



PUBLICACIONES DE LA
ACADEMIA NACIONAL DE
MEDICINA DE MÉXICO

**COMPETENCIAS
DIGITALES DE LOS
EDUCADORES MÉDICOS
EN PREGRADO Y
POSTGRADO**

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

COMPETENCIAS DIGITALES DE LOS EDUCADORES MÉDICOS EN PREGRADO Y POSTGRADO

Dr. Rodolfo Palencia Díaz
Dr. Rodolfo de J. Palencia Vizcarra
Médicos Internistas
Fundadores del TICC Palencia

Dr. Raúl carrillo Esper
Presidente de la
Academia Nacional de Medicina de México

Documento de revisión estructurada para la ANMM y médicos clínicos en general

Enfoque: medicina interna, educación médica e inteligencia artificial

Mensaje central: la competencia digital del educador médico no es opcional; forma parte del profesionalismo médico del siglo XXI y debe integrarse al razonamiento clínico, la ética, la seguridad del paciente y la equidad.

Resumen

La digitalización de la educación médica ya no debe entenderse como una habilidad instrumental limitada al uso de plataformas, videoconferencias o expedientes electrónicos. En pregrado y postgrado, el educador médico requiere un perfil de competencia digital que integre profesionalismo digital, alfabetización digital en salud, enseñanza híbrida, evaluación asistida por tecnología, teleeducación clínica, análisis crítico de datos, inteligencia artificial, gobernanza ética, ciberseguridad, equidad digital y capacidad para diseñar experiencias educativas centradas en el paciente, el estudiante y el contexto institucional.

La evidencia reciente muestra consenso sobre la necesidad de integrar competencias digitales en los currículos médicos, pero también confirma una brecha metodológica: faltan ensayos controlados aleatorizados robustos, faltan mediciones con desenlaces clínico-educativos de alto nivel y persiste heterogeneidad en marcos conceptuales, instrumentos de evaluación y capacidad institucional.

El marco DECODE propone cuatro dominios, 19 competencias, 33 resultados de aprendizaje obligatorios y 145 discrecionales para educación médica digital, con participación de 211 expertos de 79

países, lo que lo convierte en una base razonable para adaptación curricular en escuelas de medicina y sedes clínicas.¹

Palabras clave: educación médica; salud digital; competencias digitales; docentes médicos; inteligencia artificial; telemedicina; evaluación digital; profesionalismo digital.

Introducción

La educación médica contemporánea enfrenta una transición comparable a la incorporación histórica de la medicina basada en evidencia: las herramientas digitales y la inteligencia artificial no sustituyen el juicio clínico ni la función docente, pero modifican la forma en que se accede al conocimiento, se enseña razonamiento clínico, se evalúan competencias, se supervisa a residentes y se acompaña a los pacientes en entornos híbridos.

La Organización Mundial de la Salud reconoce que la educación digital del personal sanitario depende del objetivo formativo, la modalidad, el contexto, los métodos de enseñanza, la evaluación, la población y la especialidad; además, identifica brechas de investigación en educación digitalizada del personal de salud.²

El problema central no es “usar tecnología” sino formar educadores capaces de decidir cuando la tecnología mejora el aprendizaje, cuándo lo empobrece, cuándo introduce sesgos, cuándo genera inequidad y cuándo puede comprometer seguridad, privacidad o profesionalismo. En este sentido, las competencias digitales deben integrarse a la competencia clínica y no colocarse como un apéndice técnico.

En México y América Latina, el reto es más concreto: muchas sedes clínicas enseñan en ambientes saturados, con infraestructura desigual, expedientes electrónicos fragmentados, conectividad variable y profesores con gran experiencia clínica, pero capacitación digital heterogénea. Por tanto, el enfoque debe ser prudente: competencias digitales sí, pero subordinadas al razonamiento clínico, la ética profesional, el método científico y la seguridad del paciente.

Métodos

Se desarrolló una revisión narrativa estructurada con enfoque RAG —retrieval augmented generation—, limitada conceptualmente a fuentes recuperables, verificables y no predatorias. La búsqueda se organizó en tres preguntas: qué competencias digitales necesita el educador médico; qué evidencia existe sobre educación digital e inteligencia artificial en educación médica; y cómo implementar y evaluar estas competencias en pregrado y postgrado.

Criterios de inclusión: revisiones sistemáticas, revisiones de alcance metodológicamente explícitas, consensos internacionales, guías, reportes técnicos de organismos multilaterales y ensayos aleatorizados cuando existieran; literatura en inglés o español; publicaciones 2021-2026; pertinencia directa para pregrado, postgrado o desarrollo docente.

Criterios de exclusión: artículos de opinión sin método, preprints no revisados por pares, revistas predatorias, estudios puramente técnicos sin implicación educativa, estudios de precisión algorítmica sin desenlaces formativos y fuentes con identidad bibliográfica no verificable.

Estrategia de búsqueda reproducible

PubMed: ("Education, Medical"[MeSH] OR "Education, Medical, Undergraduate"[MeSH] OR "Internship and

Residency"[MESH] OR "Faculty, Medical"[MESH] OR "Clinical Competence"[MESH]) AND ("Digital Health" OR "Telemedicine"[MESH] OR "Artificial Intelligence"[MESH] OR "Medical Informatics"[MeSH] OR "Computer Literacy" OR "Digital Competence" OR "Health Information Systems"[MeSH]) AND ("Curriculum"[MeSH] OR "Faculty Development" OR "Competency-Based Education"[MESH] OR "Program Evaluation"[MESH]) AND ("systematic review" OR "meta-analysis" OR "guideline" OR "consensus" OR "randomized controlled trial") AND 2021:2026.

Web of Science: TS=("digital health competenc*" OR "digital competenc*" OR "AI competenc*" OR "artificial intelligence education" OR "medical informatics education") AND TS=("medical education" OR "undergraduate medical education" OR "postgraduate medical education" OR residency OR "faculty development" OR "medical educators") AND TS=(systematic review OR scoping review OR consensus OR guideline OR randomized trial).

Cochrane Library: ("medical education" OR "health professions education" OR resident OR undergraduate OR postgraduate) AND ("digital health" OR telemedicine OR "artificial intelligence" OR "clinical decision support" OR "online learning").

Resultados

La evidencia permite proponer siete competencias nucleares para educadores médicos digitales. No todas tienen el mismo nivel de evidencia: algunas derivan de consenso internacional, otras de revisiones de alcance y otras de guías éticas o reportes técnicos. El valor operativo de estas competencias depende de su traducción a conductas observables en la enseñanza clínica.

1. Profesionalismo digital y ética aplicada

El educador médico debe modelar conducta profesional en entornos digitales: identidad digital, límites entre vida personal y rol docente, protección de datos, consentimiento informado en teleeducación, confidencialidad en casos clínicos, manejo de imágenes, uso responsable de plataformas y transparencia cuando emplea IA generativa. DECODE incluye profesionalismo, consideraciones éticas, legales y regulatorias, identidad digital, seguridad y ciberseguridad como competencias centrales.^{1,3}

2. Alfabetización digital en salud y equidad digital

El educador médico debe enseñar a estudiantes y residentes a evaluar información digital, reconocer desinformación, interpretar fuentes, orientar pacientes en el uso de portales, aplicaciones, telemedicina y recursos digitales, y detectar brechas de acceso. La alfabetización digital en salud implica buscar, seleccionar, valorar, comprender y aplicar información de fuentes electrónicas y servicios digitales de salud.^{1,4}

3. Diseño instruccional digital e híbrido

El educador debe diseñar experiencias de aprendizaje presenciales, virtuales e híbridas con intencionalidad pedagógica. La competencia no es subir diapositivas a una plataforma; es seleccionar modalidad, secuencia, interacción, evaluación y retroalimentación según el objetivo educativo y el contexto clínico.^{2,7}

4. Competencia en sistemas de información en salud

El profesor clínico debe enseñar el uso seguro y crítico del expediente electrónico, sistemas de prescripción, solicitud de estudios, documentación clínica, interoperabilidad, análisis de datos y apoyo a la decisión clínica. Esta competencia tiene un componente clínico directo porque la documentación digital deficiente puede generar errores de medicación, pérdida de continuidad y retrasos diagnósticos.¹

5. Competencia en inteligencia artificial y analítica de datos

La IA en educación médica tiene potencial para tutoría personalizada, simulación, retroalimentación, evaluación, apoyo a escritura académica, análisis de desempeño y creación de casos. Sin embargo, la evidencia sobre desenlaces educativos medibles sigue siendo limitada y se concentra con frecuencia en conocimiento o habilidades técnicas, no en conducta clínica sostenida.^{5,6}

6. Evaluación digital de competencias

La evaluación digital debe incluir portafolios, rúbricas, OSCE híbridos, análisis de desempeño, evaluación en el lugar de trabajo, simulación, trazabilidad de retroalimentación y triangulación de fuentes. En

postgrado se traduce en EPA, mini-CEX, discusión de casos y evaluación longitudinal.⁵

7. Desarrollo docente continuo y liderazgo institucional
Las competencias digitales no pueden depender de profesores aislados. Requieren programas institucionales de desarrollo docente, comunidades de práctica, mentoría, soporte técnico, gobernanza, criterios de calidad, protección de datos y evaluación continua.^{7,8}

Tabla 1. Competencias digitales mínimas para educadores médicos

Dominio	Competencia observable	Pregrado	Postgrado	Evidencia principal
Profesionalismo digital	Protege datos, anonimiza casos, declara uso de IA y mantiene identidad profesional.	Confidencialidad digital desde casos simulados.	Supervisa documentación real y comunicación digital con pacientes.	DECODE; AMEE ética IA ^{1,3}
Alfabetización digital en salud	Evalúa fuentes, apps, información en línea y sesgos.	Lectura crítica de recursos digitales.	Decisiones con evidencia digital y contexto clínico.	DECODE; DDoH ^{1,4}
Diseño instruccional digital	Diseña actividades híbridas alineadas a objetivos.	Aula invertida, simulación y casos interactivos.	Supervisión clínica y portafolios.	OMS; revisiones curriculares ^{2,7}
Sistemas de información	Usa expediente electrónico y datos clínicos con seguridad.	Documentación y flujo de información.	Auditoría clínica, continuidad y seguridad.	DECODE ¹
IA y ciencia de datos	Usa IA con verificación, límites y trazabilidad.	Prompts seguros, pensamiento crítico y sesgos.	Apoyo a docencia, investigación y evaluación.	Feigerlova; BEME; Masters ^{3,5,6}
Evaluación digital	Usa rúbricas, portafolios, analítica y evaluación formativa.	OSCE digital y retroalimentación.	EPA, mini-CEX y evaluación longitudinal.	Feigerlova ⁸
Equidad digital	Reconoce brechas de acceso, idioma, conectividad y alfabetización.	Casos con determinantes digitales.	Telemedicina ajustada a pacientes reales.	DDoH; DECODE ^{1,4}

Tabla 2. Diferencias prácticas entre pregrado y postgrado

Aspecto	Pregrado	Postgrado
Objetivo central	Alfabetización, fundamentos, seguridad y juicio crítico.	Integración clínica, supervisión, calidad, liderazgo y decisiones reales.
Riesgo principal	Uso acritico de recursos digitales o IA para responder tareas.	Automatización prematura de decisiones clínicas y documentación insegura.
Actividad recomendable	Casos simulados, evaluación de fuentes, introducción a IA y telemedicina.	Rondas con apoyo digital, análisis de casos reales, portafolio y auditoría.
Evaluación	Rúbricas, OSCE, discusión crítica de fuentes.	EPA, mini-CEX, auditoría de notas y retroalimentación longitudinal.
Rol del profesor	Diseñador de experiencias y curador de evidencia.	Supervisor clínico, mentor y garante de seguridad y razonamiento.

Algoritmo institucional para implementar competencias digitales docentes

1. Diagnóstico basal. Levantar encuesta breve de competencia digital docente: plataformas, expediente electrónico, telemedicina, IA, evaluación digital, ciberseguridad, protección de datos y barreras percibidas.

2. Priorización curricular. Clasificar competencias en esenciales, recomendables y avanzadas. Las esenciales incluyen profesionalismo digital, protección de datos, alfabetización digital, verificación de fuentes y uso prudente de IA.

3. Mapeo por nivel educativo. En pregrado, colocar fundamentos y simulación. En postgrado, colocar supervisión real, decisiones clínicas, portafolios, auditoría y evaluación en el lugar de trabajo.

4. Faculty development. Implementar microtalleres mensuales de 60-90 minutos: expediente electrónico seguro, docencia híbrida, IA generativa, evaluación digital, retroalimentación, sesgos y equidad digital.

5. Evaluación. Usar rúbricas con desempeño observable: declara uso de IA, verifica fuentes, anonimiza datos, diseña actividades alineadas y retroalimenta con criterios explícitos.

6. Gobernanza. Crear política local de uso de IA y herramientas digitales en docencia: qué se permite, qué se prohíbe, cómo se declara y cómo se protege información sensible.

7. Mejora continua. Revisar indicadores cada seis meses: participación docente, calidad de materiales, incidentes de privacidad, desempeño estudiantil, utilidad clínica y adopción segura.

Discusión

La principal conclusión es que las competencias digitales del educador médico deben integrarse a la competencia clínica, no competir contra ella. Un profesor con experiencia clínica profunda, pero sin competencia digital mínima, puede quedar limitado para enseñar en entornos donde el expediente electrónico, la telemedicina, la IA, las aplicaciones clínicas, la analítica de datos y la documentación digital ya forman parte del trabajo médico real.

El marco DECODE ofrece una arquitectura útil porque no se limita a tecnología educativa, sino que integra profesionalismo, pacientes, sistemas de información y ciencia de datos. Su limitación es que está orientado principalmente a competencias de egresados médicos; por ello, debe traducirse a competencias docentes: el

educador no solo debe “saber usar”, sino “saber enseñar, supervisar, evaluar y gobernar” el uso de herramientas digitales”¹

La evidencia sobre IA educativa exige prudencia. La revisión sistemática de Feigerlova et al. muestra que los desenlaces educativos medibles siguen siendo débiles y que predominan desenlaces de conocimiento o habilidades técnicas, no cambios robustos en conducta clínica. Esto obliga a evitar mensajes triunfalistas. La IA debe incorporarse como herramienta de apoyo al razonamiento, no como sustituto del razonamiento.⁵

Para la ANMM y médicos clínicos, el punto estratégico es claro: la competencia digital debe tratarse como una competencia profesional transversal. Debe aparecer en programas de formación, desarrollo docente, certificación, educación médica continua, investigación educativa y evaluación institucional.

Áreas de incertidumbre

- No existe todavía un estándar internacional único para medir la competencia digital específica del educador médico. Las revisiones identifican múltiples instrumentos, marcos y definiciones, pero persiste heterogeneidad conceptual y metodológica.⁹
- No hay suficiente evidencia de alta calidad que demuestre que entrenar docentes en IA mejore desenlaces clínicos, desempeño en el sitio de trabajo o seguridad del paciente. La evidencia actual apoya potencial, factibilidad y necesidad, pero no permite afirmar superioridad clínica o educativa sostenida.⁵
- En países de ingresos medios y bajos, la implementación depende de infraestructura, conectividad, soporte técnico, gobernanza de datos, idioma, costo y cultura institucional. La inequidad socioeconómica y la falta de experiencia práctica de los educadores pueden limitar la enseñanza de diagnósticos digitales, wearables e internet médico de las cosas.¹

Conclusiones

Las competencias digitales del educador médico en pregrado y postgrado deben organizarse en siete

dominios: profesionalismo digital, alfabetización digital en salud, diseño instruccional híbrido, sistemas de información, IA y ciencia de datos, evaluación digital y equidad digital. La prioridad no debe ser capacitar profesores para usar más herramientas, sino para usarlas con criterio clínico, pedagógico, ético y evaluativo.

En pregrado, el énfasis debe estar en alfabetización, seguridad, razonamiento crítico, fundamentos de IA, telemedicina y documentación básica. En postgrado, el énfasis debe desplazarse hacia supervisión de decisiones reales, evaluación en el lugar de trabajo, calidad asistencial, auditoría, liderazgo digital y protección del paciente.

La recomendación práctica es implementar un programa institucional escalonado, con competencias esenciales obligatorias, microcredenciales docentes, rúbricas observables y una política explícita de uso de IA y herramientas digitales en educación médica.

Figura conceptual

Clinico experto	Pedagogo	Profesional ético digital
Curador de evidencia	EDUCADOR MÉDICO DIGITAL COMPETENTE	Supervisor de IA
Defensor de equidad digital	Gestor de sistemas de información	Evaluador de competencias

Bibliografía

1. Car J, Ong QC, Erlih Fox T, et al. The Digital Health Competencies in Medical Education Framework: An International Consensus Statement Based on a Delphi Study. *JAMA Netw Open*. 2025; 8(1): e2453131. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.53131.
2. World Health Organization. Digitalized health workforce education: an elicitation of research gaps and selection of case studies. Geneva: World

Health Organization; 2023. ISBN:9789240072718. DOI no asignado por la fuente OMS.

3. Masters K. Ethical use of Artificial Intelligence in Health Professions Education: AMEE Guide No. 158. *Med Teach*. 2023;45(6):574-584. doi:10.1080/0142159X.2023.2186203.
4. Lawrence K, et al. The Digital Determinants of Health: A Guide for Competency Development in Digital Care Delivery for Health Professions Trainees. *JMIR Med Educ*. 2024;10:e54173. doi:10.2196/54173.
5. Feigerlova E, et al. A systematic review of the impact of artificial intelligence on educational outcomes in health professions education. *BMC Med Educ*. 2025;25:129. doi:10.1186/s12909-025-06719-5.
6. Gordon M, Daniel M, Ajiboye A, Uraiby H, Xu NY, Bartlett R, et al. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84. *Med Teach*. 2024;46(4):446-470. doi:10.1080/0142159X.2024.2314198.
7. Khurana MP, Raaschou-Pedersen DE, Kurtzhals J, Bardram JE, Ostrowski SR, Bundgaard JS. Digital health competencies in medical school education: a scoping review and Delphi method study. *BMC Med Educ*. 2022;22:129. doi:10.1186/s12909-022-03163-7.
8. Charow R, Jeyakumar T, Younus S, Dolatabadi E, Salhia M, Al-Mouaswas D, et al. Artificial Intelligence Education Programs for Health Care Professionals: Scoping Review. *JMIR Med Educ*. 2021;7(4):e31043. doi:10.2196/31043.
9. Measuring the Digital Competence of Health Professionals: Scoping Review. *JMIR Med Educ*. 2024;10:e55737. doi:10.2196/55737.
10. Enablers and challenges of integrating digital health into medical education curricula: a scoping review. *Discover Education*. 2025. doi:10.1007/s44217-025-00793-z.

Anexo. Infografía para ANMM

La siguiente imagen sintetiza el contenido para presentación, discusión académica o distribución institucional.



La Interfaz Clínico-Digital

Competencias y directrices para el educador médico en pregrado y postgrado.

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

La competencia digital ya no es un apéndice técnico; es una dimensión esencial del profesionalismo médico del siglo XXI.

NotebookLM

LO QUE NO ES LA COMPETENCIA DIGITAL



- Limitarse al uso de plataformas web.
- Subir diapositivas a un sistema.
- Saber usar videoconferencias.

EL NUEVO ESTÁNDAR CLÍNICO: EL PROFESIONALISMO EN EL SUSTRATO DIGITAL



- Integración ética de la tecnología al razonamiento clínico.
- Preservación de la seguridad del paciente.
- Diseño de experiencias con equidad digital.

El problema central no es **'usar tecnología'**, sino **formar educadores** capaces de **gobnarla**: decidir cuándo mejora el aprendizaje y cuándo introduce sesgos o riesgos.

NotebookLM

211

Expertos globales de **79 países** definieron arquitectura de salud digital
(Marco DECODE, JAMA Netw Open, 2025).

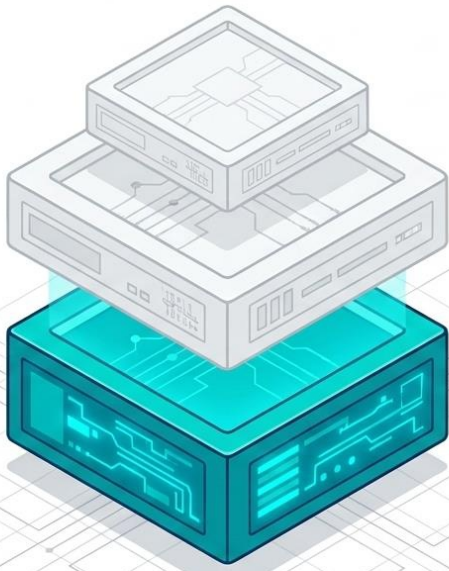
19

Competencias centrales divididas en **4 dominios** con **33 resultados de aprendizaje** obligatorios para la educación médica.



La OMS y la literatura alertan: faltan **ensayos clínicos** robustos sobre desenlaces educativos. La adopción debe ser metodológica, no impulsada por la moda.

NotebookLM



Capa 1: Los Cimientos del Profesionalismo Digital



Competencia 1: Profesionalismo y Ética

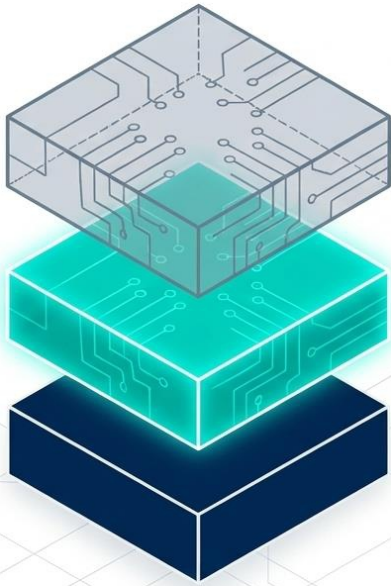
Protege datos, anonimiza casos clínicos, declara explícitamente el uso de IA y mantiene límites estrictos en su identidad digital profesional.



Competencia 2: Alfabetización y Equidad Digital

Enseña a evaluar fuentes digitales y detecta activamente brechas de acceso (conectividad, idioma) en sus estudiantes y pacientes reales.

NotebookLM



Capa 2: Operaciones Educativas y Evaluación



Competencia 3: Diseño Instruccional Híbrido

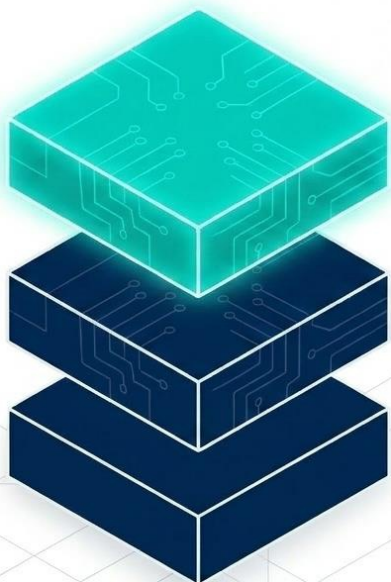
Diseña actividades (simulación, aula invertida) seleccionando la modalidad, secuencia e interacción con intencionalidad pedagógica clara, no por conveniencia técnica.



Competencia 6: Evaluación Digital de Competencias

Implementa portafolios digitales, trazabilidad de retroalimentación y OSCEs híbridos. En postgrado: evalúa mediante EPA, mini-CEX y discusión analítica de casos.

NotebookLM



Capa 3: Entornos Clínicos y Analítica Avanzada



Competencia 4: Sistemas de Información en Salud

Modela el uso crítico del expediente electrónico. Entiende que una documentación digital deficiente genera errores de medicación y pérdida de continuidad.

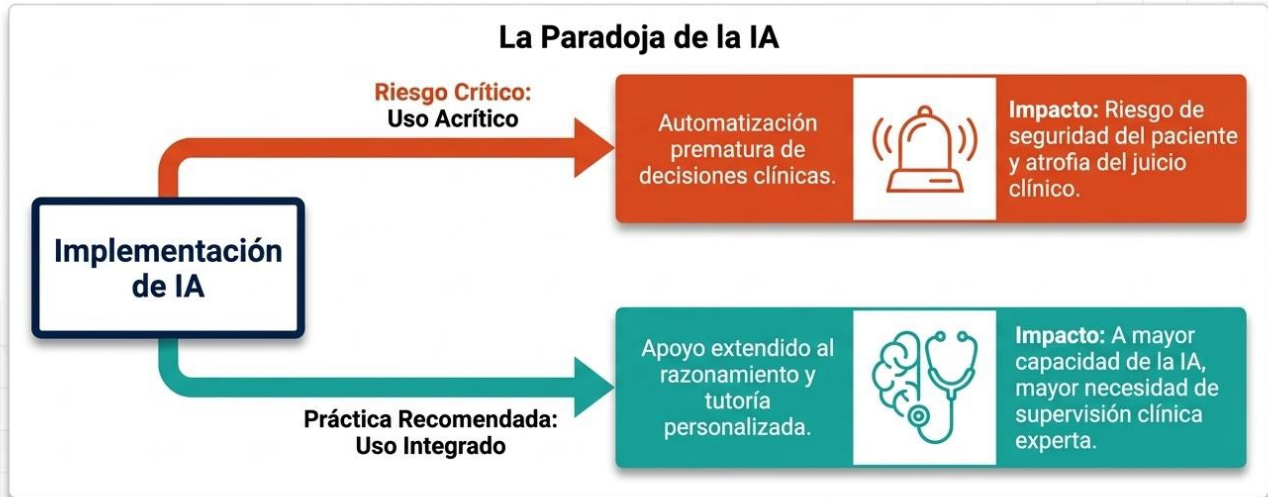


Competencia 5: IA y Analítica de Datos

Emplea IA generativa (tutoría, creación de casos) verificando resultados, comprendiendo los sesgos algorítmicos y garantizando la privacidad del paciente.

NotebookLM


La Alerta Basada en Evidencia: La IA como apoyo, no como sustituto.



La revisión sistemática de Feigerlova et al. (2025) advierte que predominan desenlaces de **conocimiento técnico**; no hay evidencia robusta de mejoras en la conducta clínica sostenida. Se exige prudencia.

NotebookLM

Matriz de Transición: Del Entorno Simulado a la Atención Real

	PREGRADO 	POSTGRADO 
 Objetivo Central	Alfabetización, fundamentos y seguridad. 	Integración clínica, calidad y decisiones reales. 
 Riesgo Principal	Uso de IA para “responder tareas” de forma acrítica. 	Automatización prematura y documentación insegura de pacientes. 
 Actividad Docente	Casos simulados, evaluación de fuentes. 	Auditoría clínica, rondas con ECE, portafolios de trabajo. 
 El Rol del Profesor	Diseñador de experiencias y curador. 	Supervisor clínico y garante de seguridad diagnóstica. 

NotebookLM

El Circuito de Gobernanza Digital (Fase de Adopción)



El Circuito de Gobernanza Digital (Fase de Consolidación)



EL ECOSISTEMA DEL NUEVO EDUCADOR MÉDICO



NotebookLM

ARQUITECTURA INTEGRAL: COMPETENCIAS EN LA ERA DIGITAL

¿QUÉ SON?

Construir un educador médico, habilidades y actitudes con permitir el educador médico clínica consensan digitales de normas médicas, ética, seguridad y eficiencia para medida, registros, evaluar y evaluar el aprendizaje en pregrado, y postgrado, con énfasis en la atención al presente y en la atención.

/ POR QUÉ SON IMPORTANTES?

- La práctica clínica y la educación con cada uso de las tecnologías.
- Mejorar la calidad del conector y la capacidad del paciente.
- Permitir enseñar con médicos, dame y herramientas innovadoras AA, creador de IA, monetización.
- Indicador de acceso y promueven mejores.
- So tabular el esstímulo clínico en promueven resicio.

La tecnología se amplifica el educador médico; amplifica la capacidad para formar mejores médicos, y ofrecer mejor médicos.

HERRAMIENTAS DIGITALES CLAVE

- Pruebas de marcos de IA
- Ratón de inicio
- Documentos de inclusión
- IA generativa y herramientas digitales de texto
- Portafolio digital
- Asesoramiento educativo virtual

7 COMPETENCIAS DIGITALES CLAVE PARA EDUCADORES MÉDICOS

- 1. PROFESIONALISMO DIGITAL Y ÉTICA**
Formar médico mente la profesiones digital de perspectivas y puntas innovadoras.
- 2. ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN SALUD**
Usar información digital sobre el estado de salud de manera responsable y mejorar el nivel de educación de salud.
- 3. DISTINTO METACONOCIMIENTO DIGITAL Y SÍMBOLO**
Puede proporcionar el conocimiento, información y metacognición, promoviendo profesiones, calidad de atención y diagnóstico.
- 4. SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD**
Siempre estás comprometido en el conocimiento tecnológico, información clínica y apoyo y la clínica de calidad.
- 5. IA Y CIENCIA DE DATOS**
Monitoreo, uso y creación de los datos, cambio de comportamiento, herramientas de apoyo y médicos.
- 6. EVALUACIÓN DIGITAL DE COMPETENCIAS**
Usar métodos, por ejemplo, análisis, análisis y herramientas de datos, así como los datos de los estudiantes.
- 7. EQUIDAD DIGITAL E INCLUSIÓN**
Permitir y cuidar equidad, en salud, equidad, conocimiento, y contenidos educativos.

¿CÓMO SE APLICAN EN PREGRADO Y POSTGRADO?

	PREGRADO <small>(Clínico experto y profesional)</small>	POSTGRADO <small>(Integración y posgradación)</small>
OBJETIVO PRINCIPAL	Abstracción, generación de ideas y registro digital.	Integración de temas, temas de detalles, temas y similitudes digitales.
FOBO	Difusión, tema, acción de temas, incitación, estilo y tratamiento.	Documentación clínica, evidencia, supervisión, numera y registros del médico.
ACTIVIDADES CLAVE	Ativ, oasario, USCT, digit, metes, modulación, histórica, matemáticas, matemáticas.	Resumen con apoyo, apoyo, CPA, por CEJ, asesor, asesor.
RIESGO PRINCIPAL	Un artículo de resumen digital a la red "respuestas saas".	Atención para caso de educador clínico y documentación de riesgo.
PEX DEL EDUCADOR	Docente de experiencia y calidad de atención.	Supervisor clínico, mentor y pensión de calidad y pronóstico.

PRINCIPIOS RECTORES

- ÉTICA Y RESPONSABILIDAD**: Puntualidad de ética y adaptación del contenido.
- EVOLUCIÓN Y EVOLUCIÓN EN EL ENTORNO Y EL ESTUDIANTE**: Compromiso limitado con sostenibilidad y su calidad.
- CONTRATO EN EL ENTORNO Y EL ESTUDIANTE**: Mantener el contacto con el paciente y su estado.
- BRILZA E INCLUSIÓN**: Gestión de acceso y disponibilidad para todos.
- MEJORA CONTINUA**: Ejecución continua de mejoras y retroalimentación.

ALGORITMO INSTITUCIONAL PARA IMPLEMENTAR COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES

- 1. DIAGNÓSTICO BASAL**: Bases competentes, objetivos, cultura y entorno de la práctica.
- 2. PRIORIZACIÓN CURRICULAR**: Verificar competencias, prioridades y prioridades de la práctica.
- 3. PRIORIZAR NIVEL CURSOS**: Menos van competencias, prioridades y prioridades de la práctica.
- 4. FACULTY DEVELOPMENT**: Establecer estándares de calidad y estándares de calidad.
- 5. EVALUACIÓN**: Nivel de desarrollo y desarrollo de la práctica.
- 6. GOBERNANZA**: Bases de datos de atención y atención de la práctica.
- 7. MEJORA CONTINUA**: Realizar acciones de mejora y retroalimentación.

IMPACTO ESPERADO

- Mejora del aprendizaje y preparación de la práctica.
- Mejor seguridad del presente.
- Uso de ética y responsabilidad de la tecnología.
- Reducción de riesgos en educación y atención.
- Educadores médicos clínicos a la vanguardia de la práctica.

La tecnología amplifica la capacidad docente; la ética y el juicio clínico la dirigen.
(Documento de revisión estructurada para la ANMM).

NotebookLM

CÓMO DISMINUIR LAS INEQUIDADES, LA BRECHA DIGITAL Y LOS COSTOS EN LA ATENCIÓN MÉDICA EN AMÉRICA LATINA EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

REVISIÓN SISTEMÁTICA PROTOCOLIZADA • TICC PALENCIA

La IA y la salud digital pueden mejorar el acceso, la calidad y la eficiencia, pero también pueden ampliar las inequidades si no se implementan con equidad, evidencia, gobernanza y supervisión humana.

1 ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE?

- América Latina enfrenta desigualdades territoriales, financieras y de acceso a servicios de salud.
- La brecha digital afecta a pacientes y profesionales: acceso, uso significativo y beneficio clínico real.
- La IA puede reducir costos y mejorar procesos, pero mal implementada puede aumentar la desigualdad y los riesgos.

2 OBJETIVO

Sintetizar la evidencia reciente sobre estrategias de IA y salud digital para disminuir inequidades, la brecha digital y los costos en la atención médica en América Latina, con énfasis en:

- Implementación clínica segura
- Sostenibilidad económica
- Equidad e inclusión
- Gobernanza y ética

3 ENFOQUE DE LA REVISIÓN

Búsqueda: PubMed, Google Académico, Web of Science, Cochrane Library y documentos institucionales.

Criterios: revisiones sistemáticas, metaanálisis, guías y ensayos controlados aleatorizados (2021-mayo 2026, inglés/español).

Evaluación: PRISMA 2020, AMSTAR-II, GRADE, CONSORT-AI RAISE y GAMER.

Exclusiones: literatura promocional, revistas predatoras, estudios sin desenlaces clínicos relevantes o no verificables.

ESTRATEGIAS CLAVE PARA REDUCIR INEQUIDADES, BRECHA DIGITAL Y COSTOS

01 CONECTIVIDAD UNIVERSAL

Priorizar primer nivel, urgencias, zonas rurales y hospitales públicos.

02 ALFABETIZACIÓN DIGITAL

Formación clínico-digital para médicos y pacientes.

03 INTEROPERABILIDAD Y DATOS DE CALIDAD

Estándares, identificador único y gobernanza de datos.

04 IA VALIDADA LOCALMENTE

Validación externa y local por subgrupos para evitar sesgos.

05 EVALUACIÓN ECONÓMICA REAL

Calcular costo total de propiedad e impacto en desenlaces.

06 PROCESOS CLÍNICOS INTELIGENTES

IA para priorización, triaje, gestión de camas y documentación.

07 MODELOS HÍBRIDOS

Combinar canales digitales, telefónicos y presenciales.

08 MEDICIÓN DE DESENLACES

Acceso, calidad, seguridad, costos, equidad y experiencia del paciente.

09 MEJORA CONTINUA O RETIRO

Mantener solo tecnologías que aporten valor y seguridad.

4 ¿DÓNDE PUEDE APORTAR LA IA?

- Ayuda diagnóstica (imagen, laboratorio, patología)
- Priorizar listas de espera y triaje supervisado
- Resúmenes clínicos y apoyo a la documentación
- Seguimiento remoto de pacientes crónicos
- Gestión de recursos, camas y flujos hospitalarios
- Educación de pacientes y profesionales
- Vigilancia epidemiológica y salud pública
- Automatización administrativa y reducción de carga operativa

5 BENEFICIOS ESPERADOS

- Mayor acceso y cobertura
- Mejor continuidad y coordinación
- Menor duplicación y tiempos de espera
- Reducción de carga administrativa
- Uso más eficiente de recursos
- Mejores desenlaces y seguridad del paciente
- Reducción potencial de costos a mediano y largo plazo.

6 RIESGOS SI SE IMPLEMENTA MAL

- Aumentar la desigualdad digital y territorial
- Algoritmos con sesgos y baja validez local
- Dependencia de proveedores y altos costos ocultos
- Pérdida de juicio clínico y sobreconfianza
- Fallas de privacidad y ciberseguridad
- Exclusión de poblaciones vulnerables

7 PRINCIPIOS RECTORES TICC PALENCIA

- Equidad y no dejar a nadie atrás
- Seguridad del paciente y supervisión humana
- Ética, transparencia y protección de datos
- Evidencia, validación y auditoría
- Sostenibilidad económica y social
- Responsabilidad profesional y legal

8 RUTA TICC PALENCIA PARA IMPLEMENTAR IA SIN AUMENTAR INEQUIDAD

Definir problema clínico o sistémico real → Revisar evidencia y guías confiables → Evaluar costo total y factibilidad → Validar localmente con datos y flujo real → Implementar con supervisión humana → Medir, auditar y evaluar por subgrupos → Decidir: mejorar, escalar o retirar.

TICC PALENCIA

Innovación con juicio clínico. Tecnología al servicio del paciente.

La IA recomienda. El médico decide. El sistema de salud garantiza equidad, calidad y seguridad.

"La tecnología no reemplaza la medicina. La fortalece cuando se usa con ciencia, ética y equidad."

Guía confiable para la evaluación rigurosa de las aplicaciones clínicas de IA

Qué debe revisar un médico antes de adoptar una herramienta de inteligencia artificial en la práctica clínica

Dirigida a médicos de la ANMM y médicos clínicos en general

1. MENSAJE CENTRAL

No basta con que una IA tenga un AUROC o alta exactitud. Debe demostrar utilidad clínica, seguridad, equidad, integración operativa y vigilancia continua.

Preguntas clave

- ¿Cuál es el problema clínico que intenta resolver?
- ¿Cuál es su uso previsto y en qué población?
- ¿Qué nivel de riesgo clínico implica?
- ¿Cuenta con validación externa y evaluación prospectiva?
- ¿Mejora desenlaces clínicos relevantes?
- ¿Es segura, justa y aplicable en mi hospital?

2. ALGORITMO PRÁCTICO

- Definir el problema clínico.
- Verificar uso previsto y población objetivo.
- Clasificar el riesgo clínico: bajo / intermedio / alto.
- Exigir evidencia proporcional al riesgo.
- Evaluar calidad metodológica con marcos validados.
- Realizar piloto local: modo silencioso → modo supervisado.
- Medir impacto: desenlaces, seguridad, flujo, equidad y costos.
- Decidir: adoptar / restringir / rechazar.
- Mantener vigilancia continua: deriva, sesgo, actualización y auditoría.

Evidencia según nivel de riesgo

- Bajo riesgo:** validación técnica + protección de datos.
- Riesgo intermedio:** validación externa + evaluación prospectiva local.
- Alto riesgo:** evaluación clínica temprana + ensayo clínico o evidencia equivalente.

3. MARCOS ESENCIALES PARA LA EVALUACIÓN

Marco	¿Para qué sirve?	¿Cuándo usarlo?
TRIPOD+AI	Reporte de modelos predictivos	Desarrollo y validación de modelos pronósticos o diagnósticos.
PROBAST-AI	Riesgo de sesgo y aplicabilidad	Lectura crítica antes de adoptar un modelo.
STARD-AI	Exactitud diagnóstica	Estudios diagnósticos basados en IA.
DECIDE-AI	Evaluación clínica temprana	Pilotos y primeras implementaciones reales.
SPIRIT-AI	Protocolos de ensayos	Diseño de estudios clínicos con IA.
CONSORT-AI	Reporte de ensayos clínicos	Ensayos aleatorizados de intervenciones con IA.
OMS / NICE / FDA	Gobernanza y regulación	Evaluación institucional, ética y vigilancia.

4A. SEÑALES DE CONFIANZA

- Uso previsto claramente definido.
- Población y datos bien descritos.
- Validación externa multicéntrica.
- Medición de desenlaces clínicos.
- Análisis de equidad por subgrupos.
- Monitoreo posimplementación.
- Responsable clínico identificado.

4B. SEÑALES DE ALERTA

- Solo demostración comercial o benchmark.
- Validación únicamente interna.
- Reporta solo AUROC o exactitud.
- No analiza sesgo ni calibración.
- No describe flujo clínico ni usuario final.
- Sin plan de auditoría ni actualización.
- Responsabilidad institucional difusa.

Indicadores que sí importan

Desempeño técnico | Impacto clínico | Seguridad | Flujo operativo | Equidad | Usabilidad | Gobernanza | Valor

Referencias clave: 1) Liu X, et al. *Nat Med.* 2020;26:1364-1374. doi:10.1038/s41591-020-1034-x. 2) Cruz Rivera S, et al. *Nat Med.* 2020;26:1351-1363. doi:10.1038/s41591-020-1037-7. 3) Vasey B, et al. *Nat Med.* 2022;28:924-933. doi:10.1038/s41591-022-01772-9. 4) Collins GS, et al. *BMJ.* 2024;385:e078378. doi:10.1136/bmj-2023-078378. 5) Wolff RF, et al. *BMJ.* 2025;388:e062505. doi:10.1136/bmj-2024-062505. 6) Sounderajah V, et al. *Nat Med.* 2025;31:3283-3289. doi:10.1038/s41591-025-03953-8.

Síntesis académica para docencia y práctica clínica