



Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Nacional de Rosario - Argentina



FCM Facultad de Ciencias
Médicas · UNR

Carrera: Medicina

Tercer Ciclo: Diagnóstico, Tratamiento y Recuperación

Área: Clínica Médica 5to año



UNIDAD TEMÁTICA 38: BONUS TRACK I. CASO INTERACTIVO. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA PRÁCTICA DE LA CLÍNICA MÉDICA

Autores: Alan Altamirano¹

¹Clínica Médica - UDA Hospital Centenario.

OBJETIVOS:

- Reconocer las principales aplicaciones actuales de la IA en la práctica de la Clínica Médica.
 - Analizar críticamente recomendaciones generadas por sistemas de IA, diferenciando utilidad clínica de potenciales errores.
 - Comparar la interpretación clínica humana con la clasificación y sugerencias automáticas de sistemas de IA.
 - Identificar sesgos, limitaciones y riesgos asociados al uso no supervisado de IA en salud.
 - Integrar herramientas de IA de manera responsable, segura y ética, manteniendo la centralidad del juicio clínico.
-

Marco teórico (breve)

La inteligencia artificial (IA) aplicada a la salud comprende un conjunto de técnicas computacionales capaces de identificar patrones, realizar predicciones y generar contenidos a partir de grandes volúmenes de datos. En la práctica clínica actual, su utilización más difundida incluye modelos de *machine learning* (ML) para predicción de riesgo, sistemas de apoyo a decisiones clínicas (*Clinical Decision Support Systems*, CDSS), análisis automatizado de imágenes médicas a través de *Deep learning* (DL) y redes neuronales, y modelos de lenguaje de gran escala (*Large Language Models*, LLM).

La IA ha demostrado su buen desempeño en la detección precoz de deterioro clínico, la interpretación de estudios por imágenes, la actuación como copiloto clínico en la toma de decisiones y la estratificación de riesgo en patologías prevalentes (p. ej., insuficiencia cardíaca, sepsis, tromboembolismo pulmonar), siempre que su uso sea supervisado por profesionales entrenados. Sin embargo, también se han descrito errores relacionados con sesgos de datos, falta de contextualización clínica, automatización acrítica y sobreconfianza algorítmica, con potencial impacto negativo en la seguridad del paciente.

Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Asociación Médica Americana (AMA) y la Comisión Europea coinciden en que la IA debe concebirse como una herramienta complementaria del razonamiento clínico, bajo principios de explicabilidad, supervisión humana, responsabilidad profesional y gobernanza adecuada de los datos.

Contexto institucional

Nos centramos en un hospital privado de la ciudad de Rosario, de alta complejidad, que se encuentra implementando de manera progresiva y piloto distintas herramientas de IA en el proceso asistencial: sistemas de auto-triage, alertas automáticas en la Historia Clínica Electrónica (HCE), algoritmos predictivos de riesgo, análisis automatizado de imágenes y asistentes basados en LLM para apoyo al razonamiento y la documentación clínica.

El estudiante asume el rol de médico internista recientemente incorporado al staff, en un entorno híbrido donde conviven procesos tradicionales con tecnologías emergentes.

CASO CLÍNICO

1. Datos del paciente:

- a. Nombre: Adrián V
- b. Edad: 67 años
- c. Sexo: masculino
- d. Estado civil: divorciado
- e. Ocupación: jubilado
- f. Domicilio: vive solo

2. Enfermedad actual

El paciente consulta a la guardia por disnea progresiva de aproximadamente 10 días de evolución, inicialmente de grandes esfuerzos y que en las últimas 48 horas progresa a clase funcional III, asociada a palpitations, astenia marcada y edemas maleolares leves. Niega fiebre, dolor torácico típico, expectoración purulenta u ortopnea franca. Refiere episodios de diarrea autolimitada una semana antes.

Previo a la consulta, el paciente realizó un **auto-triage digital** a través de una aplicación con IA y posteriormente consultó un **LLM de uso general**, ingresando síntomas aislados. Recibió como respuesta la posibilidad de una “infección grave” y “riesgo cardíaco agudo”, lo que incrementó su ansiedad y motivó la consulta.

Al ingreso a guardia, el sistema de **triage automatizado por IA** del hospital clasifica al paciente como “alto riesgo infeccioso” y sugiere activación de protocolo de sepsis, incluyendo administración temprana de fluidos intravenosos y antibióticos de amplio espectro.

3. Antecedentes

Personales:

- Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección levemente reducida.
- Fibrilación auricular paroxística.
- Hipertensión arterial.
- Diabetes mellitus tipo 2 de larga data.
- Enfermedad renal crónica estadio 3b.
- Dislipemia.
- Medicación habitual: enalapril 10 mg cada 12 h, carvedilol 12,5 mg cada 12 h, furosemida 40 mg/día (uso irregular según síntomas), espironolactona 25 mg/día, apixabán 5 mg cada 12 h, metformina 850 mg cada 12 h, atorvastatina 20 mg/día.

Familiares:

- Padre fallecido por enfermedad cardiovascular a los 50 años.
- Madre con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2.

4. Examen físico

- Estado general: consciente, lúcido, ansioso.
- Signos vitales: TA 98/63 mmHg, FC 118 lpm (irregular), FR 24/min, SatO₂ 92% aire ambiente, T° 36,6 °C.
- Cabeza y cuello: mucosas ligeramente secas, ingurgitación yugular positiva 4/6 sin colapso, reflujo hepatoyugular positivo.
- Aparato respiratorio: murmullo vesicular disminuido en bases, rales crepitantes finos bibasales.

- Aparato cardiovascular: ritmo cardíaco irregular, R1 y R2 hipofonéticos, sin soplos evidentes.
- Abdomen: blando, depresible, indoloro, sin visceromegalias, RHA+.
- Extremidades: edemas maleolares bilaterales 2+.
- Neurológico: normal.

Clasificación inicial sugerida por IA (triage): sepsis probable. Recomendación automática: iniciar *bundle* de sepsis en la primera hora.

5. Estudios complementarios solicitados

- Laboratorio inicial:

Hemoglobina (g/dL)	11
Hematocrito (%)	33
Glóbulos blancos (/mm ³)	9.800
Plaquetas (/mm ³)	210.000
Glicemia (mg/dl)	184
Urea (mg/dl)	78
Creatinina (mg/dl)	2,4
Sodio (mEq/l)	132
Potasio (mEq/l)	5,1
Cloro (mEq/l)	98
Ácido láctico (mmol/L)	2,6
Bilirrubina total (mg/dL)	2,3 (D 1,9)
TGO (UI/L)	58
TGP (UI/L)	65
FAL (UI/L)	155
GGT (UI/L)	85
Colinesterasa sérica (UI/L)	5460
Amilasa (UI/L)	85
VES (mm/1° hora)	30
PCR (mg/L)	15
Troponina T US (ng/l)	36
NT-proBNP (pg/ml)	5100

- **Electrocardiograma (ECG):** ritmo irregular, ausencia de onda P, con tremulación de línea de base, frecuencia cardíaca 120 lpm, QRS angosto, sin alteraciones del ST-T, AQRS +45°.

Interpretación automatizada por IA (ECG): "Arritmia compatible con fibrilación auricular con respuesta ventricular rápida. Riesgo hemodinámico aumentado."

- **Radiografía (Rx) de tórax:** índice cardiorácico aumentado, redistribución vascular hacia vértices, opacidades intersticiales bilaterales de predominio basal, derrame pleural leve bilateral.

Informe asistido por IA (Rx): "Hallazgos compatibles con congestión pulmonar incipiente. Correlacionar con clínica y marcadores cardíacos."

6. Interpretación de estudios (salidas generadas por IA)

- **ECG (*deep learning*)**: fibrilación auricular con respuesta ventricular rápida. Riesgo hemodinámico aumentado. Considerar control de frecuencia y monitoreo continuo.
- **Radiografía de tórax (*convolutional neural network*)**: patrón compatible con congestión pulmonar incipiente. No puede descartarse proceso infeccioso concomitante. Sugerir correlación clínica.
- **Laboratorio (*machine learning*)**: creatinina y bilirrubina elevadas, ácido láctico y PCR en límite alto interpretados como posibles marcadores de sepsis. Recomendación: fluidoterapia y antibióticos empíricos.

7. Pase a sala general y recomendaciones sucesivas generadas por IA

Durante la internación en sala general, la Historia Clínica Electrónica (HCE) continúa emitiendo **alertas automáticas** de riesgo infeccioso y recomendaciones estandarizadas: expansión con cristaloides, inicio de antibióticos empíricos y control seriado de lactato.

En paralelo, un **algoritmo predictivo institucional** estima un riesgo elevado de deterioro clínico en las siguientes 24 horas, sugiriendo mayor nivel de vigilancia y eventual pase a unidad de cuidados intermedios.

Se incorpora además el uso de un **modelo de lenguaje de gran escala (LLM)** disponible para el equipo de salud. Al ingresar los datos estructurados del caso, el LLM genera:

- listado de diagnósticos diferenciales priorizados (infecciosos, cardiovasculares y metabólicos);
- sugerencia de estudios complementarios adicionales;
- advertencia sobre potenciales efectos adversos de ciertas conductas protocolizadas en contextos de insuficiencia cardíaca y enfermedad renal crónica.

Preguntas guía

A. Marco teórico

- ✓ *¿Qué se entiende por inteligencia artificial aplicada a la salud?*
- ✓ *¿Cuál es la diferencia entre modelos predictivos tradicionales y modelos de machine learning?*
- ✓ *¿Qué características definen a un Large Language Model (LLM)?*
- ✓ *¿Cuáles son los principales riesgos asociados al uso no supervisado de IA en medicina?*
- ✓ *¿Qué principios éticos internacionales se consideran fundamentales para el uso de IA en salud?*

B. Contexto institucional

- ✓ *¿Qué ventajas y desafíos implica la implementación progresiva de IA en un hospital?*
- ✓ *¿Qué problemas pueden surgir cuando conviven sistemas tradicionales con herramientas de IA piloto?*
- ✓ *¿Cómo impacta la gobernanza de datos en la calidad de los outputs de IA?*

C. Enfermedad actual y triage automatizado

- ✓ *¿Qué variables clínicas fueron priorizadas por el sistema de triage automatizado?*
- ✓ *¿Qué limitaciones presenta el auto-triage digital realizado por el paciente? ¿Qué riesgos puede tener un triage en “modo agente”?*
- ✓ *¿Qué riesgos clínicos puede implicar la activación automática de un protocolo de sepsis?*
- ✓ *¿Qué información clínica relevante no es captada adecuadamente por el sistema de triage?*

D. Antecedentes y medicación

- ✓ *¿Cómo influyen los antecedentes cardiovasculares y renales en la interpretación de las alertas automáticas?*
- ✓ *¿Qué interacciones farmacológicas potenciales deberían considerarse según la medicación habitual?*
- ✓ *¿De qué manera la adherencia irregular puede influir en los modelos predictivos?*

E. Examen físico y clasificación inicial

- ✓ *¿Qué hallazgos del examen físico son claves para orientar el diagnóstico?*
- ✓ *¿Cuáles de estos hallazgos pueden ser subestimados por sistemas automatizados?*
- ✓ *¿Qué diferencias existen entre una clasificación basada en datos aislados y una basada en evaluación clínica integral?*

F. Estudios complementarios e interpretación por IA

- ✓ *¿Qué parámetros de laboratorio contribuyen al falso positivo de sepsis?*
- ✓ *¿Qué aportes concretos realiza la IA en la interpretación de imágenes?*
- ✓ *¿Qué limitaciones presenta la interpretación automatizada de estudios complementarios?*
- ✓ *¿Cómo debe interpretarse un resultado sugerido por IA cuando existen datos contradictorios?*

G. Internación en sala general y uso de LLM

- ✓ *¿Qué tipo de alertas genera la HCE durante la internación?*
- ✓ *¿Qué criterios utiliza el algoritmo institucional para predecir deterioro clínico?*
- ✓ *¿Qué ventajas ofrece el uso de un LLM con información clínica estructurada?*

- ✓ *¿Qué riesgos persisten aun cuando el LLM se utiliza de forma profesional?*
- ✓ *¿Cómo influye la formulación del prompt en la calidad de la respuesta del LLM?*

H. Seguridad del paciente, ética y responsabilidad profesional

- ✓ *¿Qué eventos adversos podrían derivarse de seguir recomendaciones automáticas sin supervisión?*
- ✓ *¿Quién es responsable legalmente de una decisión asistida por IA?*
- ✓ *¿Cómo debería documentarse el uso de IA en la historia clínica?*
- ✓ *¿Qué estrategias pueden implementarse para reducir sesgos algorítmicos?*
- ✓ *¿Cómo comunicar al paciente el rol de la IA en su atención?*

Actividades sugeridas

- Comparación entre clasificación automática y juicio clínico.
- Análisis de distintos *prompts* sobre un mismo caso.
- Discusión grupal sobre sesgos algorítmicos.
- Simulación de toma de decisiones con alertas contradictorias.

Mensaje central

La inteligencia artificial constituye una herramienta de alto potencial para mejorar la calidad y seguridad del cuidado clínico. Su uso debe ser siempre supervisado, contextualizado y subordinado al razonamiento clínico del médico, quien mantiene la responsabilidad final de las decisiones asistenciales.