



PUBLICACIONES DE LA
ACADEMIA NACIONAL DE
MEDICINA DE MÉXICO

ACTUALIDADES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Dr. Rodolfo Palencia Díaz
Dr. Rodolfo de J. Palencia Vizcarra
Dr. Raúl Carrillo Esper

Número 6

Prompting Clínico: Diálogo Seguro y Efectivo con Modelos de Inteligencia Artificial

Dr. Rodolfo Palencia Díaz
Dr. Rodolfo de J. Palencia Vizcarra

Médicos Internistas
Universidad de Guadalajara
Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
Colegiados y Certificandos (CMMI)
Fundadores del TICC
20 de marzo 2026

Este documento sintetiza las directrices y metodologías establecidas por la Academia Nacional de Medicina de México (ANMM) y Tecnologías de la Información y Comunicación en la Clínica (TICC). Área de Alfabetización Digital y Uso Clínico de IA sobre el prompting clínico. El objetivo es proporcionar al cuerpo médico una guía estructurada para transformar la interacción con modelos de lenguaje de gran escala (LLM) en una competencia operativa segura, crítica y verificable.

1. El Cambio de Paradigma: Del Oráculo al Predictor Estadístico

La premisa central para el uso clínico de la IA generativa es la comprensión de su naturaleza técnica. Un modelo de IA no es un oráculo de la verdad; es un sistema de predicción de texto estadísticamente probable. La respuesta generada no representa una "verdad" clínica intrínseca, sino la continuación más probable de la instrucción proporcionada.

El prompting (o ingeniería de prompts) se define como la técnica de formular instrucciones claras y verificables. En el entorno médico, esta técnica ha evolucionado de ser una curiosidad tecnológica a una competencia clínica operativa. Un prompt deficiente puede generar información plausible pero incorrecta, mientras que un prompt estructurado maximiza la precisión y la seguridad clínica.

2. Glosario Operativo Fundamental

Para una práctica segura, el clínico debe dominar los siguientes términos técnicos y sus implicaciones directas en la consulta:

Término	Definición Operativa	Implicación Clínica
Prompt	Instrucción o pregunta que dirige la respuesta del modelo.	Determina directamente la calidad y seguridad del resultado.
Contexto (Context Window)	Cantidad total de texto procesable en una interacción.	Incluir datos del paciente (edad, fármacos) mejora la pertinencia.
Temperatura	Parámetro de aleatoriedad de las respuestas.	En medicina, se prefieren valores bajos (más deterministas).
Alucinación	Generación de contenido falso presentado con fluidez y confianza.	Obliga a la verificación sistemática en fuentes primarias.
System Prompt	Instrucciones invisibles que definen el rol del modelo.	Explica por qué el modelo actúa diferente en distintas plataformas.
Few-shot Prompting	Inclusión de ejemplos concretos dentro del prompt.	Mejora significativamente la consistencia del formato de salida.
Chain-of-thought	Instrucción de razonar paso a paso.	Mejora la trazabilidad y reduce errores en tareas complejas.
Verificación de Salidas	Proceso de confrontar la respuesta con fuentes primarias.	Es la última línea de defensa contra decisiones erróneas.

3. Anatomía del Prompt Efectivo: El Marco PREC

Un prompt clínico de alta calidad no es espontáneo; sigue una estructura diseñada para minimizar la ambigüedad. El marco PREC propone cuatro componentes esenciales:

1. **P - Persona / Rol:** Define el papel que debe asumir el modelo (ej. "Actúa como un médico internista con experiencia en nefrología"). Esto condiciona el lenguaje y la perspectiva.
2. **R - Restricciones y Contexto Clínico:** Proporciona datos relevantes del paciente y límites de la tarea (ej. edad, comorbilidades, fármacos actuales, evitar opciones para función renal normal).
3. **E - Especificación de la Tarea:** Describe con precisión la acción requerida: resumir, comparar, listar o analizar.
4. **C - Control de Formato y Verificación:** Indica el formato deseado (tablas, listas) y solicita explícitamente que el modelo señale limitaciones o áreas de incertidumbre.

4. Análisis de Escenarios: De la Pregunta Vaga al Prompt Estructurado

La diferencia entre una herramienta útil y un riesgo clínico radica en la formulación. A continuación, se comparan escenarios clínicos comunes:

Escenario: Apoyo Diagnóstico Diferencial

- Prompt Deficiente: "¿Cuál es el diagnóstico de un paciente con dolor abdominal y fiebre?"
- Prompt Mejorado (PREC): "Actúa como médico internista de urgencias."

Paciente mujer de 34 años, 36 horas de dolor en FID (8/10), fiebre de 38.7°C, náuseas, sin cirugías previas. Genera un diagnóstico diferencial priorizado (máximo 6), indicando hallazgos que apoyan y refutan cada uno en una tabla. Señala datos de urgencia y guías necesarias para verificación."

Escenario: Revisión de Interacciones Farmacológicas

- Prompt Deficiente: "¿Qué medicamentos interactúan con la warfarina?"
- Prompt Mejorado (PREC): "Actúa como farmacólogo clínico. Paciente de 72 años con FA y warfarina (INR 2.4). Se planea agregar amoxicilina-clavulanato e ibuprofeno. Evalúa las interacciones, mecanismo, magnitud clínica y recomendación práctica en una tabla por fármaco. Indica fuentes bibliográficas para verificar."

5. Errores Frecuentes y Consecuencias Clínicas

El uso de LLMs sin rigor metodológico conlleva riesgos documentados en la literatura médica:

Error de Prompting	Consecuencia Clínica	Corrección Práctica
Falta de contexto clínico	Recomendaciones genéricas inaplicables al paciente individual.	Incluir siempre edad, sexo, diagnósticos y fármacos.
Ausencia de restricciones	El modelo asume datos inexistentes (ej. función renal normal).	Añadir restricciones negativas: "No incluyas fármacos nefrotóxicos".
Confianza acrítica en referencias	Uso de evidencia fabricada o DOIs inexistentes.	Verificar toda cita en PubMed o Google Scholar.
Aceptar la primera respuesta	Información superficial o incompleta.	Refinar mediante preguntas de seguimiento e iteración.
IA para decisiones de alto riesgo	Error terapéutico grave o diagnóstico incorrecto.	Usar la IA como apoyo cognitivo, nunca como decisor autónomo.

6. Seguridad de los Datos y Privacidad

Es un imperativo ético y legal (NOM-024-SSA3) proteger la identidad del paciente. Los modelos comerciales pueden usar los datos para entrenamiento.

- Anonimización Obligatoria: Antes de introducir información, se deben eliminar nombres, números de expediente, fechas específicas y cualquier dato identificable.
- Principio de Duda: Si existe duda sobre si un dato puede identificar al paciente, debe anonimizarse.
- Configuración de Privacidad: Preferir plataformas institucionales o modos de uso "sin historial" cuando estén disponibles.

7. Protocolo de Verificación PVSA-5

Toda salida de una IA debe considerarse una hipótesis clínica, no un hecho. El protocolo PVSA-5 establece cinco pasos críticos de verificación:

1. Coherencia Interna: ¿Se contradice el modelo? ¿Es el plan lógicamente compatible con los datos?
2. Verificación de Referencias: ¿Existen realmente los artículos citados? (No asumir que el DOI es real).
3. Contraste con Guías: ¿Coincide la recomendación con guías vigentes (ACC/AHA, NOM)?
4. Detección de Sesgos: ¿Se omitieron contraindicaciones o grupos de pacientes relevantes?
5. Declaración de Limitaciones: Solicitar activamente al modelo que señale qué áreas tienen evidencia débil.

8. Biblioteca de Plantillas Clínicas

Para la implementación inmediata, se sugieren las siguientes estructuras de prompts:

- Diagnóstico Diferencial: Especificar especialidad, nivel de atención, cuadro clínico detallado y solicitar formato de tabla con criterios de inclusión/exclusión.
- Revisión Farmacológica: Incluir función renal/hepática (TFGe, CHILD) y lista completa de

fármacos para analizar interacciones y ajustes de dosis.

- Resumen para Interconsulta: Solicitar un motivo específico y accionable, resumen clínico limitado en palabras y pregunta clínica concreta para el consultante.
- Material para Pacientes: Definir el nivel educativo y solicitar un tono cálido, evitando jerga médica o explicándola entre paréntesis.

9. Conclusiones

El dominio del prompting clínico no es una habilidad informática, sino una extensión del razonamiento médico. La IA es una herramienta de amplificación cognitiva extraordinaria, pero su uso responsable exige que el médico mantenga siempre el juicio clínico, la responsabilidad final y la supervisión directa sobre cada salida del sistema. Bajo este marco, la tecnología permite pensar con mayor claridad, velocidad y amplitud en beneficio del paciente.

Referencias Bibliográficas

1. Mesko B, Drobni Z, Bényei É, Gergely B, Gyórfy Z. Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *mHealth*. 2017;3:38. doi:10.21037/mhealth.2017.08.07
2. Nori H, Lee YT, Zhang S, Carignan D, Edgar R, Fusi N, et al. Can Generalist Foundation Models Outcompete Special-Purpose Tuning? Case Study in Medicine. *arXiv*. 2023. doi:10.48550/arXiv.2311.16452
3. Sallam M. ChatGPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice: Systematic Review on the Promising Perspectives and Valid Concerns. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(6):887. doi:10.3390/healthcare11060887
4. Bedi S, Callahan A, Shah NH, et al. Testing and Evaluation of Health Care Applications of Large Language Models: A Systematic Review. *JAMA Network Open*. 2025;8(2):e2460678. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.60678
5. Luo X, Tham YC, Giuffrè M, et al; GAMER Working Group. Reporting guideline for the use of Generative Artificial intelligence tools in Medical Research: the GAMER Statement. *BMJ Evid Based Med*. 2025;30(6):390-400. doi:10.1136/bmjebm-2025-113825
6. Kung TH, Cheatham M, Medenilla A, et al. Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-Assisted Medical Education Using Large Language Models. *PLOS Digit Health*. 2023;2(2):e0000198. doi:10.1371/journal.pdig.0000198



Prompting clínico: Cómo dialogar con modelos de IA de forma segura y efectiva.

Competencias operativas para el médico moderno.

Dr. Rodolfo Palencia Díaz & Dr. Rodolfo de J. Palencia Vizcarra.

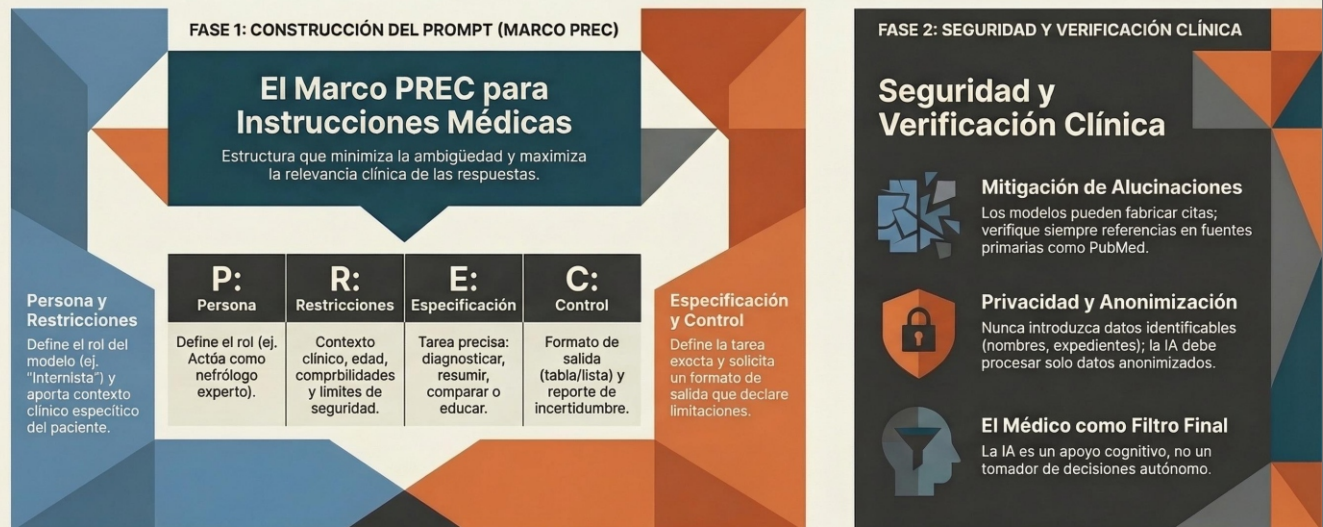
Médicos Internistas (CMMI) · Fundadores del TICC
(Alfabetización Digital / Uso Clínico de IA).

Dr. Raúl Carrillo Esper (Presidente ANMM).



Prompting Clínico: Guía para un Diálogo Médico con la IA

El prompting clínico es una competencia operativa donde la calidad de la respuesta de la IA depende de la precisión de la instrucción. Esta guía presenta el marco PREC para estructurar prompts y el protocolo de verificación para garantizar la seguridad del paciente.



Referencias Seleccionadas (Venconver):
1. Mesko B, et al. Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. mHealth. 2017;3:38. doi:10.21037/mhealth.201708.07
2. Nori H, et al. Can Generalist Foundation Models Outcompete Special-Purpose Tuning? Case Study In Medicine. arXiv. 2023. doi:10.48550/arXiv.2311.16452
3. Salliam M. ChatCPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice. Healthcare (Basel). 2023;11(6):687. doi:10.3390/healthcare11060887

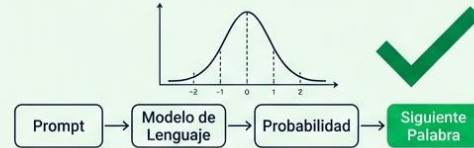
Un modelo de lenguaje no es un oráculo de verdades médicas



El Mito

La IA es una base de datos que dicta la verdad absoluta.

⚠ Peligro clínico. Asumir veracidad ciega conduce a errores diagnósticos y terapéuticos no detectados.



La Realidad Clínica
La IA es un motor probabilístico de texto continuo.

✓ Seguridad clínica. La respuesta no es verdad; es simplemente la continuación estadísticamente más probable de la instrucción ingresada.

La calidad y seguridad de la respuesta dependen directamente del rigor de la instrucción (prompt).
El médico que olvida esto asume un riesgo clínico real.

NotebookLM

Anatomía de la interacción médico-máquina

Entradas del Médico (Inputs)

Prompt

La instrucción o entrada inicial. Su calidad determina el resultado.

Contexto (Context Window)

Historial clínico y datos del paciente procesados en una sola interacción.

Few-shot

Inclusión de 2-3 ejemplos previos para forzar un formato de respuesta específico.

El Motor de la IA (Procesamiento)

System Prompt

Instrucción invisible que define la personalidad y límites del modelo.

Temperatura

Control de aleatoriedad. En medicina, usar valores bajos (respuestas más predecibles).

Chain-of-thought

Solicitar al modelo que razone paso a paso para mejorar la trazabilidad.

Salidas Clínicas (Outputs)

Alucinación

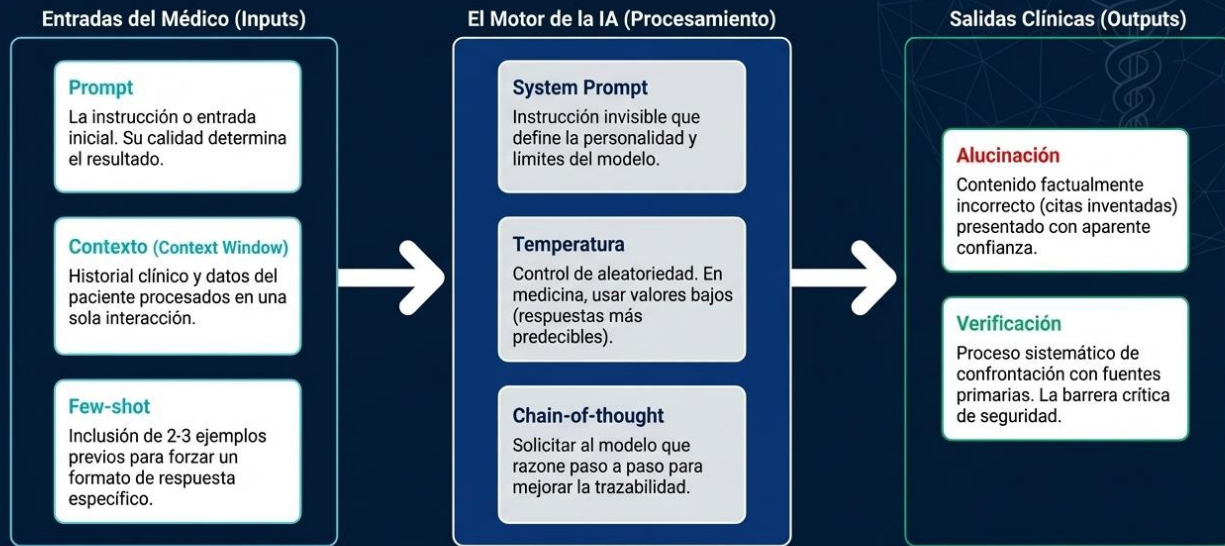
Contenido factualmente incorrecto (citas inventadas) presentado con aparente confianza.

Verificación

Proceso sistemático de confrontación con fuentes primarias. La barrera crítica de seguridad.

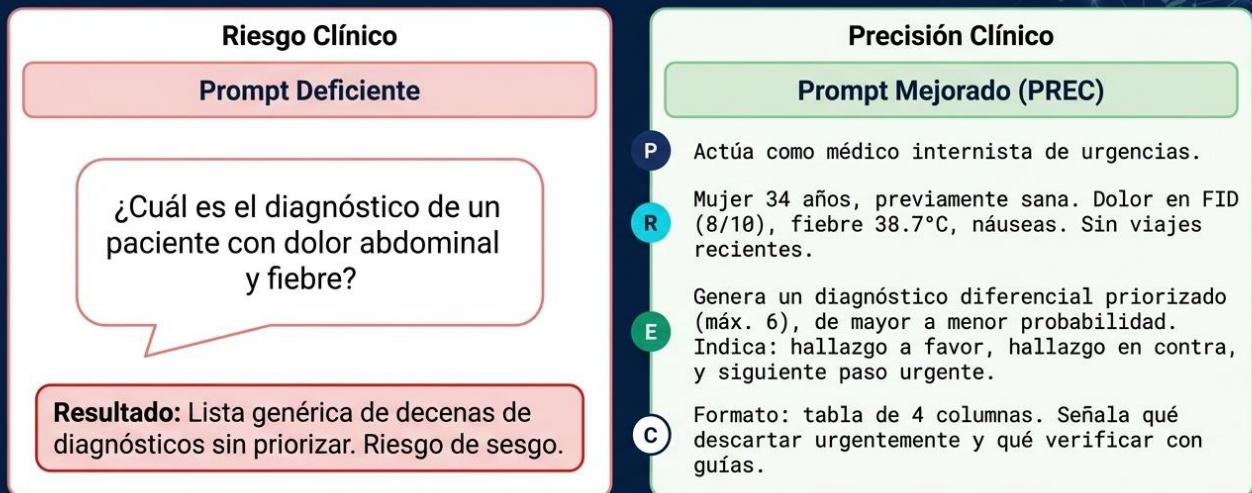
NotebookLM

Anatomía de la interacción médico-máquina



NotebookLM

Matriz diagnóstica: Evolución de una consulta de apoyo



El marco PREC transforma una búsqueda ambigua en un razonamiento clínico estructurado.

NotebookLM

Gestión de riesgos: Errores comunes y sus consecuencias

Clinical Risk Heatmap		
Error	Consecuencia Clínica	Corrección Práctica
⚠ Preguntas sin contexto clínico.	Aplicar recomendaciones de población general a pacientes con comorbilidades.	Incluir siempre edad, sexo, diagnóstico, medicamentos y propósito.
⚠ Confianza acrítica en referencias (Alucinaciones).	Uso de evidencia fabricada (autores o DOIs inventados) en decisiones clínicas.	Verificación estricta en PubMed o revistas primarias.
⚠ Aceptar la primera respuesta sin iteración.	Decisiones basadas en información incompleta o superficial.	Refinar con preguntas de seguimiento (ej. ¿Qué evidencia respalda el punto 2?).
⚠ Decisiones de alto riesgo sin supervisión.	Error terapéutico grave (sobredosificación, diagnóstico incorrecto) con daño irreversible.	La IA es apoyo cognitivo. Toda decisión requiere verificación médica humana con el paciente.

NotebookLM

Gestión de riesgos: Errores comunes y sus consecuencias

Clinical Risk Heatmap		
Error	Consecuencia Clínica	Corrección Práctica
⚠ Preguntas sin contexto clínico.	Aplicar recomendaciones de población general a pacientes con comorbilidades.	Incluir siempre edad, sexo, diagnóstico, medicamentos y propósito.
⚠ Confianza acrítica en referencias (Alucinaciones).	Uso de evidencia fabricada (autores o DOIs inventados) en decisiones clínicas.	Verificación estricta en PubMed o revistas primarias.
⚠ Aceptar la primera respuesta sin iteración.	Decisiones basadas en información incompleta o superficial.	Refinar con preguntas de seguimiento (ej. ¿Qué evidencia respalda el punto 2?).
⚠ Decisiones de alto riesgo sin supervisión.	Error terapéutico grave (sobredosificación, diagnóstico incorrecto) con daño irreversible.	La IA es apoyo cognitivo. Toda decisión requiere verificación médica humana con el paciente.

NotebookLM

Gestión de riesgos: Errores comunes y sus consecuencias

Clinical Risk Heatmap		
Error	Consecuencia Clínica	Corrección Práctica
⚠ Preguntas sin contexto clínico.	Aplicar recomendaciones de población general a pacientes con comorbilidades.	Incluir siempre edad, sexo, diagnóstico, medicamentos y propósito.
⚠ Confianza acrítica en referencias (Alucinaciones).	Uso de evidencia fabricada (autores o DOIs inventados) en decisiones clínicas.	Verificación estricta en PubMed o revistas primarias.
⚠ Aceptar la primera respuesta sin iteración.	Decisiones basadas en información incompleta o superficial.	Refinar con preguntas de seguimiento (ej. ¿Qué evidencia respalda el punto 2?).
⚠ Decisiones de alto riesgo sin supervisión.	Error terapéutico grave (sobredosificación, diagnóstico incorrecto) con daño irreversible.	La IA es apoyo cognitivo. Toda decisión requiere verificación médica humana con el paciente.

NotebookLM

Biblioteca de prescripción algorítmica: Plantillas Plug-and-Play

Medical Rx Pads

Revisión de Interacciones Farmacológicas

Actúa como: farmacólogo clínico.
Contexto: Paciente de [EDAD] años con [DIAGNÓSTICOS].
 Función renal: [TFG].
 Función hepática: [ESTADO].
 Medicamentos actuales: [LISTA].
 Se planea agregar: [NUEVO FÁRMACO, DOSIS].

Tarea: Analiza interacciones (mecanismo, magnitud, dirección).
 Ajuste de dosis por función renal/hepática.
 Contraindicaciones absolutas/relativas.
 Alternativas.
Control: Señala qué verificar en UpToDate/Micromedex antes de prescribir.

Medical Rx Pads

Material Educativo para Pacientes

Actúa como: médico preparando información para un paciente sin formación médica.
Contexto:
 Diagnóstico: [DIAGNÓSTICO].
 Tratamiento: [TRATAMIENTO].
 Nivel educativo: [NIVEL].

Tarea: Explica qué es, por qué lo necesita, cómo tomarlo, efectos adversos y 3 señales de alarma inmediatas.

Control: Evita jerga médica. Tono cálido. Máximo 300 palabras.

NotebookLM

Biblioteca de prescripción algorítmica: Plantillas Plug-and-Play

Medical Rx Pads

Revisión de Interacciones Farmacológicas

Actúa como: farmacólogo clínico.

Contexto: Paciente de [EDAD] años con [DIAGNÓSTICOS].

Función renal: [TFG].

Función hepática: [ESTADO].

Medicamentos actuales: [LISTA].

Se planea agregar: [NUEVO FÁRMACO, DOSIS].

Tarea: Analiza interacciones (mecanismo, magnitud, dirección).
Ajuste de dosis por función renal/hepática.
Contraindicaciones absolutas/relativas.
Alternativas.

Control: Señala qué verificar en UpToDate/Micromedex antes de prescribir.

Medical Rx Pads

Material Educativo para Pacientes

Actúa como: médico preparando información para un paciente sin formación médica.

Contexto:

Diagnóstico: [DIAGNÓSTICO].

Tratamiento: [TRATAMIENTO].

Nivel educativo: [NIVEL].

Tarea: Explica qué es, por qué lo necesita, cómo tomarlo, efectos adversos y 3 señales de alarma inmediatas.

Control: Evita jerga médica. Tono cálido. Máximo 300 palabras.

NotebookLM

Referencias bibliográficas (Formato Vancouver)

1. Mesko B, Drobni Z, Bényei É, Gergely B, Gyórfy Z. Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *mHealth*. 2017;3:38. [doi:10.21037/mhealth.2017.08.07](https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.07)
2. Nori H, Lee YT, Zhang S, Carignan D, Edgar R, Fusi N, et al. Can Generalist Foundation Models Outcompete Special-Purpose Tuning? Case Study in Medicine. *arXiv*. 2023. [doi:10.48550/arXiv.2311.16452](https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.16452)
3. Sallam M. ChatGPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice: Systematic Review on the Promising Perspectives and Valid Concerns. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(6):887. [doi:10.3390/healthcare11060887](https://doi.org/10.3390/healthcare11060887)
4. Bedi S, Callahan A, Shah NH, et al. Testing and Evaluation of Health Care Applications of Large Language Models: A Systematic Review. *JAMA Netw Open*. 2025;8(2):e2460678. [doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.60678](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.60678)
5. Luo X, Tham YC, Giuffrè M, et al; GAMER Working Group. Reporting guideline for the use of Generative Artificial intelligence tools in Medical Research: the GAMER Statement. *BMJ Evid Based Med*. 2025;30(6):390–400. [doi:10.1136/bmjebm-2025-113825](https://doi.org/10.1136/bmjebm-2025-113825)
6. Kung TH, Cheatham M, Medenilla A, et al. Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-Assisted Medical Education Using Large Language Models. *PLOS Digit Health*. 2023;2(2):e0000198. [doi:10.1371/journal.pdig.0000198](https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000198)



Acceder a la Biblioteca
Completa

NotebookLM

¿Qué es la inteligencia artificial y para qué sirve en medicina?

Fundamentos absolutos con analogías clínicas

Dr. Rodolfo Palencia Díaz
Dr. Rodolfo de J. Palencia Vizcarra
Dr. Raúl Carrillo Esper

Introducción.

La **inteligencia artificial (IA)** en el ámbito médico, definiéndola no como un sustituto del juicio humano, sino como una **herramienta de aumento cognitivo** para tareas específicas. Los textos detallan aplicaciones prácticas en el **reconocimiento de patrones diagnósticos**, el soporte operativo y la gestión de documentación clínica mediante modelos de lenguaje. Se enfatiza la superioridad de la **generación aumentada por recuperación (RAG)** para anclar las respuestas a fuentes externas confiables y reducir errores. No obstante, los autores advierten sobre **riesgos de sesgo, falta de transparencia y alucinaciones** en los modelos generativos actuales. Se propone un marco de **gobernanza y validación local** para garantizar que la adopción tecnológica sea ética, segura y centrada en el beneficio real del paciente.

La inteligencia artificial (IA) en medicina no debe entenderse como una "mente clínica" equivalente al médico, sino como un conjunto de métodos computacionales capaces de reconocer patrones, clasificar información, predecir eventos y generar contenido a partir de datos. En términos operativos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como la capacidad de algoritmos integrados en sistemas para aprender de datos y ejecutar tareas automatizadas sin ser programados explícitamente para cada paso.

Para el clínico, la IA funciona como una tecnología de aumento cognitivo: transforma entradas en salidas usando patrones estadísticos. Su utilidad es análoga a la de un instrumento diagnóstico; así como un dímero D no reemplaza la probabilidad preprueba, la IA no sustituye el razonamiento clínico ni la valoración sindromática, sino que los asiste en contextos específicos.

I. Capas Conceptuales y Analogías Clínicas

Para una comprensión profunda, es imperativo separar la IA en sus distintas capas tecnológicas, utilizando equivalencias que faciliten su interpretación en la práctica diaria.

Tabla 1. Fundamentos de la IA y su correlación clínica

Concepto	Analogía Clínica	Para qué sirve	Riesgo Principal
Inteligencia Artificial (IA)	Caja de herramientas del hospital	Automatizar o asistir tareas clínicas	Confundir automatización con juicio
Machine Learning	Escala pronóstica aprendida de cohortes	Predicción y clasificación de datos	Sobreajuste, deriva y mala generalización
Deep Learning	"Ojo" algorítmico para imagen/señal	Análisis de imagen, ECG, endoscopia y patología	Opacidad ("caja negra") y fragilidad contextual
Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)	Residente que ordena texto clínico	Extraer, resumir y etiquetar información textual	Pérdida de matices clínicos sutiles
Modelos de Lenguaje Extensos (LLM)	Redactor muy rápido, no experto	Respuesta textual, traducción y borradores	Alucinación (errores convincentes)
IA Generativa	Escribano o simulador digital	Crear texto, imágenes o audi o nuevo	Fabricación de contenido incorrecto
Retrieval Augmented Generation (RAG)	Contestar tras abrir la guía y el expediente	Anclar respuestas de LLM a fuentes externas	Recuperar fuentes sesgadas o irrelevantes

II. Dominios de Utilidad Actual en la Práctica Médica

La evidencia actual identifica cinco áreas prioritarias donde la IA aporta valor real, siempre bajo supervisión humana:

1. Reconocimiento de patrones diagnósticos: Especialmente eficaz en imagenología, señales electrofisiológicas y clasificación automatizada.
2. Soporte operativo: Triage de estudios positivos, priorización de listas de trabajo y reducción de la carga administrativa.

3. Apoyo cognitivo: Síntesis de información compleja, generación de borradores de notas y traducción de contenido para pacientes.
4. Apoyo a la investigación: Cribado de literatura, organización de datos y mejora en la transparencia de reportes (mediante herramientas como GAMER).
5. Educación médica: Simulación de casos clínicos, retroalimentación personalizada y apoyo en la redacción científica.

III. Análisis de la Evidencia Clínica Reciente

La transición de la IA desde el desarrollo técnico hasta la cabecera del paciente presenta resultados mixtos que exigen una lectura crítica.

Tabla 2. Balance práctico de la evidencia (2021-2026)

Dominio	Hallazgo Agregado	Lectura Clínica	Certeza (GRADE-informada)
Ensayos Clínicos (RCT)	86 RCT identificados; 81% con desenlaces positivos.	Promisorio, pero predominan estudios unicéntricos.	Baja a Moderada
IA Generativa en Diagnóstico	Precisión global de 52.1% en metaanálisis de 83 estudios.	Desempeño inferior a médicos expertos; no sustituye el juicio.	Baja
Eficiencia en Imagen	67% reporta ahorro de tiempo; metaanálisis no son consistentes.	Beneficio probable, pero magnitud incierta según el flujo local.	Baja
Documentación Clínica	Reducción significativa de carga mediante sistemas de <i>Ambient AI</i> .	Útil para borradores; requiere verificación estricta de datos.	Baja
RAG en Salud	Mejoría significativa (OR 1.35) frente a LLM basales.	Estrategia preferible para evitar desactualización.	Moderada
Confianza Profesional	Determinada por transparencia y validación local.	Sin confianza técnica no hay adopción segura.	Moderada (Cualitativa)

IV. Marcos de Gobernanza y Ética

La adopción de la IA no es solo un desafío técnico, sino epistemológico. Instituciones como la OMS, NICE y la FDA coinciden en que la cuestión central no es solo "qué tan bien funciona el algoritmo", sino cómo se gestiona su ciclo de vida.

- **FUTURE-AI:** Establece seis principios fundamentales: Equidad (Fairness), Universalidad, Trazabilidad, Usabilidad, Robustez y Explicabilidad.
- **STANDING Together:** Recomendaciones para documentar datasets y evitar que los sesgos de los datos amplifiquen las desigualdades en salud.

- **Estándares de Reporte:** Es imperativo el uso de CONSORT-AI para ensayos clínicos, SPIRIT-AI para protocolos y GAMER para el uso de IA generativa en investigación, garantizando la transparencia metodológica.

V. Evaluación Crítica Antes de la Implementación

Antes de incorporar cualquier herramienta de IA en un servicio clínico o académico, se deben plantear las siguientes interrogantes:

Tabla 3. Lista de verificación para la adopción de IA

Pregunta Crítica	Justificación Clínica
¿La tarea está bien delimitada?	La IA rinde mejor en tareas estrechas y específicas.
¿Existe validación externa y local?	El desempeño suele caer fuera del sitio donde se desarrolló el modelo.
¿Se conoce el dataset y sus sesgos?	Los errores en los datos de entrenamiento se heredan al modelo.
¿La salida es auditable por un clínico?	La responsabilidad ética y legal sigue siendo del médico humano.
¿El flujo de trabajo real mejora?	No basta la precisión técnica si el impacto operativo es nulo o negativo.
¿Se utiliza RAG o fuentes externas?	Esencial para reducir respuestas desancladas de la evidencia viva.

Conclusiones

La inteligencia artificial en medicina es una tecnología de apoyo clínico con utilidad real pero circunscrita. Su mayor potencial reside en complementar la labor del médico como un "ojo algorítmico" o un "escribano digital" y no en sustituir su autonomía o juicio experto.

Para los integrantes de la Academia Nacional de Medicina de México, el mensaje es de prudencia estratégica: la IA ya sirve, pero su éxito depende de una validación local rigurosa, supervisión humana constante y un anclaje innegociable a los principios de la medicina basada en evidencia.

Referencias Bibliográficas

1. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health. Geneva: World Health Organization; 2021.
2. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: guidance on large multi-modal models. Geneva: World Health Organization; 2025.
3. National Institute for Health and Care Excellence. Evidence standards framework for digital health technologies. London: NICE; updated 2022.

4. US Food and Drug Administration. Artificial intelligence-enabled device software functions: lifecycle management and marketing submission recommendations. Silver Spring, MD: FDA; 2025.
5. Lekadir K, Frangi AF, Porras AR, Glocker B, Cintas C, Langlotz CP, et al; FUTURE-AI Consortium. FUTURE-AI: international consensus guideline for trustworthy and deployable artificial intelligence in healthcare. *BMJ*. 2025; 388:e081554. doi:10.1136/bmj-2024-081554
6. Alderman JE, Liu X, et al. Tackling algorithmic bias and promoting transparency in health datasets: the STANDING Together consensus recommendations. *Lancet Digit Health*. 2025;7(1):e64-e88. doi:10.1016/S2589-7500(24)00224-3
7. Han R, Acosta JN, Shakeri Z, Ioannidis JPA, Topol EJ, Rajpurkar P. Randomised controlled trials evaluating artificial intelligence in clinical practice: a scoping review. *Lancet Digit Health*. 2024;6(5):e367-e373. doi:10.1016/S2589-7500(24)00047-5
8. Takita H, Kabata D, Walston SL, Tatekawa H, Saito K, Tsujimoto Y, et al. A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance comparison between generative AI and physicians. *NPJ Digit Med*. 2025;8(1):175. doi:10.1038/s41746-025-01543-z
9. Wenderott K, et al. Effects of artificial intelligence implementation on efficiency in medical imaging: a systematic literature review and meta-analysis. *NPJ Digit Med*. 2024; 7(1): 265. doi:10.1038/s41746-024-01248-9
10. Bracken A, et al. Artificial intelligence-powered documentation systems in healthcare: a systematic review. *J Med Syst*. 2025;49(1):28. doi:10.1007/s10916-025-02157-4
11. Busch F, et al. Current applications and challenges in large language models for patient care: a systematic review. *Commun Med (Lond)*. 2025;5(1):26. doi:10.1038/s43856-024-00717-2
12. Liu S, et al. Improving large language model applications in biomedicine with retrieval-augmented generation: a systematic review, meta-analysis, and clinical development guidelines. *J Am Med Inform Assoc*. 2025;32(4):605-615. doi:10.1093/jamia/ocaf008
13. Amugongo LM, et al. Retrieval augmented generation for large language models in healthcare: a systematic review. *PLOS Digit Health*. 2025;4(6):e0000877. doi:10.1371/journal.pdig.0000877
14. Tun HM, Abdul Rahman H, Naing L, Malik OA. Trust in artificial intelligence-based clinical decision support systems among health care workers: systematic review. *J Med Internet Res*. 2025;27:e69678. doi:10.2196/69678
15. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71
16. Cruz Rivera S, Liu X, Chan AW, Denniston AK, Calvert MJ; SPIRIT-AI and CONSORT-AI Working Group. Guidelines for clinical trial protocols for interventions involving artificial intelligence: the SPIRIT-AI extension. *Nat Med*. 2020;26(9):1351-1363. doi:10.1038/s41591-020-1037-7
17. Luo X, Tham YC, Giuffrè M, Ranisch R, Daher M, Lam K, et al; GAMER Working Group. Reporting guideline for the use of Generative Artificial Intelligence tools in Medical Research: the GAMER Statement. *BMJ Evid Based Med*. 2025;30(6):390. doi:10.1136/bmjebm-2025-113825



Inteligencia Artificial en Medicina: Fundamentos, Evidencia y Analogías Clínicas

Una evaluación pragmática de la IA como instrumento cognitivo aumentado.



Autores: Dr. Rodolfo Palencia Díaz
Dr. Rodolfo de Jesús Palencia Vizcarra
Dr. Raúl Carrillo Esper

Academia Nacional de Medicina de México

Inteligencia Artificial en Medicina: De la Teoría a la Práctica Clínica

Fundamentos Absolutos y Analogías Clínicas

La IA como "Caja de Herramientas" Hospitalaria
No es un ente pensante, sino algoritmos que reconocen patrones y automatizan tareas específicas.

Del "Residente Rápido" (LLM) al "Consultor con Guía" (RAG)
El RAG mejora al LLM al anclar sus respuestas en fuentes externas y evidencia viva.

Deep Learning: El "Ojo Algorítmico"
Funciona como un apoyo en imagenología y señales (ECG) para detectar patrones subvisuales complejos.



Concepto, Analogía Clínica y Riesgo Principal		
Machine Learning	Escala pronóstica aprendida de cohortes	Sobrepajuste y mala generalización
LLM (Modelo de Lenguaje)	Redactor muy rápido, no experto	Alucinación y error convincente
RAG	Contestar tras abrir la guía y el expediente	Recuperar fuentes sesgadas

Evidencia Clínica y Aplicación Real

Desempeño: Superior a no expertos, inferior a especialistas

Metaanálisis muestran que la IA generativa aún no alcanza la precisión de un médico experto.

81% de RCTs reportan desenlaces positivos
La mayoría con estudios unicéntricos; falta evidencia de robustez multicéntrica y resultados a largo plazo.

El Juicio Clínico es Insubstituible
La IA es eficaz en tareas estrechas, pero falla en ambigüedad extrema y contexto moral.

Referencias Bibliográficas (Formato Vancouver)

1. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health. Geneva: WHO; 2021.
2. Lakwili R, et al. FUTRPF-V: International consensus guideline for trustworthy and deployable artificial intelligence in healthcare. MMJ. 2023;38(4):081554.
3. Takita H, et al. A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance comparison between generative AI and physicians. NPJ Digit Med. 2023;9(1):175.

4. Han R, et al. Randomised controlled trials evaluating artificial intelligence in clinical practice: a scoping review. Lancet Digit Health. 2024;6(5):e567-6373.
5. Liu B, et al. Improving large language model applications in medicine with retrieval augmented generation: a systematic review and meta-analysis. J Am Med Inform Assoc. 2023;22(4):685-616.

La IA no es una mente clínica equivalente al médico

El Mito	La Realidad
 <p>Mito: Un sustituto automatizado para el razonamiento clínico complejo y la valoración sindromática.</p>	 <p>La inteligencia artificial (IA) en medicina no debe entenderse como una mente clínica equivalente al médico, sino como un conjunto de métodos computacionales</p>

Del mismo modo que un dímero D no reemplaza la probabilidad preprueba ni una troponina sustituye la valoración sindromática, la IA no reemplaza por sí misma el razonamiento clínico. Es un instrumento diagnóstico de aumento cognitivo dependiente de contexto, calibración e interpretación.

NotebookLM

Fundamentos metodológicos de esta revisión

El problema actual no es solo técnico, sino epistemológico y organizacional. La adopción clínica ha avanzado más rápido que la cultura de validación.



NotebookLM

Traduciendo arquitecturas de IA al entorno hospitalario

Concepto Técnico	Analogía Clínica	Utilidad y Riesgo
Machine Learning	Escala pronóstica aprendida de cohortes.	Utilidad: Predicción y clasificación. Riesgo: Sobreajuste y deriva estadística.
Deep Learning	Se parece más a un ojo algorítmico que detecta patrones subvisuales.	Utilidad: Análisis de imagen, ECG, patología digital. Riesgo: Opacidad (caja negra) y fragilidad contextual.
NLP (Procesamiento de Lenguaje Natural)	Residente rápido que ordena texto clínico.	Utilidad: Extraer, resumir y etiquetar. Riesgo: Pérdida de matices clínicos sutiles.

NotebookLM

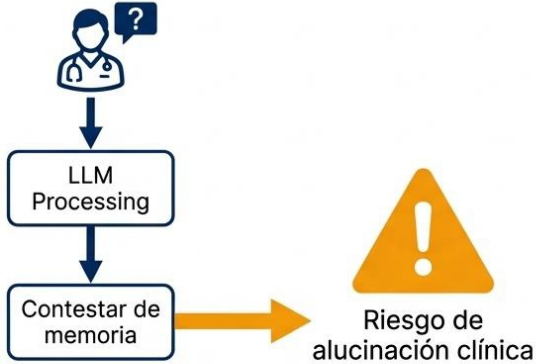
Modelos Generativos: Capacidades y vulnerabilidades

Concepto Técnico	Analogía Clínica	Utilidad y Riesgo
LLMs (Large Language Models)	Redactor extremadamente rápido, pero no necesariamente expertalmente experto.	Utilidad: Respuesta textual, resumen. Riesgo principal: Alucinación, error convincente.
IA Generativa	Escribano clínico y simulador.	Utilidad: Crear texto, imagen, audio. Riesgo principal: Fabricación de contenido incorrecto.
RAG (Retrieval-Augmented Generation)	El médico que contesta solo después de abrir la guía o el expediente clínico.	Utilidad: Anclar respuestas a fuentes externas verificables. Riesgo principal: Recuperar fuentes sesgadas o irrelevantes.

NotebookLM

El mecanismo RAG reduce la invención al anclar la respuesta

Ruta A: LLM Tradicional (Alto Riesgo)



Ruta B: RAG (Riesgo Mitigado)



RAG demostró una mejora significativa en el rendimiento clínico (OR agrupado de 1.35) frente a LLMs basales. Es la estrategia preferible para uso clínico-documental.

NotebookLM

Balance de evidencia actual: Desempeño vs. Realidad Clínica (I)

Evidence Scorecard

Dominio	Hallazgo Agregado (Datos)	Lectura Clínica	Certeza GRADE
Ensayos Clínicos de IA (86 RCTs evaluados)	81% reportan desenlaces positivos, pero predominan estudios unicéntricos con escaso reporte demográfico.	Promisorio, aún no definitivo. Faltan resultados duros centrados en el paciente.	 Baja-Moderada
IA en Imagen (Eficiencia)	Señales de ahorro de tiempo (67% de estudios), pero 3 metaanálisis separados no demostraron efectos significativos consistentes.	Beneficio probable, pero magnitud incierta y dependiente del flujo local.	 Baja

NotebookLM

Balance de evidencia actual: Desempeño vs. Realidad Clínica (II)

Evidence Scorecard continuen el previous slide (Clinical Navy Blue).

Dominio	Hallazgo Agregado (Datos)	Lectura Clínica	Certeza GRADE
Documentación Clínica	Potencial significativo para reducir carga y acelerar redacción; calidad de salida variable.	Útil exclusivamente como primer borrador supervisado. No exige de verificar dosis y fechas.	 Baja
LLM en Atención al Paciente	Versátiles, pero persisten problemas de no reproducibilidad, falta de exhaustividad y sesgo.	Útiles solo con estrictos guardrails. No aptos para modo autónomo.	 Baja
Confianza del Personal	Barreras por opacidad, falta de entrenamiento y dudas ético-legales.	Sin confianza verificable, no hay adopción segura en el hospital.	 Moderada cualitativa

NotebookLM

Precisión diagnóstica en modelos generativos: El R1 Rápido

52.1%

Precisión diagnóstica global
(Metaanálisis de 83 estudios).



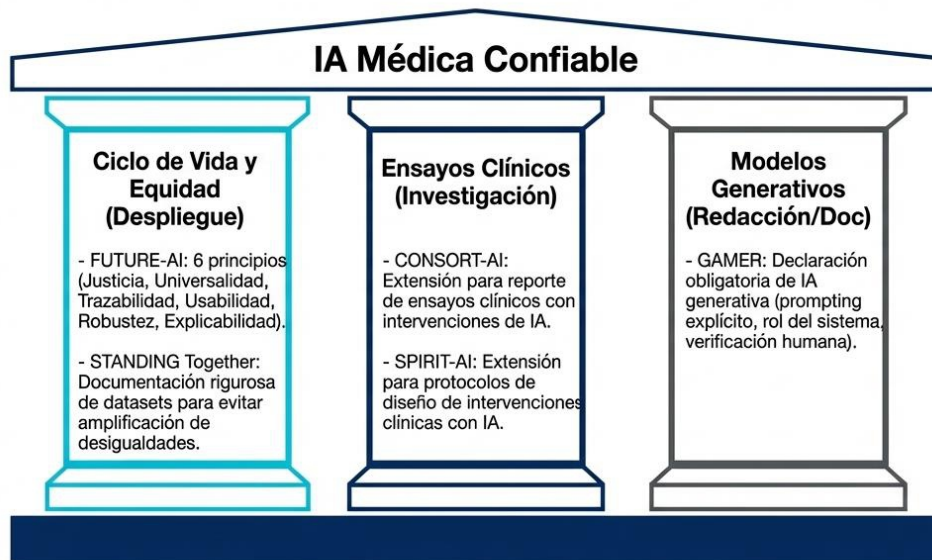
Desempeño estadísticamente inferior frente a médicos expertos reales.

El LLM (Equivalente al R1 brillante): Competente en viñetas de examen y respuestas rápidas de libro.

“ El modelo no integra adecuadamente el ruido del entorno real, la comorbilidad compleja y la excepción clínica. Un LLM puede parecer competente en un examen, pero eso no equivale a la confiabilidad de un especialista. ”

NotebookLM

Arquitectura de Gobernanza y Reporte Científico



NotebookLM

Algoritmo de Triage para Adopción Hospitalaria



NotebookLM

Conclusiones: El bisturí fino, no la medicina universal

La IA actual es un excelente monitor auxiliar y un reductor de fricción operativa, pero no es un sustituto del médico responsable.

1. Su mayor valor actual

Tareas repetitivas, reconocimiento de patrones sutiles (imagen/señal), priorización de trabajo, y primer borrador documental.

2. Su mayor riesgo actual

Exigirle autonomía clínica, ponderación moral, manejo de ambigüedad extrema o integración de contextos clínicos longitudinales.

3. El estándar de adopción

Requerir validación local, mantener estricta supervisión humana, y exigir arquitecturas tecnológicas ancladas a evidencia viva (RAG).

NotebookLM

Referencias Bibliográficas de Alto Impacto

1. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: guidance on large multi-modal models. Geneva: WHO; 2025.
2. Lekadir K, et al; FUTURE-AI Consortium. FUTURE-AI: international consensus guideline... BMJ. 2025;388:e081554.
3. Alderman JE, et al. Tackling algorithmic bias... STANDING Together consensus recommendations. Lancet Digit Health. 2025;7(1):e64-e88.
4. Han R, et al. Randomised controlled trials evaluating artificial intelligence in clinical practice: a scoping review. Lancet Digit Health. 2024;6(5):e367-e373.
5. Takita H, et al. A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance comparison between generative AI and physicians. NPJ Digit Med. 2025;8(1):175.
6. Liu X, et al; SPIRIT-AI and CONSORT-AI Working Group. The CONSORT-AI extension. Lancet Digit Health. 2020.
7. Luo X, et al; GAMER Working Group. Reporting guideline for the use of Generative Artificial Intelligence tools in Medical Research. BMJ Evid Based Med. 2025.

Referencias seleccionadas de la revisión original. Formato Vancouver.

NotebookLM

SURVIVING SEPSIS CAMPAIGN 2026

Guías Internacionales para el Manejo de Sepsis y Shock Séptico

Referencia: Prescott HC, Antonelli M, Alhazzani W, et al. *Crit Care Med* 2026;54(4). Publicación simultánea en *Intensive Care Med*.

Metodología: GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations) + Marco Evidence to Decision (EtD).

Panel: 69 expertos, 23 países, 38% con experiencia en LMIC. Panel asesor de pacientes y familias.

Financiación: SCCM + ESICM. Sin soporte de la industria.

Consenso: ≥80% acuerdo, ≥75% tasa de respuesta. Tasa de respuesta real >98%.

Total: 129 declaraciones (recomendaciones graduadas, BPC, evidencia insuficiente, práctica del panel).

Distribución de las 129 Declaraciones por Dominio

Dominio	Total	Fuertes	Condicionales	BPC	Evid. Insuf.	Nuevas	Revisadas
Screening y manejo inicial	15	3	7	2	1	7	3
Infección	26	4	13	2	1	14	8
Hemodinámica	23	4	15	0	2	8	10
Soporte respiratorio	14	3	9	0	0	8	0
Terapias adyuvantes	12	3	7	0	0	5	4
Terapias de soporte adicional	13	4	6	0	1	2	1
Objetivos de cuidado	8	0	1	3	3	3	1
Transiciones de cuidado	12	0	4	5	1	2	2
Resultados a largo plazo	6	0	3	2	1	1	2

10 CAMBIOS CLAVE RESPECTO A SSC 2021 - IMPACTO DIRECTO EN PRÁCTICA CLÍNICA

- **Infusión prolongada de betalactámicos:** Pasa de condicional a **recomendación fuerte** (certeza alta). BLING III demuestra reducción mortalidad (RR 0.91; IC95% 0.85-0.97). 25 muertes menos por 1000 pacientes.
- **MAP en ≥65 años:** Nueva recomendación - objetivo 60-65 mmHg (vs. ≥65 mmHg general). Ensayo 65 trial + OPTPRESS apoyan hipotensión permisiva.
- **Screening hospitalario:** Recomendación fuerte por NEWS/NEWS2/MEWS/SIRS sobre qSOFA. Ensayo SCREEN (n=60,055) con aRR mortalidad 0.85.
- **Código Sepsis:** Nueva recomendación condicional para protocolos multidisciplinares de respuesta rápida a sepsis.
- **Vasopresores periféricos:** Mantiene sugerencia de inicio periférico. Ensayo EVERDAC (post-cierre) apoya monitorización no invasiva.
- **Antibióticos prehospitalarios:** Nueva sugerencia en shock séptico con >60 min a evaluación hospitalaria.
- **Corticoides:** Mantiene sugerencia condicional. Meta-análisis de 45 ECAs (n=9543) con dosis-respuesta sin beneficio >260 mg/día hidrocortisona.
- **Decontaminación digestiva selectiva (SDD):** Nueva sugerencia condicional en VM + baja resistencia antimicrobiana. 32 ECAs + SuDDICU.
- **Anticobertura anaerobia empírica:** Nuevas recomendaciones diferenciando según factores de riesgo (2 declaraciones complementarias).
- **Resucitación guiada por CRT:** Mantiene sugerencia. Ensayo ANDROMEDA-SHOCK-2 (post-cierre) muestra beneficio del protocolo guiado por CRT (win ratio 1.16).

1. SCREENING Y MANEJO INICIAL (Declaraciones 1-15)

#	Fuerza	Certeza	Tipo	Recomendación (resumen)
1	Fuerte	Mod/MuyBaja/Mod	Revisada	Programa de mejora: screening + protocolos + estrategias QI
2	Condiciona	Baja	Nueva	Protocolo "Código Sepsis" o "Huddle Sepsis" multidisciplinario
3	Condiciona	Muy baja	Nueva	Screening prehospitaario con herramienta estandarizada
4	Fuerte	Moderada	Revisada	NEWS/NEWS2/MEWS/SIRS sobre qSOFA como herramienta única
5	BPC	--	Nueva	Sepsis es diagnóstico clínico: no confirmar/excluir con un solo biomarcador
6	Evid. insuf.	--	Nueva	Diagnósticos rápidos de respuesta del huésped: evidencia insuficiente
7	Fuerte	Baja	Nueva	Hemocultivos lo antes posible, idealmente pre-antimicrobianos
8	Condiciona	Baja	Carryover	Medir lactato en sepsis posible/probable/definida
9	BPC	--	Carryover	Sepsis/shock séptico = emergencia, iniciar tratamiento inmediato
10	Condiciona	Baja	Revisada	30 mL/kg cristaloides IV en primeras 3h (peso ajustado si IMC>30)
11	Condiciona	Muy baja	Nueva	Cristaloides primero, luego vasopresores si persiste hipotensión
12	Condiciona	Muy baja	Revisada	Iniciar vasopresores periféricos sin esperar acceso central
13	Fuerte	Moderada	Carryover	Objetivo MAP \geq 65 mmHg (rango práctico \pm 5 mmHg)
14	Condiciona	Baja	Nueva	En \geq 65 años: MAP 60-65 mmHg sobre rangos mayores
15	Condiciona	Baja	Carryover	Ingreso a UCI en <6 horas si se requiere

PUNTOS CLAVE PARA URGENCIAS Y HOSPITALIZACIÓN

- **Screening:** qSOFA tiene sensibilidad inaceptable (23%) como herramienta única. NEWS2 superior (sensibilidad 73%, AUC 0.77). Sin embargo, qSOFA en ensayo SCREEN con alerta electrónica mostró beneficio en mortalidad.
- **Resucitación con líquidos:** 30 mL/kg sigue siendo el volumen sugerido, pero con énfasis en reevaluación frecuente. Tabla 4 de la guía ajusta volúmenes por peso/talla para IMC>30.
- **Secuencia vasopresores:** Cristaloides primero → si persiste hipotensión, norepinefrina. Inicio periférico válido. En shock inestable, vasopresores concurrentes aceptables.
- **Terminología nueva:** Sepsis definida, probable, posible, improbable (Tabla 3) - dicta urgencia del tratamiento antimicrobiano.

2. INFECCIÓN (Declaraciones 16-41)

#	Fuerza	Certeza	Tipo	Recomendación (resumen)
16	Fuerte	Muy baja	Revisada	Shock séptico posible/probable/definido: ATB inmediato, ideal <1h
17	Fuerte	Muy baja	Revisada	Sepsis probable/definida sin shock: ATB inmediato, ideal <1h
18	Condiciona	Muy baja	Revisada	Sepsis posible sin shock: evaluación rápida + ATB <3h si persiste sospecha
19	BPC	--	Revisada	Evaluar rápidamente causas infecciosas vs no infecciosas
20	Condiciona	Muy baja	Revisada	Baja probabilidad infección sin shock: diferir ATB, monitorizar
21	Condiciona	Muy baja	Nueva	ATB prehospitalario en shock + >60 min hasta evaluación hospitalaria
22	Condiciona	Muy baja	Carryover	Evaluación clínica sola sobre PCT + clínica para iniciar ATB
23	BPC	--	Carryover	Evaluar rápidamente necesidad de control del foco
24	Condiciona	Muy baja	Revisada	Control del foco precoz, ideal <6h del diagnóstico
25	Condiciona	Muy baja	Nueva	Alto riesgo MDR: cobertura empírica específica
26	Condiciona	Muy baja	Nueva	Bajo riesgo MDR: NO cobertura empírica específica
27	Contra cond.	Baja	Revisada	Contra antifúngico empírico generalizado (considerar si alto riesgo)
28	Condiciona	Muy baja	Nueva	Sin factores riesgo anaerobios: régimen SIN cobertura anaerobia
29	Condiciona	Muy baja	Nueva	Con factores riesgo anaerobios: régimen CON cobertura anaerobia
30	Evid. insuf.	--	Nueva	Vigilancia microbiológica departamental: evidencia insuficiente
31	Condiciona	Baja	Nueva	Tests diagnósticos rápidos de patógenos caso por caso
32	Contra cond.	Baja	Nueva	Contra biomarcadores Candida para iniciar antifúngico empírico
33	Fuerte	Moderada	Revisada	INFUSIÓN PROLONGADA de betalactámicos (tras dosis de carga)
34	Condiciona	Muy baja	Revisada	Monitorización terapéutica de fármacos (TDM) caso por caso
35	BPC	--	Revisada	Reevaluar continuamente; suspender ATB si causa alternativa
36	Fuerte	Muy baja	Revisada	Desescalada cuando hay diagnóstico microbiológico confirmado
37	Condiciona	Muy baja	Revisada	Desescalada incluso sin patógenos en cultivos finales
38	Contra cond.	Baja	Nueva	Contra biomarcadores Candida para suspender antifúngico
39	Condiciona	Muy baja	Carryover	Duración corta sobre larga de ATB (BALANCE: 7 vs 14 días)
40	Condiciona	Baja	Carryover	PCT + clínica para guiar suspensión de ATB (ADAPT-Sepsis)
41	Condiciona	Moderada	Nueva	SDD en VM + baja resistencia antimicrobiana (32 ECAs, SuDDICU)

NOVEDADES CRÍTICAS EN INFECCIÓN

- **Infusión prolongada betalactámicos (Rec. 33):** Ahora FUERTE (era condicional). BLING III (n=7,002): 25 menos muertes/1000 pacientes. Priorizar en pip/tazo y carbapenemes por vida media corta.
- **Cobertura anaerobia diferenciada (Rec. 28-29):** Sin FR anaerobios = NO metronidazol. Estudios observacionales sugieren daño con anti-anaerobios innecesarios (mayor mortalidad).
- **Framework antimicrobiano temporal:** Shock + cualquier probabilidad sepsis = <1h. Sin shock + probable/definida = <1h. Sin shock + posible = evaluación rápida + <3h.
- **SDD (Rec. 41):** Meta-análisis de 32 ECAs (n=24,389): probable reducción mortalidad (RR 0.91). Contra-intuitivamente, REDUCE resistencia antimicrobiana (RR 0.64). Solo en baja prevalencia AMR.
- **BALANCE trial:** 7 días no inferior a 14 días para bacteriemia - refuerza Rec. 39

3. MANEJO HEMODINÁMICO (Declaraciones 42-64)

#	Fuerza	Certeza	Tipo	Recomendación (resumen)
42	Condiciona	Muy baja	Revisada	PA invasiva O no invasiva en shock (EVERDAC apoya no inferioridad)
43	Fuerte	Moderada	Carryover	Cristaloides como líquido de primera línea
44	Condiciona	Moderada	Revisada	Cristaloides balanceados sobre SSN 0.9% (IPDMA de 5 ECAs)
45	Condiciona	Moderada	Revisada	Cristaloides solos sobre cristaloides + albúmina (ALBIOS: sin beneficio)
46	Fuerte	Alta	Carryover	CONTRA almidones para resucitación
47	Contra cond.	Moderada	Carryover	Contra gelatinas para resucitación
48	Condiciona	Baja	Revisada	Liberal O restrictiva tras 30 mL/kg según factores del paciente
49	Condiciona	Baja	Revisada	Medidas dinámicas sobre ex. físico/estáticas para guiar líquidos
50	Evid. insuf.	--	Nueva	Monitoreo de gasto cardíaco mínimamente invasivo: insuficiente
51	Condiciona	Baja	Revisada	Lactato seriado para guiar resucitación (tendencia, no normalización)
52	Condiciona	Baja	Revisada	Tiempo de relleno capilar (CRT) como adyuvante de perfusión
53	Fuerte	Alta/Baja	Carryover	Norepinefrina 1a línea sobre dopamina/epinefrina/selepresina
54	Contra cond.	Baja	Carryover	Contra terlipresina
55	Condiciona	Baja/MuyBaja	Revisada	Norepinefrina 1a línea sobre vasopresina o angiotensina II
56	Condiciona	Moderada	Revisada	Agregar vasopresina al escalar norepinefrina (VASST + 8 ECAs)
57	Condiciona	Muy baja	Revisada	Agregar epinefrina si MAP inadecuada con NE + vasopresina
58	Condiciona	Muy baja	Nueva	Disfunción cardíaca + shock: NE o epinefrina como 1a línea
59	Evid. insuf.	--	Nueva	Azul de metileno en shock refractario: evidencia insuficiente
60	Condiciona	Muy baja	Revisada	Inotrópicos en disfunción cardíaca + hipoperfusión persistente
61	Condiciona	Muy baja	Revisada	Dobutamina + NE o epinefrina sola para disfunción cardíaca
62	Contra cond.	Baja	Carryover	Contra levosimendán
63	Evid. insuf.	--	Nueva	Midodrina oral: evidencia insuficiente
64	Contra cond.	Muy baja	Nueva	Contra betabloqueantes como tratamiento del shock séptico

PUNTOS CLAVE HEMODINAMICA - URGENCIAS/HOSPITALIZACION

- **Secuencia vasopresores actualizada:** NE 1a → agregar vasopresina (mediana inicio 0.3 mcg/kg/min NE) → agregar epinefrina. Angiotensina II no favorecida (costo, disponibilidad).
- **MAP en ancianos:** 60-65 mmHg reduce exposición a vasopresores sin aumentar mortalidad. RR mortalidad 0.89 (IC95% 0.81-0.98) en meta-análisis de 65 años.
- **Cristaloides balanceados:** Certeza aumentada. OR mortalidad 0.94, nuevo RRT OR 0.86 vs SSN 0.9%. Excepción: TCE (usar SSN 0.9%).
- **Liberal vs restrictiva:** Equivalentes en mortalidad (RR 1.00). Individualizar según contexto. En LMIC sin VM: favorecer restrictiva.
- **Azul de metileno:** Sin recomendación formal pero probable reducción vasopresores (MD -1 día). 69% del panel nunca/casi nunca lo usa.
- **Betabloqueantes:** Contra su uso para tratar shock (a pesar de señal en mortalidad RR 0.76). Aumentan duración de vasopresores

4. SOPORTE RESPIRATORIO (Declaraciones 65-78)

#	Fuerza	Certeza	Tipo	Recomendación (resumen)
65	Condicional	Muy baja	Nueva	Oximetría de pulso O gasometría arterial + clínica (precaución piel oscura, SpO2 <90% o >97%)
66	Condicional	Baja	Nueva	Objetivos de O2 liberales O conservadores según contexto. Panel: SpO2 90-96%
67	Condicional	Muy baja	Nueva	Cánula nasal de alto flujo (HFNC) sobre O2 convencional si PaO2/FiO2 <200
68	Condicional	Baja	Nueva	HFNC sobre VMNI como terapia inicial
69	Condicional	Muy baja	Nueva	HFNC sola sobre alternancia HFNC/VMNI
70	Condicional	Muy baja	Nueva	Prono en despierto (awake proning) no intubado
71	Fuerte	Alta	Carryover	Volumen tidal bajo 6 mL/kg en SDRA
72	Condicional	Baja	Nueva	Sin SDRA: Vt 6-8 mL/kg sobre <6 mL/kg (vigilar aparición SDRA)
73	Fuerte	Alta	Carryover	Presión meseta £30 cmH2O
74	Condicional	Moderada	Carryover	PEEP alta sobre baja en SDRA moderado-severo
75	Fuerte contra	Moderada	Carryover	CONTRA titulación incremental de PEEP
76	Condicional	Moderada	Carryover	Prono >12h/día en SDRA moderado-severo
77	Condicional	Moderada	Carryover	Bolos intermitentes de NMBA sobre infusión continua
78	Condicional	Baja	Carryover	ECMO venovenoso en SDRA severo en centros con experiencia

NOVEDADES RESPIRATORIAS

- **HFNC como piedra angular:** 3 recomendaciones nuevas posicionan HFNC sobre O2 convencional, sobre VMNI, y sobre alternancia HFNC/VMNI. Mortalidad RR 0.89-0.90.
- **Sesgo racial en pulsioximetría:** Reconocimiento explícito. Pacientes con piel oscura: 3x más hipoxemia oculta. Preferir gasometría cuando disponible.
- **Objetivos de O2:** NO hay objetivo único óptimo. SpO2 90-96% razonable. En LMIC con O2 limitado, conservador puede ser más beneficioso globalmente.
- **Volumen tidal sin SDRA:** 6-8 mL/kg (no <6). Vigilar activamente SDRA (subdiagnosticado en 48-52% de casos).

5. TERAPIAS ADYUVANTES Y DE SOPORTE (Declaraciones 79-99)

#	Fuerza	Certeza	Tipo	Recomendación (resumen)
79	Condiciona	Baja	Revisada	Corticoides IV en shock séptico (hidrocortisona 200 mg/d; sin beneficio >260 mg/d)
80	Contra cond.	Muy baja	Nueva	Contra antipiréticos para mejorar desenlaces (sí para confort)
81	Contra cond.	Baja	Revisada	Contra vitamina C IV (ensayos bajo riesgo de sesgo sin beneficio)
82	Contra cond.	Baja	Revisada	Contra inmunoglobulinas IV
83	Contra cond.	Muy baja	Revisada	Contra técnicas de purificación sanguínea (hemoperfusión, hemofiltro, plasmáferesis)
84	Contra cond.	Baja	Carryover	Contra hemoperfusión con polimixina B
85	Contra cond.	Muy baja	Nueva	Contra vitamina D como tratamiento de sepsis
86	Contra cond.	Muy baja	Nueva	Contra XueBiJing fuera de jurisdicciones con aprobación regulatoria
87	Condiciona	Moderada	Revisada	IBP para profilaxis úlcera de estrés si FR de sangrado GI (REVISE 2024)
88	Contra cond.	Muy baja	Nueva	Contra probióticos (sin beneficio en ensayos de bajo riesgo, PROSPECT)
89	Condiciona	Muy baja	Nueva	Remoción activa de líquidos post-resucitación aguda
90	Fuerte	Moderada	Carryover	Estrategia transfusional restrictiva
91	Condiciona	Muy baja	Carryover	Nutrición enteral precoz (<72h)
92	Fuerte	Moderada	Carryover	Insulina si glucosa \geq 180 mg/dL
93	Contra cond.	Moderada	Carryover	Contra TRR sin indicación definitiva en LRA
94	Condiciona	Baja	Carryover	TRR continuo o intermitente si indicado
95	Contra cond.	Baja	Carryover	Contra bicarbonato para mejorar hemodinámica
96	Condiciona	Muy baja	Carryover	Bicarbonato sí si pH \leq 7.2 + LRA (AKIN 2-3)
97	Fuerte	Moderada	Carryover	Profilaxis farmacológica TEV
98	Fuerte	Moderada	Carryover	HBPM sobre HNF para profilaxis TEV
99	Condiciona	Moderada	Carryover	Profilaxis farmacológica sola sobre farmacológica + mecánica

TERAPIAS QUE NO FUNCIONAN - IMPORTANTE PARA DOCENCIA

- **Vitamina C IV:** 55 ECAs analizados. Sin efecto en mortalidad a 90 días en ensayos de bajo riesgo (RR 1.06). LOVIT fue negativo. Caso cerrado.
- **Antipiréticos:** No mejoran desenlaces clínicos (RR mortalidad 1.02). Pueden enmascarar fiebre nueva. Sí para confort del paciente.
- **Probióticos:** 65+ ECAs en UCI. Sin efecto en mortalidad en ensayos de bajo riesgo (PROSPECT). Efecto sobre NAV desaparece en ensayos rigurosos.
- **Remoción activa líquidos (Rec. 89):** NUEVA sugerencia post-resucitación aguda. Diuréticos preferidos sobre ultrafiltración. Considerar función cardiorrespiratoria y dosis vasopresores.
- **Corticoides:** Beneficio modesto (RR mortalidad 28d 0.92). Reversión shock mayor (RR 1.29). Aumentan hiperglucemia (RR 1.19) e hipernatremia (RR 1.64). Sin beneficio en sepsis SIN shock (RR 1.09).

6. OBJETIVOS DE CUIDADO, TRANSICIONES Y RESULTADOS A LARGO PLAZO (Declaraciones 100-129)

Objetivos de Cuidado (100-107)

BPC: Discutir objetivos y pronóstico con pacientes/familias. Sugerir abordaje precoz (<72h). Nueva BPC: asegurar oportunidad de directivas anticipadas al alta. Ensayos de tiempo limitado (TLT): evidencia insuficiente pero 64% del panel los usa. Cuidados paliativos: integrar principios, pero contra consulta formal rutinaria para todos.

Transiciones de Cuidado (108-119)

Puntos clave: Programa de transición de UCI al piso. Proceso de handoff estructurado. Reconciliación medicamentosa liderada por farmacia (reduce antipsicóticos inapropiados RR 0.84, IBP al alta RR 0.16). Nueva BPC: sistemas de salud deben proporcionar información adecuada para transición. Educación sobre sepsis escrita y verbal al paciente/familia pre-alta y en seguimiento.

Resultados a Largo Plazo y Recuperación (124-129)

Declaraciones clave: Seguimiento post-enfermedad crítica (mejora calidad de vida física SMD -0.25, ansiedad MD -1.41). Rehabilitación física post-alta si VM >48h. Servicios de salud mental post-alta. Terapias cognitivas: evidencia insuficiente pero razonable continuar si se están usando. Daño cognitivo irreversible tras sepsis puede requerir ~40h/semana de cuidado informal.

7. SÍNTESIS: RECOMENDACIONES FUERTES - ACCIÓN INMEDIATA

Las siguientes son las recomendaciones con mayor nivel de evidencia y fuerza. Deben implementarse de forma sistemática:

Rec.	Recomendación fuerte	Certeza	Ámbito
1	Programa mejora sepsis: screening + protocolos + QI	Moderada	Sistema
4	NEWS/NEWS2/MEWS/SIRS sobre qSOFA en hospital	Moderada	Urgencias/Piso
7	Hemocultivos ASAP, ideal pre-ATB	Baja	Urgencias/UCI
13	MAP objetivo ≤ 65 mmHg	Moderada	UCI/Urgencias
16-17	ATB inmediato en shock o sepsis probable/definida (<1h)	Muy baja	Urgencias/UCI
33	Infusión prolongada de betalactámicos	Moderada-Alta	UCI/Piso
36	Desescalada con microbiología confirmada	Muy baja	UCI/Piso
43	Cristaloides primera línea	Moderada	Todo ámbito
46	CONTRA almidones	Alta	Todo ámbito
53	Norepinefrina primera línea	Alta (vs dopa)	UCI/Urgencias
71	Vt bajo (6 mL/kg) en SDRA	Alta	UCI
73	Presión meseta ≤ 30 cmH ₂ O en SDRA	Alta	UCI
75	CONTRA titulación incremental PEEP	Moderada	UCI
90	Transfusión restrictiva	Moderada	UCI/Piso
92	Insulina si glucosa ≥ 180 mg/dL	Moderada	UCI
97-98	Profilaxis TEV con HBPM	Moderada	UCI/Piso

8. PREGUNTAS PARA EVALUACIÓN DE RESIDENTES

Pregunta 1. R1-R2 (Conceptual): Un paciente de 72 años con shock séptico por peritonitis está en norepinefrina a 0.4 mcg/kg/min. Según SSC 2026, ¿cuál es el MAP objetivo y qué vasopresor agregaría?

Respuesta esperada: MAP 60-65 mmHg (Rec. 14 por 65 años). Agregar vasopresina (Rec. 56, mediana inicio a 0.3 mcg/kg/min NE).

Pregunta 2. R2-R3 (Análisis): ¿Por qué la SSC 2026 elevó la infusión prolongada de betalactámicos de recomendación condicional a fuerte? ¿Qué ensayo fue determinante y cuál es el NNT?

Respuesta: BLING III (JAMA 2024, n=7,002). Meta-análisis 18 ECAs: RR 0.91 (0.85-0.97). NNT = 40 (25 muertes menos/1000). Certeza alta.

Pregunta 3. R2-R3 (Aplicación): Paciente con sepsis posible, sin shock, en urgencias. La PCT es 0.8 ng/mL. ¿Debe iniciar antibióticos inmediatamente? Justifique con las Rec. 18, 19, 20 y 22.

Respuesta: No necesariamente inmediato. Rec. 18: evaluación rápida <3h. Rec. 19: evaluar causas no infecciosas. Rec. 22: evaluación clínica sola sobre PCT para decidir inicio (PCT no recomendada para iniciar). Rec. 20: si baja probabilidad, diferir y monitorizar.

Pregunta 4. R3-R4 (Crítica): Un servicio propone implementar cobertura anti-anaerobia empírica con metronidazol en TODOS los pacientes con shock séptico. Argumente a favor o en contra utilizando Rec. 28-29 y la evidencia observacional.

Respuesta: En contra para todos. Rec. 28: sin FR anaerobios, NO cobertura. Estudios observacionales (Chanderraj JAMA Int Med 2024, Kullberg ERJ 2023) muestran mayor mortalidad con anti-anaerobios innecesarios. Rec. 29: SÓLO con FR específicos (intraabdominal, ginecológico, tejidos blandos necrotizante, cabeza/cuello, SNC). Piperacilina-tazobactam/carbapenemes aceptables cuando se necesita cobertura MDR.

Pregunta 5. R4 (Integración): Diseñe un protocolo de "Código Sepsis" para su hospital basado en las Rec. 1-4, 7, 9-13 y 16-17 de la SSC 2026. Identifique los elementos esenciales y las barreras de implementación.

Elementos: Screening con NEWS2 (Rec. 4), activación multidisciplinaria (Rec. 2), hemocultivos inmediatos (Rec. 7), ATB <1h si shock o sepsis probable (Rec. 16-17), 30 mL/kg cristaloides balanceados (Rec. 10, 44), NE periférica si hipotensión persiste (Rec. 11-12), MAP \geq 65 (Rec. 13). **Barreras:** capacitación, falsos positivos del screening, disponibilidad de farmacia 24/7, acceso periférico para vasopresores.

Nota metodológica: Este resumen ejecutivo fue elaborado a partir de la guía completa de 88 páginas (Prescott et al. Crit Care Med 2026;54(4)). La guía utiliza metodología GRADE con marco Evidence to Decision (EtD). Las recomendaciones **fuertes** ("recomendamos") implican que la mayoría de pacientes deberían recibir/evitar la intervención. Las **condicionales** ("sugerimos") reconocen variabilidad según valores del paciente, contexto clínico y recursos. Siempre verificar las recomendaciones originales y los suplementos digitales para la evidencia completa.

Preparado para: Sesión académica de Medicina Interna - Formación de residentes (R1-R4). Análisis integral: 129 declaraciones por dominio + novedades vs SSC 2021 + enfoque urgencias/hospitalización.



Actualización Surviving Sepsis Campaign 2026: Cambios Clave e Implementación Inmediata

Síntesis accionable y protocolos de transición para equipos de urgencias y cuidados intensivos.



Presentado a nombre de TIC en la Clínica | Responsables: DFES Palencia

NotebookLM



El Nuevo Panorama de la Sepsis 2026

[REVISADO]

Precisión

De reglas rígidas a resucitación guiada. Individualización de fluidos (ajuste por IMC) y metas de presión arterial (ajuste por edad).



[NUEVO]

Velocidad

Intervención sin barreras. Administración de antibióticos en ruta (>60 min) e inicio de vasopresores vía periférica sin esperar acceso central.



[NUEVO]

Sistemas

Institucionalización de la respuesta. Mandato para establecer programas de mejora continua (QI) y la activación del Código Sepsis.



NotebookLM

Matriz de Transición: Los Grandes Cambios de Paradigma

Práctica Histórica

Actualización 2026

Uso de qSOFA para descartar sepsis.

[REVISADO]

qSOFA obsoleto como herramienta única; mandato de usar **NEWS, MEWS o SIRS**.



65 mmHg universal.

[NUEVO]

60-65 mmHg permisivo para pacientes >65 años.



Solución Salina 0.9% universal.

[REVISADO]

Transición a **crystaloides balanceados**; límite estricto de volumen guiado por reevaluación dinámica.



Siempre administrar en la primera hora.

[REVISADO]

Ventana de 3 horas para evaluación rápida en pacientes sin shock con sepsis posible.



NotebookLM

Tamizaje y Reconocimiento: El Fin de qSOFA

Stop / Start

X qSOFA

[REVISADO]

Fuerte recomendación en **contra** de usar qSOFA como herramienta única de tamizaje. Sensibilidad probada muy pobre (23.1% en estudios prehospitalarios).



Fuerte recomendación **a favor de utilizar escalas de alerta temprana (EWS)**.

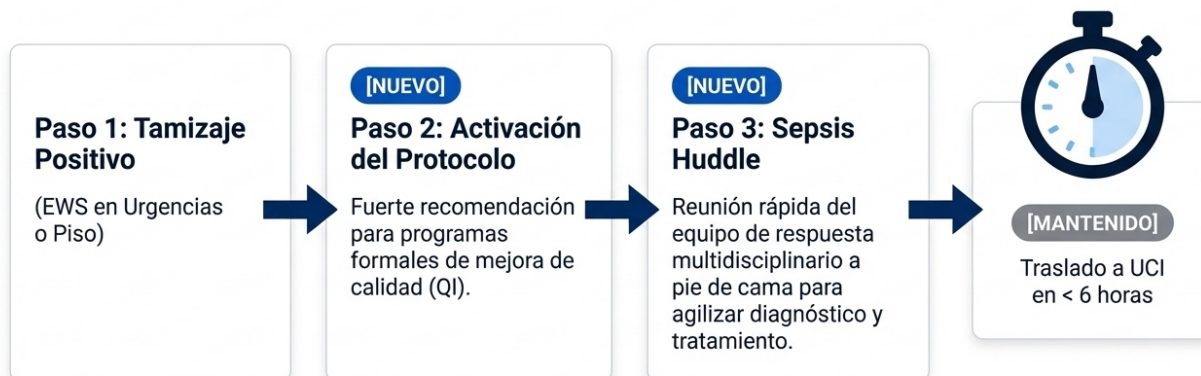
✓ **NEWS, NEWS2, MEWS, o SIRS**.

[MANTENIDO]

La sepsis es un diagnóstico clínico holístico. No descartar ni confirmar basándose en un solo biomarcador.

NotebookLM

Respuesta Sistémica: Código Sepsis y Mejora Continua



NotebookLM

Resucitación Hídrica: Cristaloides y Revaluación Dinámica



Solución Salina 0.9%

[REVISADO]

Regla Base

Administrar al menos 30 mL/kg de cristaloides IV en las primeras 3 horas.

[REVISADO]

Ajuste por Obesidad

En pacientes con IMC > 30 kg/m², calcular el volumen basándose en el peso corporal ideal o ajustado, no el peso real.

[REVISADO]

Revaluación Dinámica

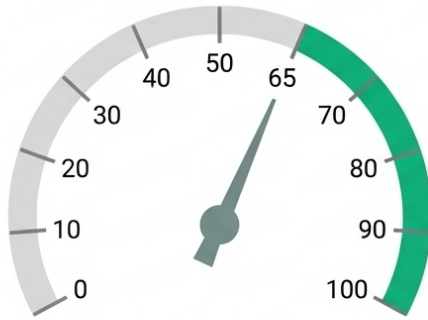
Guiar la reanimación con métricas dinámicas (ej. elevación pasiva de piernas) y Tiempo de Llenado Capilar (CRT) como adjunto clínico. No reanimar a ciegas hasta normalizar lactato.

NotebookLM

Metas Hemodinámicas: El Dial de Presión Arterial Media (PAM)

Adultos < 65 años

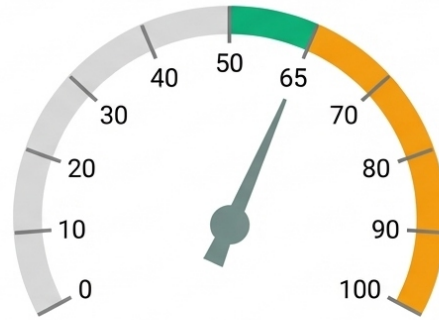
[MANTENIDO]



Meta inicial recomendada de 65 mmHg (rango práctico permisible ± 5 mmHg).

Adultos ≥ 65 años

[NUEVO]



Meta de PAM permisiva de 60-65 mmHg para evitar toxicidad por catecolaminas en la tercera edad.

REGLA CLÍNICA: Titular vasopresores estrictamente para mantener al paciente dentro de su rango de PAM específico.

NotebookLM

Escalera Vasoactiva: Intervención Temprana y Escalonada



[REVISADO]

¡No retrase el inicio! Iniciar vasopresores vía periférica temporalmente hasta asegurar acceso central.

Primera Línea

Norepinefrina (o Epinefrina en caso de disfunción cardíaca concomitante [NUEVO]).

Escalamiento [REVISADO]

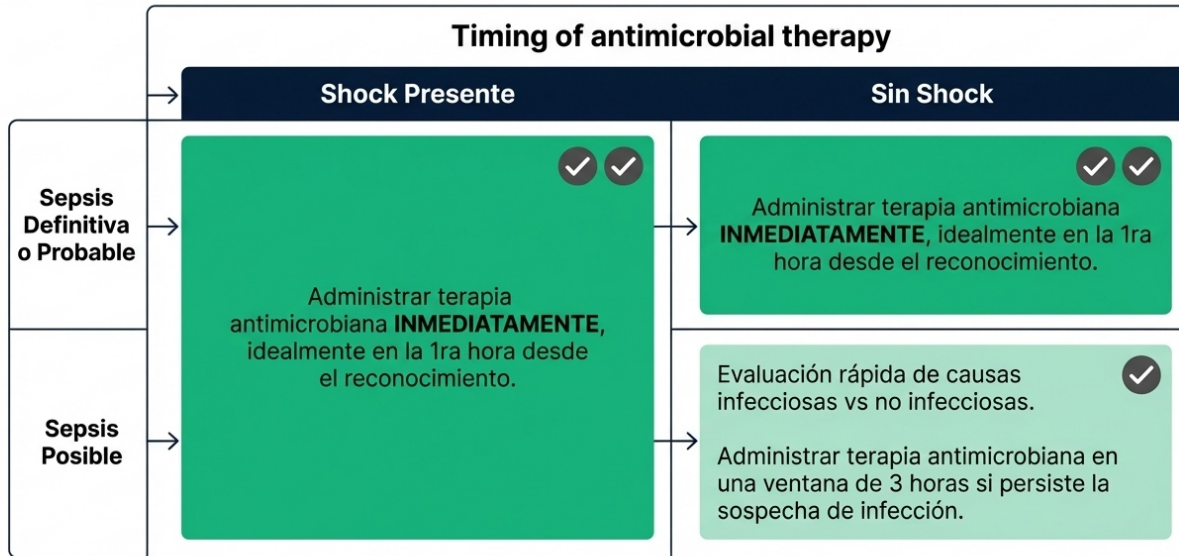
Añadir Vasopresina en lugar de seguir escalando dosis de Norepinefrina.

Rescate [REVISADO]

Añadir Epinefrina si la PAM sigue siendo inadecuada a pesar del doble esquema.

NotebookLM

El Reloj de la Sepsis: Algoritmo de Decisión Antimicrobiana REVISADO



NotebookLM

Control del Foco e Intervención Prehospitalaria

Control Rápido del Foco (Intrahospitalario) [REVISADO]



- Identificación y control anatómico emergente (cirugía, drenaje).
- Mandato de control temprano sobre tardío, idealmente dentro de las primeras 6 horas del diagnóstico.
- No retrasar por estabilización médica prolongada.

Tamizaje y Tratamiento en Ruta (Prehospitalario) [NUEVO]



- Sugerencia de tamizaje estandarizado en ambulancia.
- Si el paciente tiene shock séptico Y el traslado al hospital tardará > 60 minutos, administrar antibióticos en ruta (obteniendo hemocultivos previos si es posible).

NotebookLM

Optimización Antimicrobiana (Stewardship)



Implementar

- **[REVISADO]** Infusión prolongada de beta-lactámicos para mantenimiento (tras bolo inicial).
- **[REVISADO]** Desescalamiento diario de antibióticos tan pronto se identifique el patógeno (o si el cultivo es negativo).
- **[NUEVO]** Uso de pruebas diagnósticas rápidas patógeno-específicas en pacientes seleccionados.



Detener

- **[NUEVO]** Fuerte recomendación en contra de cobertura empírica para Multirresistencia (MDR) si el paciente tiene bajo riesgo.
- **[NUEVO]** Sugerencia en contra de usar biomarcadores fúngicos (ej. Candida) para guiar el inicio de terapia antifúngica empírica.

NotebookLM

Terapias Adjuntas: Prácticas a Descontinuar



[REVISADO]

Vitamina C Intravenosa

Fuerte sugerencia en contra de su uso sistemático para la sepsis o el shock.



[NUEVO]

Probióticos

Sugerencia en contra del uso rutinario de probióticos en adultos con sepsis.



[REVISADO]

Purificación Sanguínea

Sugerencia en contra de terapias de purificación de sangre (hemoperfusión, alto volumen de hemofiltración, polimixina B).



[MANTENIDO]

Consultas Paliativas Rutinarias

En contra de la interconsulta paliativa formal rutinaria para todos los pacientes (debe basarse en juicio clínico individualizado).

NotebookLM

Transiciones y Decisiones Centradas en el Paciente

Hito 1: UCI (Primeras 72 hrs) [MANTENIDO]

Abordar discusiones sobre 'Objetivos de Cuidado' (Goals of Care) de forma temprana (< 72 horas) en lugar de tardía.

Hito 2: Alta Hospitalaria [REVISADO]

Reconciliación integral de medicamentos liderada por farmacéuticos. Proporcionar educación verbal y escrita sobre el síndrome post-sepsis.

Hito 3: Recuperación Comunitaria [REVISADO]

Ofrecer servicios de seguimiento para problemas físicos, cognitivos y de salud mental post-UCI.

NotebookLM

Plan de Implementación Inmediata en la Clínica

Acciones clave para actualizar nuestros protocolos hoy (DFES Palencia).



Actualizar el Tamizaje

Eliminar qSOFA de los protocolos de triaje; integrar NEWS o SIRS en los sistemas electrónicos.



Ajustar Metas Hemodinámicas

Programar la meta de PAM a 60-65 mmHg para pacientes >65 años; iniciar vasopresores vía periférica si es necesario.



Cambiar Selección de Fluidos

Transicionar a cristaloides balanceados; calcular 30mL/kg basado en peso ideal para IMC > 30.



Aplicar el Reloj de la Sepsis

Institucionalizar evaluación rápida de 3 horas para pacientes sin shock; administrar en 1 hora si hay shock o diagnóstico definitivo.



Optimizar Stewardship

Detener la cobertura empírica sistemática para Multirresistencia en pacientes de bajo riesgo.

NotebookLM

¿Preguntas?

Para asistencia en la adopción del protocolo, contacte a su enlace clínico.

TIC en la Clínica

Responsables de Implementación: DFES Palencia



NotebookLM



Hacia una Interfaz de Decisión Clínica: El Arte y la Ciencia de Comunicar con la Inteligencia Artificial

Dr. Rodolfo Palencia Díaz
Dr. Rodolfo de J. Palencia Vizcarra
Dr. Raúl Carrillo Esper

Introducción y Propósito Clínico

La **integración de la inteligencia artificial** en la práctica médica cotidiana, enfocándose en cómo los profesionales deben **interactuar con estos sistemas** para garantizar la seguridad del paciente. El texto destaca que el desafío principal no es tecnológico, sino **comunicativo**, pues el médico debe aprender a delegar tareas específicas y estructuradas sin abandonar su **juicio clínico**. Se analizan diversas investigaciones para proponer reglas operativas que ayuden a **reducir errores y alucinaciones** de la IA mediante el uso de contextos delimitados y herramientas como la generación aumentada por recuperación. Subrayan las **barreras de adopción**, que incluyen la falta de alfabetización digital en el sector salud y la preocupación por la privacidad y la **deshumanización de la consulta**. El objetivo central es transformar la IA en un **soporte para la decisión** que complemente, y no sustituya, la relación entre el médico y su paciente.

En la medicina contemporánea, los asistentes basados en Inteligencia Artificial (IA) han dejado de ser meras curiosidades tecnológicas para convertirse en una interfaz emergente entre el médico, la información y la decisión clínica. La cuestión central para el médico clínico ha evolucionado de un dilema sobre "si deben usarse" a un imperativo sobre "cómo deben usarse bien".

El documento analizado propone un cambio de paradigma: el desafío fundamental de la IA en el consultorio no es técnico, sino comunicativo. Una instrucción ambigua o mal delimitada incrementa exponencialmente el riesgo de respuestas imprecisas, descontextualizadas o no verificables. Por ello, es imperativo que los integrantes de la Academia Nacional de Medicina y los médicos clínicos adopten un rol de supervisión activa y delegación estructurada.

Determinantes de la Confianza Médica

La evidencia indica que la aceptación de los sistemas de apoyo a la decisión clínica (CDSS) basados en IA depende de ocho temas nucleares:

1. **Transparencia:** Comprender la lógica detrás de una recomendación.
2. **Entrenamiento y Familiaridad:** Nivel de competencia del usuario.
3. **Confiabilidad Clínica:** Validación en entornos reales.
4. **Ética y Privacidad:** Manejo seguro de datos desidentificados.
5. **Diseño Centrado en el Usuario:** Usabilidad y adaptación al flujo de trabajo.
6. **Capacidad de Personalización:** Ajuste a las necesidades del entorno clínico.
7. **Control Humano:** La subordinación explícita del sistema al juicio del médico.
8. **Validación de Resultados:** Evidencia sobre desenlaces relevantes para el paciente.

Beneficios vs. Riesgos: La Dualidad de la IA

Dominio	Hallazgos de la Evidencia	Limitación Principal
Utilidad Percibida	Mejora la productividad, estructuración de información y resumen de notas.	Dudas persistentes sobre la exactitud y la "lógica interna" (caja negra).
Desenlaces Clínicos	Reportes de beneficios relevantes en una proporción importante de estudios.	Los daños y sesgos están significativamente subreportados o evaluados con sesgo.
Atención Primaria	Valiosa para la gestión de información y ahorro de tiempo.	Recuperación por la deshumanización, pérdida de empatía y privacidad de datos.
Decisión Compartida	Los pacientes perciben las ayudas de IA como manejables y comprensibles.	Riesgo de recomendación excesiva o insuficiente si la base de datos es débil.

El Rol de la Generación Aumentada por Recuperación (RAG)

Uno de los hallazgos más prometedores para la práctica clínica es la implementación de RAG (Retrieval-Augmented Generation). Este sistema ancla la respuesta del modelo en documentos externos específicos (guías de práctica clínica, protocolos institucionales), mitigando las alucinaciones y la desactualización.

- Impacto: Un metaanálisis en JAMIA mostró una mejora global del rendimiento con una razón de momios (OR) combinada de 1.35 (IC 95% 1.19 1.53) frente a los modelos base.
- Recomendación: Preferir siempre sistemas que permitan anclaje documental sobre consultas a modelos de lenguaje "libres".

Directrices Operativas: "Hablar con una IA"

El principio práctico fundamental es: en consulta, no se debe "conversar" libremente con la IA, sino delegar microtareas acotadas. La seguridad profesional radica en no delegar nunca el diagnóstico final ni la interpretación no corroborada.

La Secuencia Mínima de Interacción

Para garantizar una inferencia razonada y prudente, el médico debe seguir estos pasos:

1. Definir la función: (ej. resumir, reorganizar, comparar, listar banderas rojas).
2. Contexto mínimo: Aportar solo datos necesarios y siempre desidentificados.
3. Instrucción única: Delimitar la tarea de forma explícita.
4. Formato de salida: Exigir una estructura fija (ej. tabla, lista priorizada).
5. Solicitud de incertidumbre: Pedir explícitamente que el sistema marque vacíos de información o supuestos.
6. Anclaje documental: Obligar el uso de fuentes vía RAG si es posible.

7. Verificación manual: Todo resultado de alto impacto debe ser validado por el clínico.

Plantillas Prácticas para el Consultorio

A continuación, se presentan modelos de instrucciones (prompts) basados en la evidencia para tareas comunes:

Objetivo Clínico	Instrucción Recomendada (Prompt)	Qué NUNCA Delegar
Resumen de Nota	"Resume este texto desidentificado en: motivo, hallazgos clave, riesgos y pendientes. No inventes datos."	Interpretación final si existen datos críticos faltantes.
Diferencial	"Con estos datos, genera un diferencial priorizado. Para cada opción indica datos a favor y en contra."	El diagnóstico definitivo.
Explicación al Paciente	"Reescribe este plan en español claro; conserva dosis exactas y agrega señales de alarma. No cambies indicaciones."	Modificación del tratamiento sin revisión previa.
Apoyo con Guías (RAG)	"Usa solo el texto de la guía adjunta; cita la sección. Si no hay soporte, responde 'no sustentado'."	Sustituir la lectura crítica del documento original.

Gobernanza y Futuro de la Práctica

El uso de IA en el entorno médico debe regirse por la transparencia y la trazabilidad. Guías como el GAMER Statement y los principios del Guidelines International Network enfatizan que, si una IA participa en la redacción, análisis o apoyo de una decisión, esto debe declararse explícitamente, incluyendo la versión de la herramienta y las técnicas de instrucción utilizadas.

Incertidumbres Críticas

Persisten zonas grises que requieren cautela:

- Escasa investigación directa en escenarios reales de consulta (la mayoría son revisiones de implementación).
- Ausencia de marcos estandarizados universales para evaluar la ética clínica en sistemas RAG.
- Déficit de alfabetización en IA, lo que puede generar una "falsa sensación de seguridad".

Conclusiones

Para el médico clínico de la Academia Nacional de Medicina, la competencia en IA no es un accesorio digital, sino una habilidad profesional emergente. La IA alcanza su máximo valor cuando funciona como un apoyo para estructurar, resumir y recuperar conocimiento, pero nunca como sustituto del juicio clínico. La

mejor conversación con una IA en el ámbito médico no es la más libre, sino la más delimitada, supervisada y verificada.

Referencias Bibliográficas

1. Tun HM, Rahman HA, Naing L, et al. Trust in Artificial Intelligence-Based Clinical Decision Support Systems Among Health Care Workers: systematic review. *J Med Internet Res.* 2025;27:e69678. doi:10.2196/69678.
2. Ayinde A, et al. Health Care Professionals' Experience of Using Artificial Intelligence: systematic review with narrative synthesis. *J Med Internet Res.* 2024;26:e55766. doi:10.2196/55766.
3. Wilhelm C, et al. Benefits and harms associated with the use of artificial intelligence-related algorithmic decision-making systems by healthcare professionals: a systematic review. *Lancet Reg Health Eur.* 2024;48:101145. doi:10.1016/j.lanep.2024.101145.
4. Hassan N, Slight R, Bimpong K, et al. Systematic review to understand users perspectives on AI-enabled decision aids to inform shared decision making. *NPJ Digit Med.* 2024;7(1):332. doi:10.1038/s41746-024-01326-y.
5. Martínez-Martínez H, Martínez-Alfonso J, Sánchez-Rojo-Huertas B, et al. Perceptions of Barriers to, and Facilitators of the Use of Artificial Intelligence in Primary Care: systematic review of qualitative studies. *J Med Internet Res.* 2025;27:e71186. doi:10.2196/71186.
6. Abdulazeem HM, Meckawy R, Schwarz S, et al. Knowledge, attitude, and practice of primary care physicians toward clinical artificial intelligence-assisted digital health technologies: systematic review and meta-analysis. *Int J Med Inform.* 2025;201:105945. doi:10.1016/j.ijmedinf.2025.105945.
7. Gazquez-Garcia J, Sánchez-Bocanegra CL, Sevillano JL. Artificial Intelligence in the Health Sector: systematic review of key skills for future health professionals. *JMIR Med Educ.* 2025;11:e58161. doi:10.2196/58161.
8. Amugongo LM, Mascheroni P, Brooks S, et al. Retrieval augmented generation for large language models in healthcare: a systematic review. *PLOS Digit Health.* 2025;4(6):e0000877. doi:10.1371/journal.pdig.0000877.
9. Liu S, McCoy AB, Wright A. Improving large language model applications in biomedicine with retrieval-augmented generation: a systematic review, meta-analysis, and clinical development guidelines. *J Am Med Inform Assoc.* 2025;32(4):605-615. doi:10.1093/jamia/ocaf008.
10. Sousa-Pinto B, Marques-Cruz M, Neumann I, et al. Guidelines International Network: principles for use of artificial intelligence in the health guideline enterprise. *Ann Intern Med.* 2025;178(3):408-415. doi:10.7326/ANNALS-24-02338.



Dirigido a integrantes de la Academia Nacional de Medicina de México y médicos clínicos.

Cómo Hablar con una Inteligencia Artificial en la Práctica Clínica

De la curiosidad tecnológica a la herramienta de estructuración cognitiva.

Dr. Rodolfo Palencia Díaz
Dr. Rodolfo de Jesús Palencia Vizcarra
Dr. Raúl Carrillo Esper

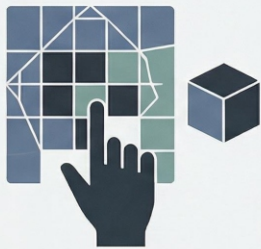
NotebookLM

IA en la Práctica Clínica: Guía de Interacción Estructurada



La integración de LLM no es un reto técnico, sino comunicativo. La evidencia sugiere que el valor clínico surge cuando la IA actúa como apoyo para estructurar, resumir y recuperar información, siempre bajo la gobernanza y verificación del juicio médico,

Principios de la Delegación Clínica



Microtarefas vs. Autonomía

No debe tratarse a la IA como colega autónomo, sino asignarle tareas acotadas y estructuradas.

El Juicio Clínico es No Delegable

Diagnósticos finales, priorización terapéutica y comunicación sensible deben permanecer exclusivamente bajo control humano.



Datos Desidentificados y Contexto Mínimo

Es obligatorio omitir datos personales para proteger la privacidad y evitar sesgos.

Secuencia Operativa Segura



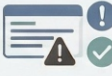
Formulación del "Prompt" Clínico

Definir función, entregar contexto mínimo, delimitar una instrucción única y exigir formato de salida.



Mitigación de Alucinaciones mediante RAG

Preferir respuestas ancladas en documentos o guías institucionales mediante Generación Aumentada por Recuperación.



Verificación y Marcaje de Incertidumbre

Exigir al sistema declarar vacíos de información y verificar manualmente todo resultado de alto impacto.

Resumen de evidencia sobre la confianza y utilidad clínica de la IA.

Dominio	Hallazgo de Evidencia	Limitación Crítica
Confianza	Aumenta con transparencia y control del usuario	Medición heterogénea en estudios
Beneficios	Mejora en productividad y documentación	Daños y sesgos subreportados
RAG	Mejora el anclaje documental (OR 1.35)	Falta de evaluación universal

Referencias Bibliográficas (Formato Vancouver)

- Tun HM, Rahman HA, Naing L, et al. Trust in Artificial Intelligence-based Clinical Decision Support Systems Among Health Care Workers: systematic review. *J Med Internet Res.* 2025;27:e68679.
- Wilhelm C, et al. Benefits and harms associated with the use of artificial intelligence-related algorithmic decision-making systems by healthcare professionals: a systematic review. *Lancet Reg Health Eur.* 2024;48:101145.
- Liu S, McCoy AB, Wright A. Improving large language model applications in biomedicine with retrieval-augmented generation: a systematic review, meta-analysis, and clinical development guidelines. *J Am Med Inform Assoc.* 2025;22(4):805-815.

NotebookLM

“El Chat Libre”

El concepto erróneo: “Colega Autónomo”



Percibir a la IA como un sustituto decisional con el que se conversa abiertamente.

Riesgo Clínico: Aumenta drásticamente respuestas imprecisas, descontextualizadas y no verificables.

El Motor de Razonamiento Acotado”

El paradigma basado en evidencia



Delegar tareas específicas con contexto mínimo, salidas predefinidas y solicitud explícita de incertidumbre.

Impacto Clínico: Maximiza la estructuración, síntesis y recuperación de conocimiento seguro.

“La principal conclusión práctica es que, en consulta, el médico no debe ‘conversar’”

NotebookLM

El Expediente Digital Aumentado: El Flujo Riguroso de Evidencia (2021 - Marzo 2026)

Bases de Datos

PubMed

Google Scholar

Web of Science

Cochrane

“Large Language Models”



“Generative Artificial Intelligence”



“Decision Support Systems, Clinical”



PRISMA 2020

AMSTAR-2

Síntesis Transversal

Revisiones Sistemáticas, Metaanálisis y Guías de Práctica Clínica.

El abordaje de esta presentación no es una compilación de opiniones tecnológicas, sino la traducción operativa de evidencia metodológicamente validada sobre utilidad clínica, confianza y mitigación de alucinaciones.

NotebookLM

Diagnóstico de Situación en la Práctica Médica

Certezas Clínicas (Qué sugiere la evidencia)

Confianza del Clínico: Aumenta con transparencia, validación y control del usuario.

Experiencia: El valor añadido depende de comprender el rol exacto de la herramienta.

Decisión Compartida: Mejora la comprensión del paciente al estructurar opciones.

Atención Primaria: Alta utilidad percibida para la gestión del tiempo y la sobrecarga de información.

Limitaciones y Zonas Grises

Beneficios vs. Daños: Existen claras señales de beneficio, pero los daños y sesgos están sistemáticamente subreportados en la literatura.




Validación: Pocos estudios presentan bajo riesgo de sesgo. Existe riesgo de sobre o infratratamiento si la base documental algorítmica es débil.

Barreras de Implementación: Preocupan severamente la pérdida de empatía, la privacidad de datos y la gobernanza corporativa.

La brecha actual: Alta utilidad percibida frente a una preocupante baja alfabetización funcional en IA entre los usuarios de primer contacto.

NotebookLM

Epistemología de la IA en Consulta Semáforo Clínico

	<p>INDICACIONES (Función Estructural)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resumir notas clínicas extensas. - Reorganizar listas de problemas de pacientes complejos. - Comparar opciones terapéuticas mediante estructuración visual. - Traducir planes médicos a lenguaje claro y empático para el paciente.
	<p>PRECAUCIONES (Requiere RAG y Supervisión)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generar diagnósticos diferenciales (obligando al modelo a marcar datos faltantes). - Búsqueda de soporte documental específico dentro de guías proporcionadas.
	<p>LÍNEAS ROJAS / CONTRAINDICACIONES (Nunca Delegar)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico clínico final, definitivo o presuntivo sin corroboración. - Modificación de esquemas de tratamiento o cálculos de dosificaciones exactas. - Interpretación de casos donde falten datos clínicos completos o críticos. - Comunicación autónoma de malas noticias o resolución de dilemas éticos.

NotebookLM

Anatomía del Prompt Clínico: La Posología de la Instrucción

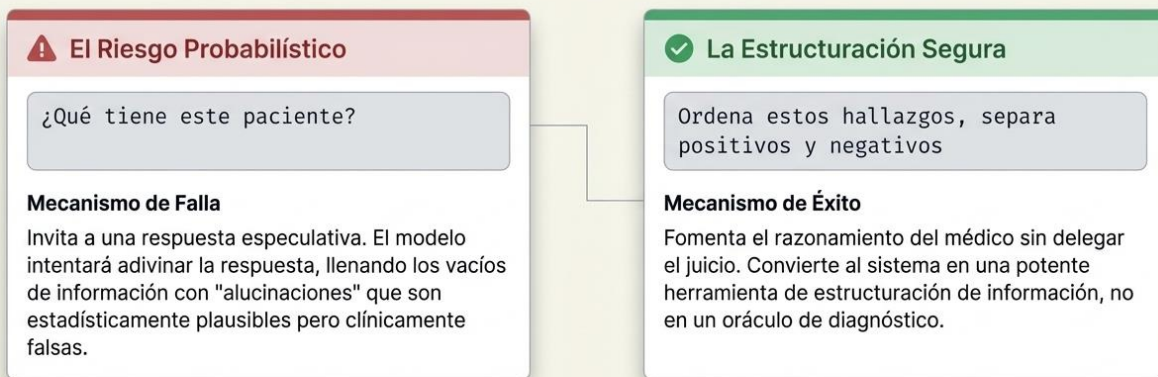


Paso final indelegable: Verificar manualmente todo resultado de alto impacto clínico. La IA estructura, el médico decide.

NotebookLM

Anatomía de un Error Clínico (Por qué falla el Chat Libre)

Anatomía de un Error Clínico (Por qué falla el Chat Libre)

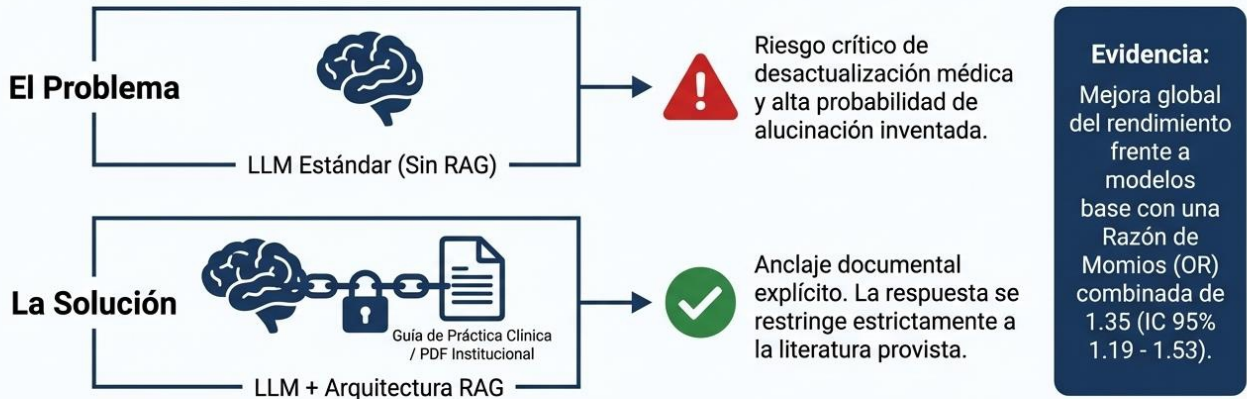


“ La cuestión central es epistemológica: cómo usar una herramienta probabilística masiva sin degradar el razonamiento clínico del médico. ”

NotebookLM

RAG: El Antídoto contra la Alucinación Algorítmica

Generación Aumentada por Recuperación (Retrieval-Augmented Generation)



Regla Clínica: Cuando necesite respuestas basadas en protocolos institucionales, obligue al sistema a recuperar información de un corpus externo cerrado, bloqueando su conocimiento general.

NotebookLM

Recetario Cognitivo I: Organización y Síntesis

Objetivo: Síntesis de notas clínicas extensas.

Resume este texto desidentificado en: motivo, hallazgos clave, riesgos, pendientes y dudas. No inventes datos.

Contraindicación: No delegar la interpretación final de la síntesis si faltan datos críticos.

Objetivo: Estructurar el razonamiento diferencial.

Con estos datos, genera un diferencial a favor, en contra y estudio faltante.

Contraindicación: Nunca utilizar esta lista estructurada como el diagnóstico definitivo final.

NotebookLM

Recetario Cognitivo II: Traducción y Soporte Documental

Objetivo: Explicar planes clínicos (Decisión Compartida).

Reescribe este plan en español claro, conserva cifras y dosis exactas, agrega señales de alarma, no cambies indicaciones clínicas.

Contraindicación: No permitir que el modelo modifique el tratamiento ni genere recomendaciones finales no corroboradas.

Objetivo: Interrogar documentos de forma segura (RAG manual).

Usa solo el texto de la guía clínica adjunta en este chat para responder. Cita la sección o el fragmento exacto que fundamenta tu respuesta. responde 'no sustentado'.

Contraindicación: Esto jamás sustituye la lectura crítica y exhaustiva del documento original por parte del médico.

NotebookLM

Gobernanza y Trazabilidad en la Literatura Médica



GIN (Guidelines International Network)

Establece los principios para el uso de IA en la formulación de guías de práctica clínica. Enfatiza fuertemente la transparencia, la preplaneación y la credibilidad metodológica.



GAMER Statement

Normativa para el reporte del uso de IA generativa en redacción médica. Obliga a los autores a declarar explícitamente la herramienta, versión, técnicas de prompting utilizadas, verificación humana y privacidad de datos.



CONSORT-AI

Extensión de referencia obligatoria para publicar ensayos clínicos de intervenciones en salud que involucren modelos o sistemas de Inteligencia Artificial.

La regla de oro: Si la herramienta algorítmica entra al consultorio o al manuscrito de investigación, debe entrar también a la trazabilidad y rendición de cuentas.

NotebookLM

Honestidad Intelectual: Zonas Grises e Incertidumbres Persistentes

Falta de Estándares

Aunque la tecnología RAG mejora radicalmente el anclaje documental, la ciencia médica aún carece de marcos estandarizados universales y consensuados para su evaluación clínica rigurosa.

Escasez en Vida Real

Existe muy poca investigación prospectiva directa en escenarios reales de consulta. La inmensa mayoría de la evidencia actual deriva de entornos simulados o de marcos teóricos de implementación.

Subregistro de Daños

La literatura presenta un deficiente reporte sistemático de efectos adversos, sesgos algorítmicos ocultos y fallos medibles en desenlaces clínicos duros para el paciente.

Falsa Seguridad

Existe un riesgo inminente de que la baja alfabetización digital en IA entre los médicos convierta a la herramienta en una fuente peligrosa de exceso de confianza no justificada.

NotebookLM

Redefiniendo el Rol: El Exoesqueleto Cognitivo



La IA no es una mente artificial compitiendo con la del clínico; es un exoesqueleto cognitivo que amplifica la capacidad técnica de organizar información, pero requiere inexcusablemente que el médico siga siendo el centro de mando.

NotebookLM

Conclusiones y Plan de Acción



Competencia Emergente

Hablar de manera técnica con una IA ya no es un adorno digital; requiere alfabetización funcional profunda, manejo avanzado de datos y una comprensión absoluta de los límites matemáticos del modelo.



La Tarea, No la Charla

La Inteligencia Artificial aporta un inmenso valor clínico cuando se le ordena resumir, organizar, comparar y recuperar datos; fracasa estrepitosamente y alucina cuando se le pide decidir sola.



Supervisión Indelegable

El diseño mental de prompts acotados, la exigencia de límites de incertidumbre algorítmica y la verificación manual exhaustiva son actos médicos indelegables que no pueden automatizarse bajo ninguna circunstancia.

“La mejor conversación con una IA en la práctica clínica no es la más libre, sino la más delimitada.”

NotebookLM

Referencias de Mayor Impacto

1. Tun HM, Rahman HA, Naing L, et al. Trust in Artificial Intelligence-Based Clinical Decision Support Systems Among Health Care Workers: systematic review. *J Med Internet Res.* 2025;27:e69678.
2. Wilhelm C, et al. Benefits and harms associated with the use of artificial intelligence-related algorithmic decision-making systems by healthcare professionals: a systematic review. *Lancet Reg Health Eur.* 2024;48:101145.
3. Amugongo LM, Mascheroni P, Brooks S, et al. Retrieval augmented generation for large language models in healthcare: a systematic review. *PLOS Digit Health.* 2025;4(6):e0000877.
4. Liu S, McCoy AB, Wright A. Improving large language model applications in biomedicine with retrieval-augmented generation: a systematic review, meta-analysis, and clinical development guidelines. *J Am Med Inform Assoc.* 2025;32(4):605-615.
5. Luo X, et al. Reporting guideline for the use of Generative Artificial intelligence tools in Medical Research: the GAMER Statement. *BMJ Evid Based Med.* 2025.
6. Liu X, Rivera SC, Moher D, Calvert MJ, Denniston AK. Reporting guidelines for clinical trial reports for interventions involving artificial intelligence: the CONSORT-AI extension. *Nat Med.* 2020;26(9):1364-1374.

NotebookLM

Enseñar Diagnóstico Clínico en un Sistema Fragmentado

Una síntesis basada en evidencia (2020-2026) sobre el razonamiento clínico, la gestión de la incertidumbre y la integración de la Inteligencia Artificial.

Autores: Dr. Rodolfo Palencia Díaz & Dr. Rodolfo de J. Palencia Vizcarra (Universidad de Guadalajara / IMSS).



NotebookLM

DIAGNÓSTICO CLÍNICO EN SISTEMAS FRAGMENTADOS: GUÍA PARA LA ENSEÑANZA MÉDICA

Comunicar estrategias pedagógicas efectivas para la enseñanza del razonamiento clínico y el manejo de la incertidumbre en entornos de salud descoordinados.

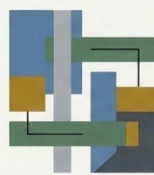
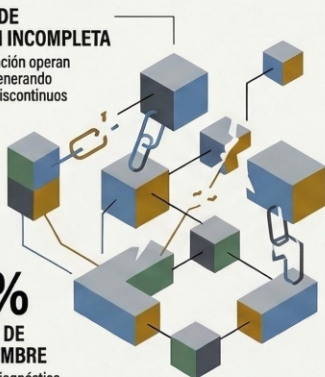
EL DESAFÍO DE LA FRAGMENTACIÓN

UN ENTORNO DE INFORMACIÓN INCOMPLETA

Los niveles de atención operan descoordinados, generando registros clínicos discontinuos y falta de contexto.

25.9%
PREVALENCIA DE LA INCERTIDUMBRE

La incertidumbre diagnóstica afecta al 25.9% de ingresos hospitalarios, agravándose por la discordancia entre niveles.



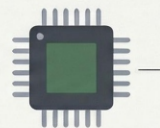
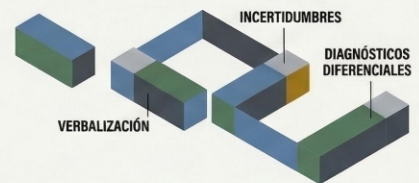
EL RIESGO DEL ERROR DIAGNÓSTICO

La fragmentación impide seguir la historia natural de la enfermedad, aumentando el riesgo de daño.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y EVIDENCIA

MODELOS SNAPPS Y OMP

Estrategias estructuradas que aumentan la verbalización de incertidumbres y el número de diagnósticos diferenciales.



LA IA COMO APOYO LIMITADO

El uso de modelos de lenguaje (LLM) no mejora significativamente el razonamiento del médico.



GUIONES DE ENFERMEDAD E INCERTIDUMBRE

Es fundamental transicionar de una enseñanza implícita a una curricularización explícita de la duda.

COMPARATIVA DE EFECTIVIDAD Y CERTEZA

ESTRATEGIA	CERTEZA (GRADE)	RESULTADO PRINCIPAL
SNAPPS / OMP	MODERADA ▲	Mejora el desempeño en habilidades de razonamiento clínico y discusión.
IA (LLM COMO APOYO)	MODERADA ▲	Diferencia de solo +2% en razonamiento comparado con recursos convencionales.
PACIENTE VIRTUAL	BAJA-MODERADA ▲	Beneficio consistente en recolección de datos y generación de hipótesis.

NotebookLM