión y detección

Resume cómo cambian la precisión de las alertas y la capacidad para recuperar casos positivos al variar el umbral. Es un indicador especialmente exigente cuando los casos positivos por hora son escasos. No equivale al 9,4 % de aciertos.

Interpretación responsable

Las cifras muestran señales prometedoras para investigación, pero no permiten calcular a partir de esta nota cuántas alertas serían correctas en un hospital ni demostrar un beneficio para los pacientes. Tampoco se han establecido resultados clínicos para un umbral operativo concreto.



3. Un servicio de investigación dentro de EDGE/DM

La propuesta combina análisis avanzado de datos con un modelo de acceso responsable.

A través del catálogo EDGE/DM, organizaciones autorizadas pueden conocer el servicio y explorar su utilización para proyectos de investigación y evaluación técnica. El propósito es facilitar la colaboración sin convertir los datos originales o los modelos en recursos de descarga libre.

Qué aporta a cada grupo de interés

Grupo	Valor potencial
Investigación y universidades	Explorar métodos para estudiar deterioro y series clínicas complejas.
Fabricantes y desarrolladores MedTech	Evaluar patrones de IA aplicables a futuros servicios digitales.
Responsables de datos y cumplimiento	Examinar un ejemplo de acceso condicionado, uso declarado y trazabilidad.
Centros sanitarios e innovación	Identificar posibles líneas de colaboración investigadora, sin asumir validez asistencial.

Principios de acceso responsable

- **Finalidad delimitada.** El uso se orienta a investigación, validación técnica y evaluación no asistencial.
- **Protección de la información.** No se necesitan identificadores directos de pacientes para formular las consultas de investigación.
- **Control sobre los activos.** El servicio permite trabajar con resultados autorizados sin exigir la entrega pública de los datos de origen.
- **Trazabilidad.** Las condiciones de uso y los resultados pueden vincularse a una solicitud autorizada.

Límites que deben entenderse

Investigación no equivale a práctica clínica

Los resultados proceden de información histórica y pueden cambiar ante otras poblaciones, pautas de medición o prevalencias. No se ha presentado una validación clínica prospectiva, una evaluación independiente en nuevos hospitales ni evidencia de beneficio asistencial. La señal generada tampoco debe interpretarse como una probabilidad clínica calibrada.

Cualquier evolución hacia un uso asistencial requeriría estudios específicos de rendimiento y seguridad, evaluación de sesgos, supervisión adecuada y cumplimiento de las obligaciones normativas correspondientes.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

4. Conclusiones

Un ejemplo de IA aplicada a datos sanitarios que prioriza la interpretación responsable y el control de uso.

Tres conclusiones principales

- **Viabilidad técnica demostrada.** Es posible analizar registros horarios de UCI para identificar patrones estadísticos asociados al deterioro por sepsis. La evaluación interna ofrece una capacidad de diferenciación ROC-AUC de 0,815.
- **La anticipación importa.** El análisis no se limita a clasificar observaciones: también valora cuándo aparece la señal. La métrica temporal de utilidad alcanzó 0,412 dentro de las reglas del desafío de investigación.
- **Valor más allá del algoritmo.** EDGE/DM permite presentar esta capacidad como un servicio sujeto a condiciones de acceso, finalidad y trazabilidad, abriendo oportunidades de colaboración en investigación y desarrollo MedTech.

Qué queda por demostrar

Para valorar una eventual aplicación en otros contextos sería necesario estudiar el rendimiento con nuevos hospitales y poblaciones, cuantificar la frecuencia de alertas erróneas en condiciones representativas y validar la seguridad, calibración y utilidad del sistema. Ninguna de estas cuestiones puede darse por resuelta con las métricas actuales.

Conclusión general

El Data Product de sepsis ilustra el potencial de combinar información sanitaria longitudinal, inteligencia artificial y gobernanza de datos. Su contribución actual es investigadora y tecnológica: permite estudiar señales tempranas de deterioro y ofrecer un punto de partida documentado para futuras evaluaciones, sin presentarse como una solución clínica.

Fuentes públicas

1. Reyna, M. A. et al. (2019). Early Prediction of Sepsis From Clinical Data: The PhysioNet/Computing in Cardiology Challenge. Critical Care Medicine. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004145.
2. PhysioNet / Computing in Cardiology Challenge 2019. Descripción del conjunto de datos y sistema de evaluación. <https://physionet.org/content/challenge-2019/1.0.0/>
3. Singer, M. et al. (2016). The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA. DOI: 10.1001/jama.2016.0287.