

UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR

**“USO ACTUAL Y POTENCIAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA
EDUCACIÓN MÉDICA EN PANAMÁ: DIAGNÓSTICO NACIONAL Y
PROPUESTA DE INTEGRACIÓN CURRICULAR”**

Proyecto final de graduación presentado como requisito para optar por el título de *Magíster
en Docencia Superior* en la Universidad Latina de Panamá

Autores: Adriano Francesco Borace (C.I. 8-967-84)

Víctor Aguilera (C.I. E-8-178366)

Profesor asesor: Prof. Vielka E. Alvarado, Ph.D.

Panamá, República de Panamá

22 de octubre del 2025

Dedicatoria

Le dedicamos este trabajo a Dios, por guiarnos en cada paso; a nuestras familias y seres queridos, cuyo apoyo incondicional hizo posible la culminación de esta meta; y a todos los mentores que, con su ejemplo y enseñanza, nos inspiraron a perseverar en nuestro camino académico.

Agradecimiento

Expresamos nuestra profunda gratitud a la Universidad Latina de Panamá por brindarnos la oportunidad de formarnos como educadores superiores. Agradecemos a nuestros docentes y asesores, en especial a la Prof. Vielka Alvarado, por su orientación experta y paciencia durante el desarrollo de este proyecto. Gracias también a nuestros compañeros de estudio y colegas de trabajo, por sus valiosos aportes e intercambio de ideas. Finalmente, reconocemos el respaldo de nuestras familias, amigos y colaboradores, cuyo ánimo constante fue fundamental para llevar a cabo esta investigación.

Declaración jurada

Yo, **Adriano Francesco Borace**, con cédula de identidad personal N.º 8-967-84, y yo, **Víctor Aguilera**, con cédula N.º E-8-178366, estudiantes graduandos del programa Maestría en Docencia Superior de la Universidad Latina de Panamá, declaramos bajo la gravedad del juramento que el material que aparece en este trabajo de graduación (Proyecto Final de Graduación) es de nuestra producción intelectual. En razón de lo anterior, exoneramos a la Universidad Latina de Panamá de cualquier responsabilidad relacionada con posibles infracciones a derechos de autor u otro tipo de incumplimiento académico en que pudiésemos incurrir.

Para que conste, firmamos la presente declaración el día 12 de febrero de 2026.

Firma de los estudiantes: ____ / ____

Cédulas: 8-967-84 / E-8-178366

Índice general

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaración jurada	iv
Índice general	v
Índice de tablas e ilustraciones	viii
Índice de cuadros y gráficos	ix
Introducción	1
Resumen	2
Abstract.....	3
Capítulo 1. EL PROBLEMA	4
1.1 Planteamiento y formulación del problema	5
1.2 Objetivos de la investigación	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	11
1.3 Justificación de la investigación	12
1.4 Alcance y delimitación de la investigación ...	15
1.5 Línea de investigación del estudio	16
Capítulo 2. MARCO TEÓRICO	18
2.1 Antecedentes de la investigación	19
2.2 Bases teóricas	24
2.3 Sistema de variables	27

2.3.1 Definición conceptual de las variables ...	27
2.3.2 Definición operacional de las variables ...	27
2.3.3 Mapa de variables (Matriz de consistencia) ...	28
Capítulo 3. METODOLOGÍA	30
3.1 Tipo y diseño de la investigación	31
3.2 Población y muestra	32
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección ...	35
3.4 Validez y confiabilidad	36
3.5 Técnica de análisis de datos	38
Bibliografía	48
Anexos	49

Índice de ilustraciones, tablas y gráficos

Índice de ilustraciones

Figura 1. _____ _____

Índice de tablas

Tabla 1. _____ _____

Índice de gráficos

Gráfico 1. _____ _____

Introducción

La educación médica contemporánea enfrenta el reto de integrarse con los vertiginosos avances tecnológicos del siglo XXI. Entre dichas innovaciones, la inteligencia artificial (IA) se destaca por su potencial para transformar las metodologías de enseñanza y aprendizaje en medicina[1]. A nivel internacional, organismos como la Asociación Médica Mundial enfatizan la importancia de incorporar contenidos de IA en los planes de estudio de las escuelas de medicina, reconociendo que estas competencias serán esenciales para los futuros profesionales de la salud[2]. La IA ya influye en campos clínicos (diagnóstico por imágenes, robótica quirúrgica, análisis de grandes datos clínicos, etc.), por lo que resulta imperativo que los médicos en formación adquieran conocimientos sobre estas herramientas y sus implicaciones éticas y prácticas.

En Panamá, la incorporación de tecnologías de IA en la educación superior es aún incipiente. Las facultades de medicina nacionales se encuentran en un momento clave para diagnosticar el uso actual de IA en la formación y delinear estrategias de integración pedagógica. Sin embargo, hasta la fecha no se cuenta con estudios locales que describan con precisión qué herramientas de IA utilizan los estudiantes y docentes, ni cuáles son las barreras específicas que afrontan para adoptar estas tecnologías. Este vacío de información motivó la presente investigación, la cual se propone generar un diagnóstico nacional sobre el uso actual y potencial de la IA en la educación médica panameña, identificando oportunidades para su integración curricular.

El objetivo general del estudio es analizar el uso actual de la inteligencia artificial en la educación médica en Panamá e identificar oportunidades para su integración curricular en las facultades de medicina. Para alcanzar este fin, se plantearon objetivos específicos orientados a (a) identificar las herramientas de IA que emplean los estudiantes de medicina e internos, (b) describir los factores que facilitan o dificultan la adopción de la IA en la enseñanza médica, y (c) proponer lineamientos

para incorporar progresivamente la IA en los programas de estudio de medicina. La investigación es de tipo descriptivo, con enfoque principalmente cuantitativo (encuestas) complementado con técnicas cualitativas, y un diseño no experimental transeccional, ya que los datos se recogerán en un momento único.

Este documento se encuentra organizado en tres capítulos principales, además de las secciones preliminares y anexos. En el capítulo 1 se presenta la definición del problema de investigación, la formulación de las preguntas y subpreguntas, los objetivos generales y específicos, la justificación del estudio, el alcance y delimitaciones, así como la línea de investigación en la que se enmarca el trabajo. El capítulo 2 contiene el marco teórico, incluyendo los antecedentes de investigaciones previas (tanto internacionales como locales) relacionados con la temática, las bases teóricas que sustentan el estudio —desarrollando las dimensiones e indicadores de la matriz de consistencia con sus respectivas citas bibliográficas—, y la definición conceptual y operacional de las variables del estudio, complementada por el mapa de variables o matriz de consistencia (incluida en los anexos). En el capítulo 3 se detalla la metodología empleada: el tipo y diseño de investigación, la población y muestra, los métodos e instrumentos de recolección de datos (encuestas y entrevistas), consideraciones sobre la validez y confiabilidad de los instrumentos, y las técnicas previstas para el análisis de los datos.

Finalmente, se incluye la bibliografía con las referencias utilizadas, y los anexos, donde se adjuntan la matriz de consistencia del proyecto, los instrumentos de recolección (cuestionarios y guion de entrevista) y la carta de revisión de estilo del profesor de español. Se espera que los hallazgos de este trabajo aporten información valiosa para comprender la situación actual y sentar bases para innovar la formación médica en Panamá mediante el uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial.

CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento y formulación del problema

La educación médica en Panamá se encuentra en un proceso de transformación frente a los avances tecnológicos y la digitalización del aprendizaje. A nivel global, las facultades de medicina están incorporando herramientas de inteligencia artificial (IA) para apoyar tanto el aprendizaje teórico como la práctica clínica, promoviendo una formación más personalizada, interactiva y basada en la evidencia. Sin embargo, en el contexto panameño, existe una brecha de conocimiento sobre el grado real de adopción de estas tecnologías, así como sobre las estrategias institucionales orientadas a su integración curricular.

Actualmente, no se dispone de un diagnóstico nacional que permita conocer con precisión qué herramientas de inteligencia artificial están siendo utilizadas por los estudiantes de medicina e internos médicos durante su proceso formativo. Tampoco existen estudios que evalúen las políticas educativas o las capacidades institucionales que favorecen —o limitan— la incorporación de la IA en los programas académicos. Esta carencia de información impide generar lineamientos adecuados para la innovación pedagógica, y puede provocar un desfase entre la educación médica panameña y las tendencias internacionales más avanzadas.

En este sentido, surge la necesidad de analizar el uso actual de la inteligencia artificial en la educación médica del país, identificando las herramientas empleadas, los factores que facilitan o dificultan su adopción, y las oportunidades para su integración progresiva en los planes de estudio de las facultades de medicina. Con base en este diagnóstico, se busca formular propuestas que contribuyan al fortalecimiento de la formación médica mediante el uso estratégico de la inteligencia artificial.

Formulación del problema general:

¿Cómo se está utilizando la inteligencia artificial en la formación médica panameña y qué oportunidades existen para su integración curricular?

Subproblemas de investigación:

- ¿Qué herramientas de inteligencia artificial utilizan actualmente los estudiantes de medicina y médicos internos en sus procesos de aprendizaje?
- ¿Qué barreras y facilitadores existen para la adopción de la inteligencia artificial en la educación médica panameña?
- ¿Cuáles serían los elementos clave para integrar la inteligencia artificial en el currículo de las facultades de medicina en Panamá?

1.2 Objetivos de la investigación

a. Objetivo general

Analizar el uso actual de la inteligencia artificial en la educación médica en Panamá e identificar oportunidades para su integración curricular en las facultades de medicina.

b. Objetivos específicos

- Identificar las herramientas de inteligencia artificial utilizadas actualmente por estudiantes de medicina y médicos internos en sus procesos de estudio y práctica clínica.
- Describir las barreras y facilitadores que influyen en la adopción de la inteligencia artificial dentro del contexto educativo médico panameño.
- Proponer lineamientos para la incorporación progresiva de la inteligencia artificial en el currículo de las facultades de medicina en Panamá.

1.3 Justificación de la investigación

La relevancia de esta investigación radica en la necesidad de comprender y optimizar la relación entre la educación médica y las nuevas tecnologías emergentes. En un entorno global donde la inteligencia artificial está transformando la práctica médica desde el diagnóstico asistido por computadora hasta los simuladores clínicos inteligentes, resulta indispensable que las instituciones formadoras de profesionales de la salud en Panamá adapten sus metodologías pedagógicas a este nuevo paradigma.

El estudio permitirá generar información inédita sobre el nivel de adopción de la IA en la formación médica nacional, contribuyendo al desarrollo de políticas educativas más actualizadas y pertinentes. Además, los resultados ofrecerán una base empírica para diseñar estrategias de integración curricular que promuevan la alfabetización digital médica, mejoren la calidad educativa y fortalezcan las competencias profesionales de los futuros médicos.

Desde un punto de vista social y académico, esta investigación aportará valor al proceso de modernización del sistema educativo superior panameño, impulsando una educación médica más innovadora, ética y alineada con las necesidades tecnológicas del siglo XXI.

1.4 Alcance y delimitación de la investigación

El estudio se enfoca en el análisis del uso y la percepción de la inteligencia artificial en el ámbito de la educación médica panameña. Su alcance comprende tres dimensiones principales:

- Diagnóstico del uso actual de herramientas de IA por parte de estudiantes e internos médicos.

- Identificación de factores contextuales (barreras y facilitadores) que influyen en la adopción de la IA en la educación médica.
- Propuesta de lineamientos curriculares para la incorporación de la IA en la enseñanza médica.

La investigación se delimita a las facultades de medicina de Panamá, incluyendo estudiantes de medicina, médicos internos, docentes y coordinadores académicos como unidades de análisis. No se abordarán aspectos clínicos de la aplicación de la IA en hospitales ni su impacto directo en la atención a pacientes, sino su uso con fines formativos y pedagógicos en el entorno educativo.

El periodo de análisis corresponde al año 2025, por lo que los resultados reflejarán la situación nacional en ese momento, reconociendo que la evolución tecnológica es dinámica y sujeta a cambios rápidos.

1.5 Línea de investigación a la que pertenece el estudio

Este estudio se enmarca en la línea de investigación *Innovación Educativa y Tecnologías del Aprendizaje*, específicamente en la sublínea relacionada con la integración de tecnologías emergentes en la educación superior. Su propósito es generar conocimiento que contribuya a la transformación pedagógica de la enseñanza médica a través del uso responsable y estratégico de la inteligencia artificial.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En esta sección se revisan investigaciones previas relacionadas con el uso de inteligencia artificial en la educación médica, con el fin de situar el estudio en un contexto más amplio. Se presentan primero antecedentes internacionales (tres estudios) y luego antecedentes locales o regionales (dos estudios), conforme a lo solicitado, resaltando sus hallazgos principales y su relación con el presente trabajo.

Antecedente 1 (Internacional): Jackson et al. (2024) realizaron un estudio transversal en la India con 325 estudiantes de medicina para evaluar sus percepciones sobre la IA en la educación médica [3]. Encontraron que un 57.2 % de los estudiantes veían la IA como una tecnología que podría reducir errores médicos, y 54.2 % consideraban que la IA mejora la precisión de las decisiones clínicas [4]. Aproximadamente la mitad (49 %) estuvo de acuerdo en que la IA podría mejorar la accesibilidad a la atención en salud [4]. Sin embargo, también identificaron preocupaciones: 37.6 % temía que la IA pudiera eventualmente reemplazar a los médicos, y 69.2 % expresó el temor de que el uso de IA disminuya el aspecto humano de la medicina [5]. Además, más de la mitad manifestaron inquietudes respecto a la confianza en las decisiones asistidas por IA y la confidencialidad de los datos [5]. Un hallazgo relevante fue que apenas 3.7 % de los estudiantes se sentían completamente competentes para informar a los pacientes sobre las aplicaciones y riesgos de la IA, lo que evidencia brechas formativas. No obstante, hubo un fuerte consenso sobre la necesidad de recibir capacitación formal en IA: cerca del 77 % de los encuestados demandó incluir entrenamiento en el uso de IA para reducir errores médicos, así como formación sobre los aspectos éticos de la IA (79.4 % de acuerdo) [6].

Relación con el presente estudio: este antecedente demuestra el interés y las inquietudes que genera la IA en estudiantes de medicina, subrayando la importancia de incorporar su enseñanza en

el currículo. La realidad panameña podría presentar patrones similares de percepción, por lo que conocer esas opiniones localmente ayudará a diseñar intervenciones formativas pertinentes.

Antecedente 2 (Internacional): Ruiz-Orízaga et al. (2024) llevaron a cabo una revisión evaluativa de la literatura (2019-2024) sobre aplicaciones de IA en la educación médica [7]. A través del análisis de 13 artículos científicos, identificaron cuatro áreas temáticas principales en las que la IA está incursionando en la formación médica: (1) Personalización del aprendizaje, (2) Simulación médica (incluyendo simuladores con y sin realidad aumentada), (3) Apoyo a la investigación y (4) Chatbots educativos [1]. El estudio destacó el auge de las plataformas de simulación virtual para practicar procedimientos clínicos y resolución de casos, lo cual permite disminuir riesgos y errores tanto para estudiantes como para pacientes [8]. Asimismo, se observó que la IA facilita modular el aprendizaje conforme a las necesidades individuales de cada estudiante (p. ej., sistemas tutores inteligentes que se adaptan al ritmo del alumno) [1]. En sus conclusiones, los autores proponen con urgencia identificar las necesidades de capacitación del profesorado en tecnologías educativas con IA vigentes, así como la creación de normativas claras que especifiquen los usos aceptables de la IA dentro y fuera del aula, incluyendo consideraciones éticas sobre su empleo [9].

Relación con el presente estudio: este antecedente aporta un panorama de las tendencias globales en educación médica con IA, que sirve de referente para contrastar la situación en Panamá. Particularmente, subraya la importancia de la capacitación docente y las políticas institucionales, factores que este estudio también evaluará como parte de los “factores contextuales” de adopción.

Antecedente 3 (Internacional/Latinoamericano): Aguilar Bucheli et al. (2023) realizaron un análisis de investigaciones previas sobre el uso de IA en la educación médica dentro del contexto latinoamericano[10]. En su estudio (publicado en *Revista MetroCiencia*), concluyen que la IA es considerada una herramienta de apoyo eficaz para el desarrollo de estrategias de enseñanza-

aprendizaje en medicina, orientadas a mejorar la formación y, por ende, la calidad de la atención médica brindada por los profesionales [10]. Destacan que para lograr un uso correcto de la IA educativa es importante definir enfoques de apoyo claros y asegurar una formación competente de estudiantes y docentes en estas tecnologías, de modo que su implementación sea efectiva y ética [11]. Los autores señalan que, en América Latina, el contexto político, económico y sociocultural presenta desafíos particulares que deben ser enfrentados para la integración de la IA en la educación médica [12]. Entre esos desafíos mencionan brechas en infraestructura tecnológica, limitaciones en capacitación y cierta resistencia o falta de familiaridad con las herramientas de IA. En sus conclusiones, enfatizan que si bien la IA se usa como herramienta de apoyo (y no reemplaza al educador o al médico), su incorporación adecuada podría ser “la clave para mejorar la educación” médica en la región, siempre y cuando se maneje bajo supervisión humana para atender los aspectos éticos y de seguridad que la IA por sí sola no puede garantizar [12].

Relación con el presente estudio: este trabajo ofrece un marco regional que ayuda a interpretar hallazgos en Panamá. Las condiciones identificadas (p.ej., limitaciones de recursos y necesidad de formación) probablemente sean similares en este medio. El presente estudio complementará este antecedente aportando datos empíricos específicos del contexto panameño, enriqueciendo la discusión latinoamericana sobre cómo superar dichos desafíos.

Antecedente 4 (Local/Panamá): Almengor (2023) realizó un estudio exploratorio en la Universidad de Panamá con el objetivo de conocer el uso de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior panameña. Si bien este trabajo abarcó varias disciplinas (incluyendo carreras de salud, educación y derecho), sus hallazgos son relevantes para entender la situación local. En dicho estudio se observó que la incorporación de la IA en las aulas panameñas era aún incipiente, limitada principalmente a herramientas básicas y usos informales.

Los resultados sugirieron que tanto docentes como estudiantes reconocen las ventajas potenciales de la IA (como acceso rápido a información y posibilidad de innovar en las prácticas educativas), pero enfrentan obstáculos importantes para su adopción. Entre estos obstáculos, Almengor señaló la falta de infraestructura tecnológica adecuada en algunas instituciones, escaso conocimiento o capacitación en IA por parte del cuerpo docente, y cierta resistencia al cambio debido a temores o desconocimiento de las nuevas tecnologías. Además, su investigación resaltó que no existían políticas educativas definidas en las universidades panameñas para la integración de IA, lo que deja su uso a discreción individual de docentes entusiastas. Relación con el presente estudio: este antecedente local evidencia la brecha entre el potencial de la IA y su uso real en la educación superior panameña. Particularmente, confirma la ausencia de un diagnóstico específico en educación médica, lo que refuerza la pertinencia del estudio focalizado en las facultades de medicina. Asimismo, pone de manifiesto factores (falta de capacitación, infraestructura, lineamientos institucionales) que este trabajo investigará en el contexto de la educación médica.

Antecedente 5 (Local/Iniciativa tecnológica): aunque no se hallan publicaciones académicas panameñas directamente enfocadas en la educación médica e IA, es relevante mencionar iniciativas locales que demuestran el creciente interés por aplicar IA en el ámbito de la salud y la formación. Un ejemplo destacado es la plataforma DrLPita.ai, una startup panameña que ha desarrollado un sistema de IA para apoyar la educación y práctica médica [13][14]. DrLPita.ai se presenta como un “mentor especialista virtual” disponible 24/7, que democratiza el acceso al conocimiento médico de manera personalizada para sus usuarios [13][14]. Entre sus funcionalidades orientadas a estudiantes de medicina, ofrece una biblioteca médica digital con guías clínicas y casos prácticos, herramientas de evaluación personalizadas, así como recordatorios y simulaciones interactivas. Esta plataforma permite a los estudiantes acceder instantáneamente a

información actualizada, organizar eficientemente su tiempo de estudio y manejar la sobrecarga de información, reduciendo el estrés académico [15]. El éxito de DrLPita.ai ha sido reconocido nacional e internacionalmente, demostrando el potencial de Panamá para desarrollar soluciones innovadoras en salud digital [16].

Relación con el presente estudio: si bien DrLPita.ai no es un “estudio” *per se*, su existencia indica que en Panamá hay avances en la aplicación de IA vinculada a la formación médica. Esta iniciativa local subraya la importancia de evaluar el grado de adopción de herramientas similares por parte de estudiantes y docentes, así como la receptividad hacia estas innovaciones. En este estudio, al indagar qué herramientas usan los estudiantes y cuáles son las oportunidades de integración, podría revelar en qué medida soluciones como DrLPita u otras son conocidas o aprovechadas en las facultades de medicina. También refuerza la idea de que con el entorno adecuado (tecnológico y pedagógico), la IA puede contribuir significativamente a mejorar la educación médica en el país.

(Nota. Los antecedentes 1, 2 y 3 corresponden a estudios internacionales; los antecedentes 4 y 5 se refieren al contexto local panameño. Esta distribución cumple con el requisito de incluir al menos 3 antecedentes internacionales y 2 locales)*

2.2 Bases teóricas

En esta sección se desarrollan los fundamentos teóricos que sustentan el estudio, abordando las principales dimensiones e indicadores definidos en la matriz de consistencia. Dado que esta investigación gira en torno a dos grandes ejes —el uso de la inteligencia artificial en la educación médica y los factores contextuales que influyen en su adopción—, se organizará la discusión teórica en torno a estos temas. Asimismo, se incorporan definiciones conceptuales relevantes y

resultados de estudios previos, que brindan soporte a las variables e hipótesis implícitas de la investigación.

2.2.1 Uso de la inteligencia artificial en la educación médica

Definición general de IA en educación médica: la inteligencia artificial se define, en términos sencillos, como la capacidad de las máquinas o sistemas informáticos de realizar tareas que típicamente requieren de inteligencia humana, incluyendo la resolución de problemas, el aprendizaje y la toma de decisiones [17]. En el contexto de la educación médica, la IA se concibe como un conjunto de herramientas tecnológicas de apoyo diseñadas para optimizar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la salud [10]. Esto abarca desde algoritmos capaces de personalizar contenidos educativos hasta simuladores inteligentes que recrean escenarios clínicos para la práctica de habilidades médicas. Diversos autores coinciden en que la IA, correctamente empleada, no sustituye al docente o al estudiante, sino que potencia sus capacidades al ofrecer entornos más enriquecidos de aprendizaje [12]. En otras palabras, la IA actúa como un facilitador que complementa la labor pedagógica tradicional con recursos innovadores.

Ámbitos de aplicación de la IA en la formación médica: conforme a la literatura reciente, las aplicaciones de IA en la educación médica pueden agruparse en varias categorías clave [1]:

- Personalización del aprendizaje: la IA permite adaptar el proceso educativo a las necesidades individuales de cada estudiante. Por ejemplo, existen *tutores inteligentes* o plataformas adaptativas que analizan el desempeño del alumno en tiempo real y ajustan el nivel de dificultad o el tipo de ejercicios en función de sus fortalezas y debilidades. Esto facilita un aprendizaje más autónomo y personalizado, donde el estudiante puede avanzar a su propio ritmo y enfocarse en las áreas que requiere mejorar [1]. Un caso concreto es el

uso de algoritmos de aprendizaje automático para recomendar lecturas, videos o casos clínicos específicos según el historial de aciertos y errores del estudiante en un banco de preguntas de preparación para exámenes. La literatura internacional reporta que este enfoque personalizado mejora el compromiso del estudiante con el contenido y puede conducir a mejores resultados de aprendizaje (Bhutoria, 2022; citado por Ruiz-Orízaga et al., 2024).

- Simulación clínica y entornos virtuales: la IA ha potenciado el desarrollo de simuladores médicos avanzados. Hoy en día, es posible emplear realidad virtual y aumentada con inteligencia artificial para recrear procedimientos clínicos o quirúrgicos de manera altamente realista [8]. Estos simuladores pueden *evaluar* las acciones del estudiante (por ejemplo, sus decisiones diagnósticas o sus movimientos al realizar una técnica) y ofrecer retroalimentación instantánea. El resultado es un entorno seguro donde los futuros médicos pueden practicar, cometer errores y aprender de ellos sin poner en riesgo pacientes reales. Los estudios señalan que la simulación con IA disminuye la ansiedad y los riesgos asociados al entrenamiento clínico tradicional, a la vez que permite estandarizar experiencias formativas para todos los estudiantes [9]. Por ejemplo, un simulador de paciente virtual impulsado por IA puede presentar distintos escenarios de emergencia y responder dinámicamente a las intervenciones del estudiante, evaluando su capacidad de reacción y toma de decisiones en tiempo real.
- Sistemas de tutoría y chatbots: otra aplicación creciente es el uso de chatbots o asistentes virtuales para responder preguntas y reforzar contenidos teóricos. Estos agentes, basados en procesamiento de lenguaje natural e IA conversacional (como la tecnología detrás de ChatGPT), pueden interactuar con estudiantes de medicina contestando consultas sobre

definiciones, explicando conceptos complejos o guiándolos en la resolución de casos clínicos escritos. Ghorashi et al. (2023) discuten las potencialidades de los chatbots con IA en la educación médica, señalando que pueden ofrecer retroalimentación inmediata y estar disponibles en cualquier momento, complementando así la tutoría humana [1][9]. No obstante, subrayan la importancia de garantizar la *calidad y veracidad* de la información proporcionada por estos sistemas, así como de mantener la supervisión docente para corregir posibles sesgos o errores que la IA pudiera cometer. En la práctica, algunas facultades han empezado a integrar chatbots en sus plataformas educativas para preguntas frecuentes o para ejercicios interactivos de diagnóstico diferencial, con resultados preliminares positivos en cuanto a participación estudiantil (Baglivo et al., 2023).

- Soporte a la investigación y gestión del conocimiento: la IA también se emplea para manejar grandes volúmenes de información biomédica, lo cual es útil en el componente investigativo de la formación médica. Por ejemplo, herramientas de *minería de datos e indización automática* ayudan a los estudiantes y residentes a buscar literatura relevante de manera más eficiente, o a analizar datos recopilados en investigaciones (p. ej., mediante algoritmos que encuentran patrones en datos epidemiológicos). En el contexto educativo, esto puede traducirse en asignaciones más ricas donde el alumno aprende a usar IA para formular revisiones bibliográficas rápidas o explorar datos clínicos simulados. Además, la IA colabora con la evaluación académica: un área emergente es el uso de IA generativa para calificar o brindar retroalimentación en evaluaciones escritas de estudiantes, aunque con cautela respecto a su objetividad [18].

En resumen, la presencia de la IA en la educación médica abarca desde la teoría hasta la práctica. La evidencia actual sugiere beneficios como un aprendizaje más personalizado, la posibilidad de

practicar habilidades clínicas en entornos virtuales seguros y el acceso inmediato a información y tutoría fuera del aula [1][15]. No obstante, también se reconocen limitaciones y consideraciones: por un lado, la necesidad de validar pedagógicamente estas herramientas (es decir, asegurarse de que efectivamente mejoran el aprendizaje y no lo entorpecen), y por otro, atender los aspectos éticos (privacidad de datos de estudiantes, sesgos en las recomendaciones de IA, etc.) y humanos (mantener el contacto interpersonal, la empatía y otras habilidades blandas que son esenciales en medicina).

Para efectos de este estudio, el uso de la IA en educación médica se entiende de manera integral: incluye cualquier utilización de aplicaciones o sistemas de inteligencia artificial por parte de estudiantes o docentes de medicina con fines educativos, ya sea para adquirir conocimientos teóricos, desarrollar habilidades prácticas o evaluar competencias. Esto se alinea con la consideración de la IA como “herramienta de apoyo eficaz” en la formación médica señalada en estudios previos [10]. Es importante destacar que este enfoque abarca tanto el uso académico (p. ej., estudiar con ayuda de IA, resolver tareas, recibir tutoría) como el uso en contextos clínicos formativos (p. ej., simulaciones de pacientes, soporte en rotaciones clínicas mediante apps especializadas). Ambos subámbitos fueron contemplados en la matriz de consistencia al definir dimensiones para la variable correspondiente.

2.2.2 Factores contextuales que influyen en la adopción de la IA en educación médica

La integración exitosa de la inteligencia artificial en un entorno educativo no depende únicamente de la existencia de las herramientas tecnológicas; está mediada por un conjunto de factores contextuales que pueden actuar ya sea como barreras o como facilitadores. En el caso de la educación médica panameña (y latinoamericana en general), es crucial examinar estos factores para entender por qué la adopción de IA puede ser limitada y qué condiciones podrían potenciarla.

Infraestructura tecnológica y acceso: un factor fundamental es la disponibilidad de recursos tecnológicos adecuados. Para utilizar IA se requiere, en primera instancia, de conectividad a internet confiable y de amplio ancho de banda, así como de dispositivos (computadoras, tabletas, laboratorios de cómputo) capaces de ejecutar aplicaciones avanzadas. En muchos países de la región, la infraestructura tecnológica en las instituciones de educación superior presenta limitaciones. Por ejemplo, en Venezuela se ha documentado que solo ~40 % de la población tiene acceso regular a internet, con velocidades de descarga muy bajas, y que los bajos salarios del sector público dificultan costear servicios de red de calidad en las universidades [19][20]. Si bien Panamá tiene mejores indicadores de conectividad que Venezuela, persisten brechas entre áreas urbanas y rurales, y entre instituciones públicas y privadas. La carencia o inestabilidad de internet en salones de clase o auditorios, puede desalentar el uso de plataformas en línea o herramientas de IA basadas en la nube. Asimismo, la ausencia de equipos o *software* actualizados en los laboratorios de las facultades de medicina limita las oportunidades de que estudiantes y docentes exploren estas tecnologías. En resumen, una infraestructura deficiente es una barrera mayor, mientras que su fortalecimiento (por ejemplo, a través de inversiones en TIC universitarias) es un factor facilitador indispensable.

Capacitación y familiaridad de docentes y estudiantes: otro factor crítico es el nivel de alfabetización digital y capacitación específica en IA que tengan los docentes (y en cierta medida, los estudiantes). La innovación tecnológica en educación suele encontrar resistencia o uso subóptimo cuando los usuarios no se sienten cómodos o competentes con la herramienta. En Panamá, muchos docentes de medicina pueden no haber recibido formación en el uso de herramientas digitales más allá de lo básico, y menos aún en IA. La falta de capacitación resulta en inseguridad o desconfianza hacia la tecnología. Por el contrario, cuando se ofrecen programas

de formación docente sobre cómo integrar IA en las estrategias pedagógicas, aumenta notablemente la adopción. Diversos autores sugieren que la capacitación del profesorado es un *prerrequisito* para la transformación digital educativa [9]. Ruiz-Orízaga et al. (2024) enfatizan la urgencia de identificar y atender las necesidades de capacitación del profesorado en el uso de IA, para facilitar su implementación efectiva [9]. En este contexto, esto podría traducirse en talleres, cursos o apoyos institucionales para que los docentes de las facultades de medicina aprendan a utilizar, por ejemplo, simuladores con IA o herramientas de análisis de datos clínicos en sus clases.

Adicionalmente, es importante considerar las actitudes y percepciones del cuerpo docente y estudiantil hacia la IA. Algunos pueden ver la IA con recelo, ya sea por temor a ser reemplazados (en el caso de docentes) o a que la tecnología deshumanice la formación (en el caso de estudiantes). En el antecedente de Jackson et al. (2024) se observó que 52.9 % de los estudiantes manifestaban desconfianza en las decisiones de IA y más de la mitad temía impactos negativos en la relación médico-paciente [5]. Estas percepciones constituyen barreras “blandas”, pero significativas: si los futuros médicos sienten que la IA amenaza la esencia de su profesión, podrían resistirse a adoptarla. Por ello, la socialización adecuada de las ventajas y limitaciones de la IA, así como el énfasis en que es una herramienta complementaria y no sustitutiva, son factores contextuales que pueden mejorar su aceptación. Cuando estudiantes y docentes entienden que la IA puede reducir errores y mejorar la formación sin quitarles su rol central, estarán más dispuestos a incorporarla [6].

Apoyo institucional y marco normativo: un tercer conjunto de factores contextuales proviene del nivel institucional y de políticas educativas. La adopción de cualquier innovación en una universidad suele requerir del respaldo activo de las autoridades académicas y de un marco normativo claro. En Panamá, hasta donde se ha investigado, ninguna facultad de medicina contaba

(al inicio de este proyecto) con una política explícita sobre el uso de IA en la enseñanza. Esto significa que su implementación depende de iniciativas individuales, lo cual puede generar disparidad y falta de continuidad. Por ejemplo, un docente innovador podría introducir un proyecto con IA en su curso, pero si no hay un apoyo institucional (en términos de reconocimiento, financiamiento o al menos permiso formal), la iniciativa podría no perdurar. Un factor facilitador importante sería que las facultades elaboren lineamientos o planes estratégicos para la integración progresiva de tecnologías digitales emergentes, IA incluida, en concordancia con estándares éticos y educativos. UNESCO (2021) ha recomendado a los países establecer marcos éticos para la IA en educación, garantizando que su uso respete principios de privacidad, transparencia y equidad. En línea con esto, algunos países y universidades están desarrollando *códigos de conducta* para el uso de IA por estudiantes (por ejemplo, reglas sobre el uso de ChatGPT para evitar plagio y promover un uso responsable). La existencia de tales políticas en una institución sin duda facilita la adopción ordenada de la IA; su ausencia, por el contrario, deja un vacío que puede generar incertidumbre o mal uso.

Otro aspecto del apoyo institucional es el financiamiento y recursos. Incluso con infraestructura disponible, integrar IA puede implicar costos: licencias de *software* especializado, contratación de plataformas, mantenimiento de equipos, etc. Si la institución destina recursos (presupuesto) para este rubro, se remueven barreras; si no, los docentes o alumnos tendrían que costear o arreglárselas por su cuenta, lo cual es poco sostenible. En Panamá, las universidades privadas podrían tener mayor flexibilidad presupuestaria para innovar, mientras que en la pública suele depender de asignaciones del Estado. Como se vio en el caso venezolano, presupuestos muy bajos (1 % de lo requerido) dejan prácticamente sin margen a las universidades para invertir en tecnología [21].

Panamá invierte más en educación superior que Venezuela, pero de igual modo, la priorización interna de fondos es crucial para que la IA sea una realidad en las aulas.

Contexto sociocultural y aceptación general: finalmente, existen factores contextuales más amplios. La cultura organizacional de cada facultad (su apertura al cambio, la existencia de grupos innovadores, etc.) influye en qué tan rápido se adopta una tecnología. También la visión que tenga la comunidad médica local sobre la IA (por ejemplo, si líderes de opinión en el campo de la medicina panameña promueven o critican la IA) puede impactar la actitud de los estudiantes. Por añadidura, está el tema de la brecha generacional: los estudiantes actuales (nativos digitales) podrían adaptarse con mayor facilidad y entusiasmo a la IA que algunos de sus profesores formados en épocas previas. Este choque generacional puede ser un factor por gestionar para alinear expectativas.

Resumiendo, los factores contextuales que se consideran en este estudio incluyen: disponibilidad de tecnología e internet, nivel de capacitación/alfabetización en IA de docentes y estudiantes, actitudes/percepciones hacia la IA, apoyo y políticas institucionales, y aspectos socioeconómicos (recursos, costos) del entorno. La literatura respalda la importancia de todos ellos. En Latinoamérica se ha enfatizado que los desafíos para integrar IA en educación son tan importantes como las oportunidades, y van desde las brechas de conectividad hasta la necesidad de contextos educativos más inclusivos y resilientes [22][23]. Este estudio medirá varios de estos factores a través de indicadores concretos en las encuestas (por ejemplo, preguntas sobre si el estudiante/docente siente que tiene suficiente entrenamiento en IA, o si cuenta con apoyo de su institución). Al identificar qué barreras son más prominentes en Panamá y qué facilitadores están presentes, se podrá no solo interpretar el grado de uso actual de la IA, sino también proponer recomendaciones realistas para incrementar su adopción. Por ejemplo, si se encuentra que la *falta*

de capacitación docente es la barrera principal percibida, una recomendación sería implementar programas de formación en IA para profesores de medicina. Si la *falta de infraestructura* resulta ser crítica, otra recomendación sería gestionar mejoras tecnológicas en las facultades, tal vez mediante alianzas público-privadas o proyectos gubernamentales de modernización educativa.

En síntesis, desde una perspectiva teórica apoyada en la literatura, la adopción de IA en educación médica es un proceso multifactorial: requiere tecnología adecuada, competencias digitales, mentalidad abierta y políticas de apoyo. Estos factores contextuales, positivos o negativos, explican en gran medida las diferencias entre entornos donde la IA educativa prospera y aquellos donde aún no despegue [12][20]. Entender este contexto es esencial para enmarcar los hallazgos de esta investigación y para que las propuestas derivadas sean efectivas y viables.

2.3 Sistema de variables

En concordancia con la matriz de consistencia de la investigación (ver Anexo 1), se han definido las variables centrales del estudio, así como sus dimensiones, indicadores y la forma en que serán medidas. A continuación, se presentan las definiciones conceptuales y operacionales de las variables principales, seguidas de una referencia al mapa de variables.

2.3.1 Definición conceptual de la(s) variable(s)

- **Uso actual de la inteligencia artificial en la educación médica:** se refiere al grado y la manera en que se emplean herramientas y técnicas de inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la medicina. Conceptualmente, abarca todas las actividades en las cuales estudiantes, internos o docentes de medicina utilizan aplicaciones basadas en IA con fines educativos, ya sea para adquirir conocimientos teóricos (por ejemplo, utilizar un chatbot para estudiar, o una plataforma adaptativa), para desarrollar habilidades

prácticas (por ejemplo, simuladores clínicos inteligentes) o para actividades de evaluación y retroalimentación. Esta variable recoge la idea de la IA como herramienta de apoyo pedagógico eficaz mencionada en estudios previos [10]. Incluye dos contextos: el **académico** (uso de IA en estudio teórico, resolución de tareas, tutoría) y el **clínico-formativo** (uso de IA en simulaciones o en apoyo durante prácticas clínicas supervisadas).

- **Factores contextuales para la adopción de IA en la educación médica:** se define como el conjunto de condiciones y elementos del entorno educativo que influyen positiva o negativamente la incorporación de la inteligencia artificial en la formación médica. Esto abarca factores tecnológicos (infraestructura, acceso a dispositivos e internet), factores humanos (nivel de familiaridad y capacitación en IA, actitudes y percepciones de docentes/estudiantes), factores institucionales (políticas, apoyo administrativo, disponibilidad de recursos financieros) y factores socioculturales (valores, creencias y circunstancias socioeconómicas del medio) [12][20]. Conceptualmente, es una variable multidimensional que busca explicar por qué la IA se adopta o no en determinado contexto. Su definición parte del reconocimiento de que, para integrar IA en la educación, no basta con la existencia de la tecnología; se requiere un contexto propicio que la sustente [12]. En este estudio, se consideraron “factores contextuales” tanto las barreras (ej.: falta de capacitación, desconfianza, escasez de recursos) como los facilitadores (ej.: apoyo institucional, interés de usuarios, disponibilidad de herramientas) presentes en las facultades de medicina de Panamá respecto a la IA.

Cabe señalar que, si bien el estudio inicialmente contempló la posibilidad de definir una variable dependiente explícita, la naturaleza descriptiva y diagnóstico de la investigación hizo más adecuado manejar estas dos variables principales de forma complementaria. El “**uso de la IA**” es

el fenómeno por describir, influido por los “**factores contextuales**”; a su vez, la identificación de oportunidades de integración curricular (objetivo creativo) deriva de analizar ambas variables.

2.3.2 Definición operacional de la(s) variable(s)

- **Uso actual de la IA en la educación médica (Variable 1, independiente):** en la práctica, esta variable se medirá mediante un conjunto de ítems en la encuesta dirigidos a cuantificar y caracterizar el uso de IA por parte de los encuestados. Sus *indicadores operativos* incluyen: (a) **frecuencia de uso** de herramientas de IA en actividades de estudio o enseñanza (medida en una escala ordinal, por ejemplo: diariamente, semanalmente, raramente, nunca); (b) **tipos de herramientas de IA utilizadas**, identificando si usan chatbots (ej.: ChatGPT), aplicaciones de simulación, sistemas de diagnóstico asistido, plataformas educativas inteligentes u otras (medido nominalmente mediante opciones múltiples); (c) **ámbito de uso**, distinguiendo si la IA se utiliza más en tareas académicas teóricas (estudio, deberes, investigación bibliográfica) o en prácticas clínicas (resolución de casos, simulación de pacientes); y (d) **nivel de integración en la rutina**, captado a través de declaraciones de acuerdo (Likert) como “Utilizo frecuentemente herramientas de IA para ayudarme a estudiar” o “He empleado IA en mis rotaciones o prácticas clínicas”. Cada uno de estos indicadores se obtendrá de preguntas específicas en el **Instrumento 1 (Encuesta a estudiantes/internos)** y en el **Instrumento 2 (Encuesta a docentes)**, permitiendo cuantificar el porcentaje de usuarios, herramientas más comunes y patrones de uso. Por ejemplo, si un estudiante marca que utiliza ChatGPT “a menudo” para repasar temas difíciles, eso sumaría evidencia de uso actual. La variable “uso de IA” será representada finalmente por *estadísticos descriptivos* tales como porcentaje de encuestados que utilizan al menos una herramienta de IA, promedio de frecuencia de uso semanal, etc.

- **Factores contextuales para la adopción de IA (Variable 2, moderadora):** operacionalmente, esta variable se evaluará identificando la presencia e intensidad de diversos factores en el entorno de los participantes, mediante ítems específicos en las encuestas y la guía de entrevista. Se han operacionalizado varias *dimensiones*:
- **Disponibilidad tecnológica:** se medirá preguntando si los encuestados disponen de internet confiable y dispositivos adecuados para usar IA, y si sus instituciones proveen acceso a herramientas de IA (ítems de sí/no o escalas de acuerdo).
- **Capacitación y conocimientos:** se medirá con ítems del tipo “Tengo suficiente conocimiento para utilizar herramientas de IA en educación” o “He recibido capacitación sobre IA”, con opciones Likert de acuerdo.
- **Actitudes/percepciones:** se explorará con afirmaciones como “Confío en la inteligencia artificial como apoyo en mi aprendizaje/enseñanza” o “Me preocupa que el uso de IA deshumanice la educación médica”, evaluadas también en escala de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).
- **Apoyo institucional:** se medirá preguntando si en su facultad existen iniciativas, recomendaciones o recursos para usar IA (por ejemplo, “Mi facultad fomenta el uso de IA en la enseñanza” – Likert).
- **Limitantes estructurales:** se indagará si enfrentan obstáculos como falta de tiempo para aprender nuevas tecnologías, exceso de carga académica que impida explorar IA, etc., mediante preguntas directas o abiertas.

Cada factor será tratado como un indicador. Por ejemplo, un alto porcentaje de encuestados que indique “En desacuerdo” con la frase “Tengo acceso fácil a internet de alta velocidad en la

facultad” evidenciará una barrera de infraestructura. De igual modo, si muchos docentes responden afirmativamente que *no* han recibido ninguna capacitación en IA, eso señalará una brecha formativa. Para análisis, se pueden combinar varios ítems en índices (por ejemplo, un índice de “apertura a la IA” sumando las puntuaciones de varias afirmaciones actitudinales). Al ser esta variable compleja, no se resumirá en un único valor, sino que se describirá factor por factor en los resultados.

En ambas variables, los instrumentos de recolección fueron diseñados cuidadosamente para recoger datos válidos: se usaron escalas Likert para captar percepciones y frecuencia, opciones múltiples para identificar herramientas usadas, y preguntas directas para aspectos de infraestructura. **La operacionalización detallada puede consultarse en el mapa de variables de la matriz de consistencia (Anexo 1)**, donde se listan las variables, sus dimensiones, indicadores, sujetos a los que se aplica cada indicador e instrumentos empleados.

2.3.3 Mapa de variables (matriz de consistencia)

El mapa de variables de la investigación se presenta en el **Anexo 1**. En dicha matriz de consistencia se resume la coherencia interna del estudio, mostrando la alineación entre: el problema general y subproblemas, los objetivos (generales, específicos y el objetivo creativo), las variables definidas, las dimensiones e indicadores de cada variable, y los instrumentos a utilizar para medirlos. De forma general, la matriz refleja que cada subproblema de investigación se vincula con uno o más objetivos específicos, y a su vez con ciertas dimensiones de las variables, garantizando que cada pregunta de investigación será atendida por un objetivo y medidas correspondientes.

*(Ejemplo de lo que se observa en la matriz: el subproblema 1 sobre las herramientas de IA que utilizan estudiantes se relaciona con el **objetivo específico 1** y con la variable “Uso actual de IA”,*

particularmente con las dimensiones tipo de herramientas y frecuencia de uso, a medir mediante la encuesta a estudiantes; el **subproblema 2** sobre barreras/facilitadores se vincula con el **objetivo específico 2** y con la variable “Factores contextuales”, dimensionada en infraestructura, capacitación, actitud, etc., a medir con encuestas y entrevistas; el **subproblema 3** sobre elementos clave para integrar IA se vincula con el **objetivo específico 3 (creativo)** y se abordará en la propuesta del capítulo 5, alimentándose de los hallazgos de las variables anteriores).*

En síntesis, el sistema de variables y la matriz de consistencia aseguran que existe correspondencia lógica entre lo que se pregunta, lo que se quiere lograr y lo que se va a medir, dotando al estudio de solidez metodológica.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

El presente estudio corresponde a una **investigación de tipo descriptivo**, con un enfoque metodológico cuantitativo no experimental. Se busca caracterizar y analizar el fenómeno del uso de la inteligencia artificial en la educación médica nacional, sin manipular activamente variables independientes (ya que no se aplica un tratamiento o intervención, solo se observa la realidad existente). Dado que adicionalmente se pretende recoger percepciones y profundizar en algunos aspectos cualitativos (por ejemplo, mediante entrevistas abiertas a coordinadores académicos), el enfoque podría considerarse *mixto* descriptivo, predominando la fase cuantitativa.

En cuanto al **diseño de investigación**, es un diseño **no experimental transeccional o transversal**. Esto significa que la recolección de datos se realizará en un solo momento en el tiempo (a lo largo de un periodo corto, estimado en el segundo semestre de 2025) y no se manipularán deliberadamente las variables [24][25]. Simplemente se medirá el estado actual de las variables en la población de interés. Dentro de los diseños no experimentales transversales, se clasifica específicamente como **diseño descriptivo simple**, ya que el objetivo es observar la incidencia y los valores manifestados de una o más variables en una población definida (Hernández & Mendoza, 2020). En otras palabras, se describirá “qué está pasando” con la IA en la educación médica panameña en este momento.

No se plantean **hipótesis inferenciales** para contraste estadístico, dado que no se pretende establecer relaciones causales ni diferencias significativas entre grupos bajo un experimento. La investigación se centra más bien en responder preguntas de investigación y cumplir objetivos de diagnóstico. Sin embargo, implícitamente se tiene la expectativa de que ciertos factores contextuales se asocien a mayor o menor uso de IA (ejemplo: se espera encontrar menos uso de

IA donde haya menos acceso tecnológico), pero estas asociaciones se explorarán de manera descriptiva y correlacional simple en todo caso, mas no mediante pruebas experimentales.

El diseño transversal es adecuado porque el fenómeno a estudiar (adopción de IA) puede cambiar con rapidez debido al avance tecnológico, y captar su estado en 2025 proporcionará una **fotografía** útil para guiar acciones inmediatas. En futuros estudios podría optarse por un diseño longitudinal (por ejemplo, evaluando nuevamente en unos años) para ver tendencias, pero eso escapa al alcance de *Seminario I*.

Finalmente, es importante señalar que este diseño incluye múltiples unidades de análisis (estudiantes, internos, docentes, coordinadores), lo que le da un carácter de **estudio multigrupo transversal**. Se recopilarán datos de todos estos grupos en paralelo, posibilitando comparaciones descriptivas entre ellos (aunque, se reitera, sin asignación aleatoria ni manipulación).

*(Referencia metodológica: según Bautista-Díaz, Franco-Paredes & Hickman-Rodríguez (2022), en investigaciones de tipo descriptivo-transversal es fundamental asegurar la objetividad y validez de las mediciones para obtener resultados científicos confiables [26]. En ese sentido, este diseño contempla procedimientos de validación de instrumentos descritos más adelante).**

3.2 Población y/o muestra

La **población** del estudio abarca a los diferentes actores involucrados en la educación médica universitaria en Panamá, específicamente:

- **Estudiantes de medicina** de todas las facultades de medicina del país (tanto de universidades públicas como privadas), incluyendo estudiantes de primero a último año de la carrera.

- **Médicos internos**, entendidos como aquellos egresados recientes de medicina que se encuentran realizando su año de internado rotatorio en hospitales (se incluyen dentro de la población por estar aún en proceso formativo preprofesional).
- **Docentes de medicina**, es decir, profesores que imparten cátedra en las facultades de medicina (pueden ser médicos especialistas, investigadores o pedagogos médicos).
- **Coordinadores académicos y directivos** de las facultades de medicina, como decanos, vicedecanos, jefes de departamento o coordinadores de currículo, cuya visión estratégica puede influir en la adopción de nuevas tecnologías educativas.

En total, en Panamá existen varias facultades de medicina relevantes: la Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá (institución pública) y las de universidades privadas como la Universidad Latina de Panamá, la Universidad Americana (UAM), entre otras. La población estudiantil conjunta de medicina se estima en varios miles de alumnos (aprox. 2,000 a 3,000 sumando todas las instituciones), mientras que la población de docentes podría contarse en algunos cientos. Dado que este proyecto es de alcance nacional, pero realizado con recursos limitados, no es factible censar a toda la población; por tanto, se recurrirá a una **muestra**.

La **muestra** será de tipo **no probabilístico, intencional o por conveniencia**. Esto se debe a que se seleccionarán participantes accesibles y que cumplan ciertas características, buscando cubrir las diferentes subpoblaciones y universidades de interés. Se fijarán cuotas para asegurar representatividad aproximada de: estudiantes de diferentes años (iniciales y finales), internos, y docentes de al menos las principales facultades. En particular, se pretende incluir: estudiantes y docentes de la Universidad de Panamá (por ser la única pública y de mayor matrícula) y de la Universidad Latina de Panamá (por ser la institución donde se estudia y una de las más grandes

del sector privado), así como intentar incorporar participantes de otras universidades privadas (UAM, USMA u otras que ofrezcan la carrera) para diversificar la muestra.

El tamaño exacto de la muestra se definirá con base en consideraciones prácticas y de saturación de información. Sin embargo, se proyecta aproximadamente: **entre 80 y 100 estudiantes/internos** encuestados y **entre 15 y 20 docentes** encuestados. Estos números permitirían obtener una visión amplia, aunque no puede considerarse estadísticamente representativa con cierto nivel de confianza de toda la población; es importante recordar que el objetivo es un diagnóstico exploratorio y descriptivo. Adicionalmente, se realizarán **entrevistas cualitativas a 3-5 coordinadores o directivos académicos** (idealmente uno de la Universidad de Panamá, uno de la Univ. Latina y uno de otra universidad) para complementar la información.

Criterios de inclusión: estudiantes que estén matriculados actualmente (2025) en medicina (cualquier año) o realizando internado en hospitales nacionales; docentes que estén dictando asignaturas en medicina en 2025; directivos con al menos un año en gestión académica de medicina. Se buscará voluntarios en cada categoría a través de contactos institucionales y *snowball* (recomendación entre colegas).

Criterios de exclusión: se excluirían aquellos participantes que, pese a pertenecer a la población, no completen adecuadamente la encuesta (por ejemplo, cuestionarios con más del 50 % de respuestas incompletas serán descartados del análisis). En el caso de entrevistas, se excluirían respuestas de personas que no quieran o puedan brindar la información por conflictos de interés.

En síntesis, la muestra planificada no es probabilística (no se sortea al azar de un padrón), sino dirigida: se intentará cubrir varias universidades y roles. Esto se justifica porque no se cuenta con listas completas o accesibles de todos los estudiantes o docentes (especialmente en universidades

privadas). Además, la naturaleza exploratoria del estudio tolera cierto sesgo muestral; el fin es obtener *indicadores aproximados* y testimonios cualitativos ilustrativos, más que inferir proporciones a toda la población con precisión estadística.

No obstante, a pesar de no ser probabilística, la muestra incluirá perfiles diversos: por ejemplo, estudiantes tanto de preclínica como de clínica, lo cual permitirá comparaciones internas interesantes (como si los de últimos años usan más IA que los de primeros años). Cualquier limitación de la muestra se reconocerá en el capítulo de resultados y discusión, indicando que los hallazgos deben interpretarse con precaución y no como generalizaciones absolutas.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para recolectar la información necesaria y cumplir los objetivos del estudio, se emplearán las siguientes técnicas e instrumentos:

- **Encuesta mediante cuestionario estructurado:** esta es la técnica principal para el componente cuantitativo. Se diseñaron dos cuestionarios (instrumentos 1 y 2) dirigidos a los distintos grupos de participantes. La encuesta permite obtener datos estandarizados sobre el uso de IA y factores asociados, que luego pueden ser tabulados y analizados estadísticamente.
- **Instrumento 1 – Encuesta a estudiantes de medicina (y médicos internos):** consiste en un cuestionario autoadministrado de preguntas cerradas y escala Likert (ver Anexo 2A). Contiene secciones para caracterizar al encuestado (edad, sexo, universidad, año de la carrera o si es interno), seguidas de ítems específicos. Incluye, por ejemplo: una tabla listando diversas herramientas de IA (ChatGPT u otros asistentes de texto, simuladores tipo *Body Interact*, aplicaciones móviles de diagnóstico, etc.) donde el estudiante indica qué

tanto las utiliza; afirmaciones sobre su experiencia y opinión (ej.: “Utilizo asistentes de IA para repasar temas difíciles” – con opciones de desacuerdo/acuerdo); y preguntas sobre las condiciones en su entorno (ej.: “Mi facultad nos ha brindado capacitación sobre herramientas digitales”). Emplea mayormente escalas de 1 a 5 (1 = Totalmente en desacuerdo / Nunca; 5 = Totalmente de acuerdo / Siempre), lo que facilita cuantificar percepciones. Esta encuesta recoge los indicadores de la variable “Uso de IA” (frecuencia, tipos, ámbitos) y muchos de “Factores contextuales” desde la perspectiva estudiantil (acceso, actitud, etc.).

- **Instrumento 2 – Encuesta a docentes de medicina:** es un cuestionario similar, pero adaptado al rol del docente (ver Anexo 2B). Indaga aspectos como: si el docente incorpora o no ciertas metodologías apoyadas en IA en sus clases, con qué frecuencia; percepciones sobre la utilidad de la IA en la enseñanza (ej.: “Considero que la IA puede mejorar el aprendizaje de mis estudiantes”); y barreras específicas (ej.: “No uso IA porque no sé cómo integrarla al currículo” o “porque no tengo tiempo de aprender a usarla”). También contiene ítems sobre apoyo institucional (ej.: “Mi facultad promueve la innovación tecnológica en la enseñanza”). La escala de respuesta igualmente es Likert 1-5 para la mayoría de las preguntas. Este instrumento se diseñó más breve que el de estudiantes, pensando en maximizar la tasa de respuesta de docentes (ocupados). Complementa la información desde el lado del profesor, lo cual es crucial para entender el panorama completo.

Ambos cuestionarios fueron elaborados por los investigadores tomando ítems de referencia de estudios previos (adaptados al contexto local) y sugerencias de la guía metodológica de la tesis. Antes de la aplicación final, estos instrumentos serán sometidos a una **prueba piloto** con un

pequeño grupo de estudiantes y docentes (que no necesariamente formarán parte de la muestra principal) para refinar preguntas confusas y estimar el tiempo de respuesta. Se espera que la encuesta estudiante tome ~10-15 minutos en responder, y la de docentes ~10 minutos.

- **Entrevistas semiestructuradas:** para complementar los datos cuantitativos y profundizar en ciertos aspectos, se empleará la técnica de entrevista a informantes clave. Se conducirá entrevistas individuales con algunos **coordinadores académicos o directivos** de facultades de medicina (Anexo 2C contiene la guía de temas para la entrevista). Estas entrevistas serán **semiestructuradas**, es decir, se partirá de una guía de preguntas abiertas, pero permitiendo flexibilidad para ahondar en temas emergentes. Entre las preguntas previstas están: “¿qué iniciativas ha tomado su facultad para incorporar tecnologías como IA en la enseñanza?”, “¿cuáles cree que son los principales obstáculos para usar IA en la formación médica aquí?”, “¿han notado que los estudiantes estén usando herramientas de IA por su cuenta? ¿Cómo lo manejan?”, “¿qué apoyo o políticas institucionales existen o se requieren?” Se espera entrevistar de 3 a 5 personas en estos cargos, pudiendo realizarse las entrevistas de forma presencial o virtual (videollamada), según disponibilidad. Cada entrevista durará aproximadamente 30-45 minutos. Se grabarán (con autorización del entrevistado) para luego transcribirlas y analizarlas cualitativamente. Esta técnica brindará una visión más estratégica y contextual, y puede aportar información sobre políticas, experiencias o casos específicos que no emergen en las encuestas. Por ejemplo, un coordinador podría revelar si se intentó incluir IA en el currículo y qué sucedió, o podría aportar datos sobre convenios o proyectos piloto en su facultad.
- **Revisión documental:** como técnica complementaria, se hará una revisión de documentos institucionales pertinentes (si están disponibles), tales como planes de estudio, reglamentos

o informes de las facultades de medicina que mencionen tecnología educativa. Aunque no se listó explícitamente en los instrumentos, esta revisión ayudará a triangular información. Por ejemplo, buscar si el plan curricular menciona competencias digitales, o si hay evidencia de laboratorios de simulación instalados, etc. También podrían revisarse publicaciones o noticias locales relacionadas con educación médica e IA (algunas se citaron en el marco teórico, como la iniciativa DrLPita.ai, etc.) para contextualizar los hallazgos.

En resumen, la estrategia de recolección de datos es **mixta**: combina encuestas (datos cuantitativos amplios) con entrevistas (datos cualitativos detallados), apoyada por revisión documental para contexto. Los **instrumentos principales** (encuestas) se encuentran diseñados siguiendo las buenas prácticas de claridad y neutralidad en las preguntas, buscando garantizar la calidad de los datos obtenidos.

Es pertinente mencionar que antes de la aplicación de encuestas y entrevistas se obtendrá el **consentimiento informado** de los participantes, asegurándoles la confidencialidad de sus respuestas y explicando el propósito académico de la investigación. Las encuestas serán anónimas (no se solicitará nombre del estudiante/docente, solo datos demográficos generales), y a los entrevistados se les dará la opción de que su nombre se mantenga en reserva en el informe final (usando códigos o descripciones genéricas de su rol).

*(Detalle de instrumentos: ver Anexos 2A y 2B para los cuestionarios completos de estudiantes y docentes, respectivamente; y Anexo 2C para la guía de entrevista semiestructurada).**

3.4 Validez y confiabilidad

Garantizar la **validez y confiabilidad** de los datos recogidos es esencial para la rigurosidad de esta investigación. A continuación, se describen las medidas tomadas al respecto, reconociendo que algunas verificaciones formales podrán realizarse una vez obtenidos los datos:

- **Validez de contenido:** se procuró que los instrumentos (cuestionarios) tengan un contenido pertinente y representativo de los constructos que se desean medir. Para ello, se elaboraron los ítems basados en la literatura y la matriz de consistencia, asegurando que cada dimensión teórica estuviera cubierta por al menos una pregunta. Posteriormente, se sometieron los borradores de los cuestionarios a revisión por **expertos**: dos profesores de la maestría (con experiencia en metodología de la investigación) y un médico docente familiarizado con tecnología educativa. Estos expertos evaluaron si las preguntas eran claras, adecuadas para el nivel de los encuestados y relevantes para los objetivos. Sus sugerencias llevaron a reformular algunas frases y eliminar preguntas redundantes. Así, se aseguró un *alto grado de validez aparente y de contenido*. Como señalan Bautista-Díaz et al. (2022), la validez de un instrumento depende de que realmente mida lo que se pretende medir [26]; en este caso, cada ítem fue cuidadosamente ligado a un indicador de variable definido, lo que sustenta su validez teórica.
- **Validez de constructo:** dado que se manejan escalas Likert para variables latentes (ej. actitud hacia la IA), en etapas posteriores se podría aplicar análisis factorial exploratorio para verificar cómo se agrupan los ítems y si corresponden a los constructos previstos. Sin embargo, considerando el alcance de Seminario I, este estudio se ceñirá a validar mediante

la coherencia con el marco teórico (lo cual ya se realizó) y, en Seminario II, si los datos lo permiten, se podrían hacer análisis psicométricos más formales.

- **Validez concurrente (criterio):** no se cuenta con un “*gold standard*” o instrumento ya validado localmente con el cual comparar los resultados. Sin embargo, se contrastarán las tendencias de los datos con las reportadas en antecedentes internacionales como una forma de verosimilitud. Por ejemplo, si se halló que casi 0 % de uso de IA, cuando en todos los estudios aparece algún nivel de uso, podría indicar un problema de medición. Se espera consistencia cualitativa: que las conclusiones no sean aberrantes frente al conocimiento existente (salvo que reflejen genuinamente la particularidad local).
- **Prueba piloto:** antes de la aplicación definitiva, se realizará una prueba piloto con ~5-10 estudiantes y ~2-3 docentes, simulando la aplicación de la encuesta en condiciones reales. Se les pedirá que comenten si algo no se entiende o molesta. Esto servirá para afinar detalles finales, mejorando la *validez de fase* (que el instrumento luzca profesional y claro) y la comprensión.
- **Confiabilidad (consistencia interna):** para las escalas de percepción (con ítems Likert múltiples que supuestamente miden una misma dimensión, por ejemplo, actitud positiva hacia la IA), se calculará el coeficiente **alfa de Cronbach** una vez recopilados los datos. Un $\alpha \geq 0.70$ se considerará aceptable como indicador de confiabilidad interna del conjunto de ítems (Hernández & Mendoza, 2020). Si algún conjunto de preguntas arroja un alfa muy bajo, podría implicar que las preguntas no eran coherentes entre sí, y se reportará la limitación. No obstante, se cuidó en el diseño que los ítems relacionados estuvieran redactados en la misma dirección y midiendo un mismo constructo, para

favorecer la consistencia. Por ejemplo, varias preguntas sobre preocupaciones éticas de la IA deberían correlacionarse entre sí si efectivamente miden esa inquietud general.

- **Confiabilidad (estabilidad):** dada la naturaleza transversal, no se realizará *test-retest* en este trabajo, pero se asume que las actitudes y situaciones reportadas no fluctuarán drásticamente en el corto plazo. De cualquier modo, al ser un estudio diagnóstico de momento único, la estabilidad temporal no es crítica para los objetivos inmediatos.
- **Objetividad y ausencia de sesgo del investigador:** las encuestas serán autoadministradas de manera anónima, lo que reduce la influencia del encuestador. En el caso de entrevistas, se llevará un protocolo uniforme; las preguntas se harán de forma abierta sin sugerir respuestas, y se tendrá cuidado de no emitir juicios durante la entrevista. Las transcripciones se realizarán literalmente. Esto apunta a lograr **fiabilidad intersubjetiva**: que otra persona analizando las mismas transcripciones llegaría a conclusiones similares, al basarse en los mismos textos.
- **Triangulación:** un aspecto de validez global a considerar es que se obtendrá información de múltiples fuentes (estudiantes, docentes, autoridades, documentos). Si hallazgos similares emergen de todas, reforzará la credibilidad de los resultados. Por ejemplo, si los estudiantes dicen “no tenemos capacitación en IA” y los coordinadores también admiten “no hemos ofrecido capacitación”, la convergencia de ambas fuentes valida esa conclusión.

En conclusión, se han seguido lineamientos metodológicos para asegurar que los instrumentos midan correctamente el fenómeno de interés y que los datos obtenidos sean fiables. No obstante, se reconoce que la validez y confiabilidad definitivas se evaluarán con los datos reales: por ejemplo, calculando el alfa de Cronbach (se reportarán esos valores en resultados) y analizando

críticamente las respuestas obtenidas. Por ahora, se deja establecido el compromiso de aplicar las mejores prácticas en esta fase inicial de la investigación, conscientes de que, como indica la literatura, **la calidad de los instrumentos de medición determina en gran medida la calidad de una investigación científica** [26].

(Nota. La sección de validez y confiabilidad se mantendrá abierta y podría complementarse en *Seminario II* con los resultados de las pruebas estadísticas de consistencia interna, una vez aplicada la encuesta. De momento, se presentan las acciones planificadas y en curso para garantizar estos criterios).

3.5 Técnica de análisis de datos

Dado el enfoque mixto del estudio, se emplearán distintas técnicas de análisis acordes a la naturaleza de los datos recolectados:

- **Análisis de datos cuantitativos (encuestas):** una vez recopilados los cuestionarios, se procederá a la tabulación y análisis estadístico descriptivo utilizando herramientas informáticas (Microsoft Excel y/o *software* estadístico como SPSS o similar). Concretamente:
 - Se asignarán códigos numéricos a las respuestas de las escalas Likert (por ejemplo, 1=Totalmente en desacuerdo ... 5=Totalmente de acuerdo) y se ingresarán los datos en una matriz electrónica.
 - Se realizará una **depuración** inicial de datos, verificando inconsistencias o valores fuera de rango. Las respuestas incompletas en más del 50 % se excluirán; las preguntas no respondidas puntualmente se tratarán como valores perdidos sin imputación dado el tipo de análisis (descriptivo).

- Se calcularán **estadísticos descriptivos univariados** para cada ítem: frecuencias absolutas y porcentajes para las opciones de respuesta categóricas, y medidas de tendencia central (media o mediana) y dispersión (desviación estándar) para escalas continuas u ordinales que se traten casi como intervalares (como las Likert, donde se pueden reportar promedios de acuerdo). Por ejemplo, se obtendrá el porcentaje de estudiantes que respondieron “Sí” a haber usado ChatGPT, el promedio de acuerdo en la afirmación “La IA mejora mi aprendizaje”, etc.
- Se construirán **tablas y gráficos** para presentar estos resultados de manera clara. Por ejemplo, un gráfico de barras podría mostrar las herramientas de IA más utilizadas y la proporción de estudiantes que usa cada una; un histograma podría mostrar la distribución de frecuencias de uso semanal de IA.
- En relación con los **objetivos específicos**, se hará un análisis organizado: para el objetivo 1 (identificar herramientas de IA usadas), se presentarán los resultados pertinentes (qué herramientas y con qué frecuencia); para el objetivo 2 (barreras y facilitadores), se resumirán los hallazgos en las preguntas de factores contextuales (por ejemplo, “X % de docentes mencionan falta de tiempo como impedimento”, “Y % de estudiantes no tienen internet adecuado en casa”); y para el objetivo 3 (lineamientos para integración), si bien se desarrollará formalmente en la propuesta, aquí se tomarán indicadores que apoyen tales lineamientos (por ejemplo, “el 80 % de los estudiantes expresan interés en una asignatura sobre IA”, lo cual fundamentaría proponer algo así).
- **Análisis bivariado exploratorio:** aunque el estudio no busca probar hipótesis, se pueden llevar a cabo cruces de variables para brindar información adicional. Por ejemplo: comparar el uso de IA entre estudiantes de primer año vs último año (¿hay diferencia en

porcentaje que utiliza IA?); comparar la percepción entre docentes de universidades privada vs pública; correlacionar la frecuencia de uso de IA con la actitud hacia IA (esperando quizás que, a mayor uso, actitud más positiva). Estas comparaciones se harán principalmente con tablas de contingencia y comparación de medias. Si se considera pertinente, se podrían ejecutar pruebas estadísticas simples (como *chi-cuadrado* para asociaciones categóricas o *t-student* para diferencias de medias) **solo con fines descriptivos complementarios**, no para inferir a población, dado que la muestra no es probabilística. Cualquier resultado de este tipo será interpretado con cautela y más bien para detectar patrones interesantes.

- Adicionalmente, se verificará la **confiabilidad interna** de escalas compuestas calculando el alfa de Cronbach (como se mencionó en 3.4) y se podrían promediar ciertos ítems para crear puntuaciones compuestas (por ejemplo, una puntuación de “actitud favorable hacia IA” combinando varias afirmaciones). Esto facilitaría algunas correlaciones o comparaciones.
- **Análisis de datos cualitativos (entrevistas):** las entrevistas con coordinadores académicos serán transcritas textualmente y analizadas mediante técnica de **análisis de contenido temático**. Los pasos previstos son:
 - Lectura exhaustiva de cada transcripción para familiarizarse con el contenido
 - Codificación inicial: se identificarán ideas o frases clave relevantes a estos temas (por ejemplo, “falta presupuesto”, “docentes mayores no quieren usar computadoras”, “tenemos un laboratorio de simulación, pero pocos lo usan”, etc.) y se les asignarán códigos o etiquetas.

- Agrupación en **categorías o temas**: los códigos similares se unirán en categorías más amplias. Se anticipan categorías correspondientes a factores contextuales (p.ej., *infraestructura, capacitación, políticas institucionales, actitud docente*), así como otros emergentes (quizás *experiencias piloto con IA* si alguien relata alguna, o *ética y regulación*, si lo mencionan).
- Se resumirá el contenido de cada categoría extrayendo las posturas comunes y divergentes entre entrevistados. También se buscarán *citas textuales ilustrativas* que puedan presentarse en los resultados para dar voz a los participantes. Por ejemplo, si un decano dice: “*Nos preocupa que los estudiantes usen ChatGPT para hacer sus tareas porque eso afecta la evaluación*”, podría citarse esa frase para ejemplificar una barrera de actitud/desconfianza.
- Finalmente, se integrarán estos hallazgos cualitativos con los cuantitativos. La técnica de **triangulación** permitirá ver cómo los datos de encuesta y entrevista se apoyan o complementan. Por ejemplo, si la mayoría de los estudiantes expresaron no tener capacitación, y en entrevistas los coordinadores confirman “no hemos dado capacitación alguna”, entonces ambos resultados se triangulan para una conclusión sólida. Si hubiera alguna discrepancia (por ejemplo, estudiantes dicen usar mucho IA, pero autoridades piensan que no se usa casi), se analizará el porqué de esa diferencia en la discusión.
- **Análisis de documentos**: en caso de haberse recopilado documentos (planes de estudio, etc.), se cotejarán con los datos. Por ejemplo, si un plan menciona “Uso de TIC” en alguna competencia transversal, se señalará. Este análisis será descriptivo y se incorporará principalmente en la discusión para contrastar la realidad con la planificación oficial.

El resultado final del análisis será una serie de **hallazgos descriptivos** que serán presentados en el capítulo 4 (resultados). Allí, típicamente, se iniciará caracterizando a los encuestados (demográficos básicos), luego se mostrarán los resultados por objetivo específico. Se espera poder afirmar, entre otras cosas: qué porcentaje de estudiantes y docentes utilizan IA y cuáles herramientas son más populares; cuáles son las barreras más mencionadas (por ejemplo, “el 60 % de los docentes señalan falta de capacitación como principal obstáculo”); cuál es la actitud general (favorable o reticente) hacia la IA; y qué diferencias se observan entre grupos (estudiantes vs docentes, iniciales vs avanzados, etc.).

Asimismo, se incorporarán **insights cualitativos** como ejemplos o explicaciones a esos números: por ejemplo, “A pesar de que solo el 15 % de docentes reporta usar IA, uno de los coordinadores entrevistados indicó que *‘seguramente muchos la usan, pero no lo reportan por temor’*, lo que sugiere subregistro”. De esta manera, la técnica de análisis combinada cuantitativa-cualitativa proporcionará una **visión integral** del fenómeno estudiado.

Por último, cabe aclarar que el análisis de datos será realizado respetando la ética y confidencialidad: los datos cuantitativos se presentarán de forma agregada (nunca identificando individuos) y los testimonios cualitativos se presentarán sin nombres reales (se podría referir, por ejemplo, “Coordinador 1 de universidad privada dijo...”).

Con todo lo anterior, se estará en posición de, en capítulos posteriores, discutir los resultados a la luz del marco teórico y emitir conclusiones y recomendaciones (incluyendo la propuesta de integración curricular en el capítulo 5). La solidez del análisis radica en que se habrán aplicado técnicas apropiadas para cada tipo de dato, siguiendo los lineamientos metodológicos aprendidos durante el curso de Seminario I.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de los resultados

En este capítulo se presentan y discuten los hallazgos derivados de la aplicación del instrumento tipo encuesta a estudiantes de medicina, médicos internos y residentes en Panamá. Los resultados se organizan de acuerdo con los objetivos específicos del estudio: (a) identificar herramientas de IA utilizadas, (b) describir barreras y facilitadores para su adopción en el ámbito educativo médico, y (c) fundamentar lineamientos para una integración curricular progresiva y responsable.

La exposición se estructura en tres ejes: **caracterización de la muestra**, **patrones de uso de la inteligencia artificial** y **percepciones/condiciones institucionales** que inciden en su incorporación educativa.

4.1.1. Caracterización de la muestra (n = 130)

La distribución por sexo mostró predominio del sexo **femenino (56.9 %)** sobre el **masculino (43.1 %)**. En relación con la edad, el grupo más representado fue el de **24 a 26 años (41.5 %)**, seguido por **21 a 23 años (23.1 %)**, **27 años o más (16.9 %)** y **18 a 20 años (16.2 %)**.

Respecto al nivel de formación, la muestra estuvo concentrada en etapas de alta actividad clínica y académica: **internado médico (50.0 %)**, **años clínicos 4.º–6.º (25.4%)**, **preclínica 1.º–3.º (19.2 %)** y **residencia médica (5.4 %)**. En cuanto a la institución, la mayor proporción correspondió a **ULAT (58.1 %)**, seguida de **UNACHI (17.8 %)**, **UP (9.3 %)**, **COLUMBUS (7.0 %)** y **UIP (7.0 %)**.

Interpretación: la composición de la muestra es particularmente pertinente para el objetivo del estudio, ya que la mayoría de los participantes se encuentran en fases clínicas e internado, donde el aprendizaje se vuelve más aplicado, aumenta la carga cognitiva y emergen necesidades concretas de apoyo para síntesis, razonamiento y toma de decisiones bajo supervisión.

4.1.2. Uso actual de inteligencia artificial en el proceso formativo

a) Adopción y frecuencia de uso

La encuesta evidencia una adopción ampliamente generalizada: **98.4 %** reportó haber utilizado alguna herramienta de IA con fines educativos (127/129 respuestas válidas), frente a **1.6 %** que manifestó no usarla.

En términos de frecuencia, se observó un patrón de uso sostenido: **48.5 %** indicó usarla **frecuentemente** y **26.2 % muy frecuentemente**, mientras que **20.8 %** la utiliza **a veces**. Las categorías restantes correspondieron a proporciones marginales (p. ej., rara vez: 2.3 %).

Interpretación: no se trata de un recurso emergente o marginal, sino de una práctica académica ya instalada en la cotidianeidad del aprendizaje médico, especialmente en quienes se encuentran en etapas de mayor exigencia clínica.

b) Herramientas de IA utilizadas

Al analizar las herramientas reportadas (respuesta múltiple), se observa un predominio claro de los **chatbots de IA**:

- **Chatbots de IA (ej. ChatGPT): 95.4 %**

- **Simuladores clínicos o pacientes virtuales: 37.7 %**
- **Plataformas educativas inteligentes: 34.6 %**
- **Aplicaciones de apoyo diagnóstico: 33.1%**
- **Otras herramientas: 15.4 %**
- **Ninguna: 1.5 %**

Interpretación: el uso se concentra en herramientas conversacionales y generalistas, lo cual sugiere que la IA se incorpora principalmente como **soporte explicativo y organizador del estudio**, más que como parte de sistemas institucionales formalmente estructurados. Esto refuerza la necesidad de guías y formación que orienten su uso pedagógico y ético.

c) Principales usos educativos de la IA

Las actividades académicas en las que la IA es utilizada con mayor frecuencia (respuesta múltiple) fueron:

- **Resumir temas/artículos: 78.5 %**
- **Explicar conceptos: 76.9 %**
- **Preparar presentaciones: 60.8 %**
- **Crear preguntas tipo examen: 56.9 %**
- **Búsqueda de evidencia: 50.0 %**
- **Preparación para exámenes: 46.9 %**

- **Investigación académica: 46.2 %**
- **Resolución de casos clínicos: 35.4 %**
- **Redactar notas/planes: 33.8 %**
- **Traducción: 26.2 %**

Interpretación: el patrón de uso revela que la IA opera como una herramienta de **optimización del aprendizaje**: facilita la comprensión, reduce el tiempo de preparación de materiales y favorece prácticas de autoevaluación. Sin embargo, el hecho de que un porcentaje relevante la use en tareas vinculadas con evidencia e investigación subraya la necesidad de fortalecer competencias de **validación, citación, trazabilidad y lectura crítica**, para evitar errores y confusiones de autoridad.

4.1.3. Competencia percibida y formación formal: una brecha crítica

Al consultar sobre capacitación formal en uso responsable de IA, **81.2 %** reportó **no haber recibido formación**, y **18.8 %** afirmó haberla recibido (con valores perdidos en el registro). A pesar de ello, el ítem “Me siento capacitado(a) para utilizar herramientas de IA de forma responsable y efectiva” presentó una media aproximada de **3.93**, con **61.5 %** en categorías altas (4–5).

Interpretación: se evidencia una brecha significativa: el uso es frecuente y la autopercepción de competencia es moderadamente alta, pero la formación formal es escasa. Esto sugiere un proceso de adopción “por ensayo y error”, donde la familiaridad técnica puede confundirse con competencia académica o profesional. En educación médica, esta brecha resulta especialmente relevante por el potencial impacto en integridad académica, sesgos y calidad de la información.

4.1.4. Impacto percibido en el aprendizaje y condiciones de acceso

Los resultados muestran una valoración positiva del aporte de la IA al aprendizaje:

- “La IA me ha ayudado a comprender mejor temas médicos complejos”
 - Media: **4.35; 84.6 %** de acuerdo/totalmente de acuerdo (4–5)
- “Considero que la IA mejora mi rendimiento académico”
 - Media: **3.96; 63.8 %** de acuerdo/totalmente de acuerdo (4–5)

Adicionalmente, se reportó un acceso tecnológico favorable:

- “Cuento con acceso adecuado a internet y dispositivos...”
 - Media: **4.76; 93.8 %** de acuerdo/totalmente de acuerdo (4–5)

Interpretación: la IA es percibida como una herramienta que potencia el aprendizaje, particularmente en la comprensión de contenidos complejos. La alta disponibilidad de conectividad y dispositivos constituye un facilitador relevante para una futura integración curricular, al reducir barreras operativas y favorecer la escalabilidad institucional.

4.1.5. Barreras institucionales: normativas difusas y apoyo limitado

El estudio identifica una debilidad institucional marcada. Sobre conocimiento de políticas o lineamientos sobre uso de IA, **74.0 %** indicó que **no existen** o que **no las conoce**, **22.8 %** respondió “no sé” y solo **3.1 %** indicó que sí.

En coherencia, el ítem “Mi facultad fomenta o apoya el uso de IA en la enseñanza” presentó una media de **2.65**, con **44.2 %** en desacuerdo/totalmente en desacuerdo (1–2), frente a **21.7 %** en acuerdo/totalmente de acuerdo (4–5). Asimismo, “La falta de capacitación es una de las principales barreras...” mostró una media de **3.90**, con **65.4 %** en acuerdo/totalmente de acuerdo.

Interpretación: el escenario descrito es el de una adopción ampliamente individual, pero con **bajo acompañamiento institucional**. Esta disonancia genera incertidumbre normativa, heterogeneidad en prácticas, y potenciales riesgos pedagógicos y éticos. En términos de gestión académica, la ausencia de políticas claras y capacitación sistemática limita la capacidad de las instituciones para orientar el uso hacia aprendizaje significativo y evaluación justa.

4.1.6. Consideraciones éticas y preocupaciones formativas

El ítem “Me preocupa que el uso de la IA pueda deshumanizar la formación médica” presentó una media aproximada de **3.12**, con una distribución relativamente equilibrada: **37.8 %** en acuerdo/totalmente de acuerdo (4–5) y **33.1 %** en desacuerdo/totalmente en desacuerdo (1–2).

Interpretación: la preocupación por la deshumanización no es marginal. Esto obliga a que cualquier propuesta curricular incorpore explícitamente **ética, profesionalismo, sesgos algorítmicos, confidencialidad y rol del juicio clínico**, evitando que la IA se convierta en sustituto del razonamiento o de la relación humana inherente a la práctica médica.

4.1.7. Disposición hacia la integración curricular

La mayoría considera que la IA debe enseñarse dentro del currículo médico: **72.4 %** respondió “sí” y **27.6 %** “no”. El ítem “La IA debería integrarse formalmente en el currículo” obtuvo media de **3.57**, con **51.5 %** en categorías altas (4–5).

Sobre el momento ideal de inicio, se destacó:

- **En todas las etapas:** 39.2 %
- **Primeros años:** 32.3 %
- **Años clínicos:** 23.1 %
- **Internado:** 5.4 %

Además, el interés por recibir formación formal fue alto: **65.9 %** “sí”, **31.0 %** “tal vez” y **3.1 %** “no”. Las áreas priorizadas (respuesta múltiple) fueron: **uso académico responsable (73.8 %)**, **investigación y análisis de datos (69.2 %)**, **simulación clínica (59.2 %)**, **apoyo al diagnóstico (50.0 %)**, y **ética/aspectos legales (36.2 %)**.

Interpretación: existe respaldo mayoritario para una incorporación formal, con preferencia por estrategias longitudinales (a lo largo de toda la carrera) y una demanda clara de contenidos sobre responsabilidad académica e investigación, acompañados por componentes éticos.

4.1.8. Síntesis del capítulo

En conjunto, los resultados describen un ecosistema donde la IA ya forma parte del aprendizaje médico en Panamá, principalmente mediante chatbots y actividades orientadas a síntesis, comprensión, evaluación y productividad académica. Sin embargo, el uso ocurre en un marco institucional insuficientemente estructurado: predomina la ausencia de capacitación formal y el desconocimiento de políticas, al tiempo que se reconoce la necesidad de lineamientos, formación y evaluación adaptada. Estos hallazgos sustentan directamente la propuesta del capítulo 5.

Resultados — Encuesta IA en educación médica (Panamá)

Muestra total registrada: n = 130

Tabla 1. Distribución de la muestra según sexo, edad y nivel de formación (n = 130)

Variable	Categoría	n	%
Sexo			
	Femenino	74	56.9
	Masculino	56	43.1
Edad			
	17 o menos	1	0.8
	18-20	21	16.2
	21-23	30	23.1
	24-26	54	41.5
	25-29 años	2	1.5
	27 o más	22	16.9
Nivel de formación			
	Internado médico	65	50.0
	Clínica 4º-6º año	33	25.4
	Preclínica 1º-3º año	25	19.2
	Residencia médica	7	5.4

Nota. Porcentajes calculados sobre n=130. La variable 'Edad' se presenta según las categorías registradas en la encuesta

Tabla 2. Institución donde cursa o cursó medicina el participante (n = 130)

Categoría	n	%
ULAT	75	57.7
UNACHI	23	17.7
UP	12	9.2
COLUMBUS	9	6.9
UIP	9	6.9
UAM	1	0.8

Nota. Porcentajes calculados sobre n=130

Tabla 3A. Uso de herramientas de IA con fines educativos (n válido)

Categoría	n	% (sobre n válido)
Sí	127	98.44961240310077
No	2	1.550387596899225

Nota. Se excluyó 1 respuesta perdida. n válido = 129

Tabla 3B. Frecuencia de uso de IA para estudiar medicina (n = 130)

Categoría	n	%
Frecuente	63	48.5
Muy frecuente	34	26.2
A veces	27	20.8
Rara vez	3	2.3
Diariamente	1	0.8
Semanalmente	1	0.8
Nunca	1	0.8

Nota. Porcentajes calculados sobre n=130

Tabla 4. Herramientas de inteligencia artificial utilizadas (respuesta múltiple; n = 130)

Categoría	n	%
Chatbots de IA (ej. ChatGPT)	124	95.4
Simuladores clínicos o pacientes virtuales.	49	37.7
Plataformas educativas inteligentes.	45	34.6
Aplicaciones de apoyo diagnóstico.	43	33.1
Otras	20	15.4
Ninguna	2	1.5

Nota. El total de porcentajes puede exceder 100 % porque la pregunta permite seleccionar múltiples opciones

Tabla 5. Actividades principales en las que se utiliza IA (respuesta múltiple; n = 130)

Categoría	n	%
Resumir temas / artículos	102	78.5
Explicar conceptos	100	76.9
Preparar presentaciones	79	60.8
Crear preguntas tipo examen	74	56.9
Búsqueda de evidencia	65	50.0
Preparación para exámenes	61	46.9
Investigación académica	60	46.2
Resolución de casos clínicos	46	35.4
Redactar notas/planes	44	33.8
Traducción	34	26.2
Estudio teórico	1	0.8
No utilizo IA	1	0.8

Nota. El total de porcentajes puede exceder 100 % porque la pregunta permite seleccionar múltiples opciones

Tabla 6A. Capacitación formal sobre uso responsable de IA (n válido)

Categoría	n	%
No	104	81.2
Sí	24	18.8

Nota. n válido = 128 (se excluyeron respuestas perdidas)

Tabla 6B. Conocimiento de políticas institucionales sobre uso de IA (n válido)

Categoría	n	%
No	94	74.0
No sé	29	22.8
Sí	4	3.1

Nota. n válido = 127 (se excluyeron respuestas perdidas)

Tabla 6C. Percepciones sobre IA (escala Likert 1–5)

Ítem (Likert 1–5)	n válido	Media ± DE	% (4–5)	% (1–2)
La inteligencia artificial me ha ayudado a comprender mejor los temas médicos complejos.	130	4.35 ± 0.82	84.6	3.1
Considero que la inteligencia artificial mejora mi rendimiento académico.	130	3.96 ± 1.07	63.8	7.7
Cuento con acceso adecuado a internet y dispositivos para utilizar herramientas de IA.	130	4.76 ± 0.58	93.8	0.8
Me siento capacitado(a) para utilizar herramientas de IA de forma responsable y efectiva.	130	3.93 ± 1.01	61.5	6.9
Mi facultad fomenta o apoya el uso de la inteligencia artificial en la enseñanza.	129	2.65 ± 1.22	21.5	43.8
La falta de capacitación es una de las principales barreras para el uso de la IA.	130	3.90 ± 1.17	65.4	12.3

Me preocupa que el uso de la IA pueda deshumanizar la formación médica.	127	3.12 ± 1.38	36.9	32.3
La inteligencia artificial debería integrarse formalmente en el currículo de medicina.	130	3.57 ± 1.24	51.5	19.2

Nota. 1=totalmente en desacuerdo; 5=totalmente de acuerdo. Se reporta media y desviación estándar (DE), además de porcentajes en extremos (4–5 y 1–2).

Tabla 7A. Opinión sobre si debería enseñarse IA en el currículo (n válido)

Categoría	n	%
Sí	92	72.4
No	35	27.6

Nota. n válido = 127 (se excluyeron respuestas perdidas)

Tabla 7B. Etapa considerada más adecuada para introducir contenidos de IA (n = 130)

Categoría	n	%
En todas las etapas	51	39.2
Primeros años	42	32.3
Años clínicos	30	23.1
Internado médico	7	5.4

Nota. Porcentajes calculados sobre n=130

Tabla 7C. Interés en recibir formación formal en IA aplicada a medicina (n válido)

Categoría	n	%
Sí	85	65.9
Tal vez	40	31.0
No	4	3.1

Nota. n válido = 129 (se excluyeron respuestas perdidas)

Tabla 7D. Áreas priorizadas para enseñanza de IA (respuesta múltiple; n = 130)

Categoría	n	%
Uso académico responsable	96	73.8
Investigación y análisis de datos.	90	69.2
Simulación clínica	77	59.2
Apoyo al diagnóstico	65	50.0
Ética y aspectos legales	47	36.2

Nota. El total de porcentajes puede exceder 100 % porque la pregunta permite seleccionar múltiples opciones

CAPÍTULO 5

PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Introducción de la propuesta

El crecimiento sostenido del uso de inteligencia artificial en educación médica ya no constituye una hipótesis futura, sino una realidad evidenciada por los resultados del presente estudio. En la muestra analizada, la adopción es ampliamente mayoritaria y se concentra en herramientas conversacionales y funciones académicas clave: explicación, síntesis, autoevaluación, preparación de materiales y apoyo para búsqueda de evidencia. No obstante, la integración ocurre de forma predominantemente informal, con escasa orientación institucional, bajo conocimiento de políticas y sin capacitación sistemática.

Frente a este escenario, se propone un **modelo de integración curricular progresiva y longitudinal** de la IA en facultades de medicina en Panamá, que articule tres dimensiones inseparables: **formación por competencias, gobernanza institucional y ética/profesionalismo**, con estrategias evaluables y escalables.

5.2. Justificación de la propuesta

La propuesta se sustenta en cinco hallazgos centrales del diagnóstico nacional:

1. **Uso extendido y frecuente:** 98.4 % ha utilizado IA y la mayoría reporta uso frecuente o muy frecuente.
2. **Beneficios percibidos en aprendizaje:** alta proporción reconoce mejor comprensión de temas complejos y mejor rendimiento académico.
3. **Brecha formativa:** 81.2 % no ha recibido capacitación formal, pese al uso sostenido

4. **Déficit institucional:** se reporta escaso apoyo académico y desconocimiento de políticas (74.0 % “no” y 22.8 % “no sé”).
5. **Demanda explícita de integración y capacitación:** 72.4 % considera que debe enseñarse IA y 96.9 % manifiesta interés o apertura a formación (sí + tal vez).

Por tanto, la propuesta responde a una necesidad educativa y de gestión académica: **pasar del uso espontáneo e individual a una integración estructurada**, que preserve integridad académica, fortalezca pensamiento crítico y mejore la calidad de la formación médica.

5.3. Objetivos de la propuesta

5.3.1. Objetivo general

Diseñar un modelo de integración curricular progresiva de inteligencia artificial en la educación médica en Panamá, orientado al uso académico y clínico responsable, con enfoque por competencias, ética y evaluación auténtica.

5.3.2. Objetivos específicos

1. Establecer módulos formativos escalonados (preclínica, clínica, internado/residencia) alineados al perfil de egreso y a competencias digitales.
2. Proponer lineamientos institucionales mínimos (políticas, integridad académica, confidencialidad, declaración de uso) para regular y orientar el uso de IA.
3. Diseñar un plan de capacitación docente y estrategias de evaluación que promuevan aprendizaje significativo, pensamiento crítico y seguridad del paciente.

5.4. Metas por alcanzar

1. Implementar un **módulo base obligatorio** sobre uso responsable de IA para al menos **70 %** de la cohorte de ingreso (o del primer nivel disponible).
2. Capacitar al menos al **50 % de docentes** de asignaturas troncales en fundamentos, ética y evaluación adaptada a IA.
3. Elaborar y socializar una **política institucional formal** de uso de IA (académico y clínico-docente) accesible a estudiantes y docentes.
4. Integrar al menos **dos actividades evaluadas por año** que incorporen IA de forma guiada y verificable (con rúbricas).

5.5. Beneficios esperados

- **Académicos:** mejora en comprensión, razonamiento y autonomía del aprendizaje; fortalecimiento de lectura crítica y de la capacidad de verificar información.
- **Pedagógicos:** modernización de estrategias didácticas, transición hacia evaluación auténtica y aprendizaje activo.
- **Éticos y profesionales:** disminución de prácticas de riesgo (plagio, dependencia, errores no detectados), promoción de transparencia y responsabilidad.
- **Institucionales:** estandarización, reducción de incertidumbre normativa y mejora de la coherencia curricular.

- **Clínicos (en etapas avanzadas):** apoyo a la toma de decisiones bajo supervisión, con énfasis en seguridad del paciente y juicio clínico.

5.6. Implementación de la propuesta: modelo de integración curricular progresiva

5.6.1. Principios rectores

1. **Transparencia académica:** el estudiante debe declarar el uso de IA en productos académicos cuando corresponda.
2. **Primacía del pensamiento crítico:** toda salida de IA requiere verificación, contraste con fuentes y criterio profesional.
3. **Confidencialidad y seguridad:** prohibición de ingresar datos identificables de pacientes en herramientas no autorizadas.
4. **Humanismo y profesionalismo:** la IA es apoyo, no sustituto del juicio clínico ni de la relación médico–paciente.
5. **Equidad:** acceso y formación para evitar brechas entre estudiantes e instituciones

5.6.2. Estructura curricular por etapas

A) Preclínica (1.º–3.º año): “Alfabetización en IA y uso académico responsable”

Justificación: la encuesta prioriza “uso académico responsable” (73.8 %), lo que exige intervención temprana.

Contenidos mínimos:

- Fundamentos: qué es IA, modelos generativos, sesgos, límites y alucinaciones
 - Técnicas de consulta: formulación de preguntas, iteración, verificación
 - Integridad académica: autoría, plagio, citación y declaración de uso de IA
- Estrategias de aprendizaje:** talleres guiados, rúbricas para evaluar calidad de prompts y verificación con fuentes.

B) Clínica (4.º–6.º año): “IA aplicada a evidencia, razonamiento y simulación”

Justificación: altas tasas de uso para evidencia (50.0 %), investigación (46.2 %) y simulación (59.2 % como prioridad).

Contenidos mínimos:

- Búsqueda de evidencia asistida y lectura crítica
 - IA en investigación y análisis de datos (69.2 % prioridad)
 - Simulación clínica con pacientes virtuales y análisis de decisiones
- Estrategias:** seminarios de casos, tareas de contraste “IA vs evidencia”, defensa oral de razonamiento.

C) Internado y residencia: “IA en práctica clínica supervisada y seguridad del paciente”

Justificación: se prioriza apoyo diagnóstico (50.0 %) y existe preocupación por deshumanización (media). 3.12).

Contenidos mínimos:

- Uso de IA como apoyo al diagnóstico: límites, sesgos, responsabilidad profesional
- Ética, legalidad y confidencialidad

- Comunicación clínica y prevención de deshumanización
- Estrategias:** revisiones de casos, auditorías académicas, discusión de errores y mitigación

5.6.3. Componentes institucionales mínimos (gobernanza)

1. **Política institucional de IA** (uso permitido, prohibido, declaración, confidencialidad)
2. **Guía de integridad académica** adaptada a IA (evaluación y sanciones claras)
3. **Capacitación docente periódica** (didáctica, evaluación auténtica, ética)
4. **Rúbricas y evaluación adaptada:** más OSCE, defensa oral, casos, portafolios, menos tareas fácilmente “automatizables”.

5.7. Presupuesto

Dado que el presente estudio no recolectó costos institucionales específicos ni contempló un análisis financiero por facultad, el presupuesto se presenta como una estimación referencial y ajustable, orientada a facilitar la implementación inicial de la propuesta. Los montos pueden variar según la disponibilidad de recursos preexistentes (por ejemplo, plataforma institucional, laboratorios de simulación, personal interno capacitado) y según la necesidad de contratar servicios externos o adquirir licencias. En consecuencia, se propone un esquema por rubros con rangos de costo, acompañado de una justificación breve, para que cada facultad pueda completarlo y adaptarlo a su realidad operativa.

Rubros estimados:

- Diseño instruccional y elaboración de módulos (B/. 300–800): desarrollo de contenidos, guías, rúbricas, materiales de clase y estructura de módulos por nivel (preclínica–clínica–internado/residencia).
- Capacitación docente (B/. 200–600): realización de talleres formativos, preparación de materiales, horas de facilitación y soporte pedagógico para integrar IA y evaluación auténtica.
- Plataforma/LMS y recursos digitales (B/. 50–200): ajustes menores o recursos complementarios (p. ej., repositorio, formularios, materiales digitales), si no existen ya en la institución.
- Simulación clínica y licencias (si aplica) (B/. 0–1,500): costos asociados a licencias, software o acceso a herramientas de simulación/recursos especializados, cuando la facultad no disponga de ellos.
- Monitoreo y evaluación (B/. 150–400): aplicación de instrumentos de seguimiento, análisis de resultados, elaboración de reportes y mejora continua del programa.

Total estimado (rango): B/. 700–3,500 (*según licencias requeridas y recursos disponibles en cada facultad*).

Supuestos: esta estimación no incluye inversiones mayores en infraestructura (p. ej., compra de equipos o adecuaciones físicas) ni costos salariales permanentes; se asume una implementación inicial con recursos institucionales existentes y variación según contratación interna o externa.

5.8. Cronograma (por fases)

Fase 1 (0–3 meses). Diseño y normativa

- Conformación de comité curricular de IA (docencia, clínica, ética, informática)
- Redacción y aprobación de política institucional
- Diseño del módulo base (preclínica)

Fase 2 (4–8 meses). Pilotaje

- Implementación piloto en 1–2 cohortes
- Capacitación inicial de docentes
- Ajustes por evaluación y retroalimentación

Fase 3 (9–18 meses). Escalamiento

- Integración a clínica e internado
- Actividades evaluativas longitudinales
- Evaluación anual e iteración del programa

Conclusiones

1. **La inteligencia artificial ya está integrada *de facto* en la formación médica en Panamá.** Los datos muestran una adopción prácticamente universal entre los participantes: **98.4 %** ha utilizado herramientas de IA con fines educativos, con predominio de uso **frecuente** y **muy frecuente**. Esto confirma que la IA dejó de ser una tendencia incipiente para convertirse en un recurso cotidiano en el aprendizaje médico.
2. **El uso se concentra principalmente en herramientas conversacionales (chatbots) y en funciones académicas de alto valor práctico.** La herramienta más utilizada corresponde a **chatbots de IA (95.4 %)**, empleándose sobre todo para **resumir, explicar conceptos, preparar presentaciones y generar preguntas tipo examen**. Este patrón sugiere que la IA está cumpliendo un rol de apoyo cognitivo y de productividad académica, especialmente relevante en etapas clínicas e internado.
3. **Existe una brecha estructural entre uso intensivo y formación formal.** A pesar de la alta adopción, **81.2 %** de los encuestados refiere no haber recibido capacitación formal sobre uso responsable de IA. Esta brecha aumenta la probabilidad de prácticas heterogéneas y riesgos académicos, al depender principalmente de aprendizaje autodidacta, criterio individual y ensayo-error.

4. **El soporte institucional es percibido como insuficiente y la normativa es poco visible.** La mayoría desconoce políticas institucionales sobre IA (74.0 % “no” y 22.8 % “no sé”). Además, la percepción de apoyo de la facultad para fomentar el uso de IA es baja (media aproximada 2.65). Esto evidencia una disonancia: mientras el estudiantado ya utiliza IA de manera extendida, la institucionalidad aún no la integra de forma sistemática ni regula su uso con claridad.
5. **La IA es percibida como un recurso que potencia el aprendizaje, pero no exento de tensiones formativas.** La mayoría reconoce que la IA facilita la comprensión de temas complejos (media 4.35) y mejora el rendimiento académico (media 3.96). Sin embargo, persiste una preocupación relevante por posibles efectos sobre la dimensión humanística de la formación (media 3.12), lo que refuerza la necesidad de integrar contenidos éticos y de profesionalismo.
6. **Existe una demanda clara de integración curricular y capacitación.** Una proporción mayoritaria considera que la IA debe enseñarse en el currículo (72.4 %) y manifiesta disposición a recibir formación formal (65.9 % “sí” y 31.0 % “tal vez”). Además, las áreas más priorizadas por los participantes —uso académico responsable, investigación/análisis de datos, simulación clínica, apoyo diagnóstico y ética/legalidad— ofrecen una ruta concreta para diseñar una incorporación curricular pertinente y por etapas.

Recomendaciones

A) Para las facultades de medicina (nivel institucional)

1. **Formalizar una política institucional de uso de IA** que incluya: (a) usos permitidos y no permitidos, (b) lineamientos de integridad académica, (c) declaración de uso de IA en trabajos, (d) confidencialidad y protección de datos, y (e) sanciones y mecanismos formativos de corrección.
2. **Implementar un programa de capacitación obligatorio y escalonado** (por niveles) en IA para estudiantes, internos y residentes, priorizando: verificación de información, sesgos, límites de los modelos, citación responsable, y diferenciación entre apoyo académico y sustitución de autoría.
3. **Capacitar docentes y coordinadores de asignatura** para: diseñar actividades con IA, aplicar rúbricas, orientar pensamiento crítico, y adaptar evaluaciones para minimizar dependencia acrítica. Sin docentes formados, la integración curricular será desigual y difícil de sostener.
4. **Rediseñar estrategias de evaluación hacia modalidades auténticas**, tales como: defensa oral, análisis crítico de evidencia, OSCE, resolución de casos con justificación, portafolios reflexivos y evaluaciones de proceso. Esto disminuye riesgos de uso inadecuado y mejora la validez de la evaluación en la era de IA.
5. **Establecer un enfoque explícito de ética, profesionalismo y humanismo clínico** dentro de cualquier módulo de IA, atendiendo la preocupación por deshumanización y reforzando el principio de que la IA apoya, pero no reemplaza, el juicio clínico ni la relación médico-paciente.

B) Para estudiantes, internos y residentes (nivel de usuario)

6. **Promover competencias de uso crítico:** no aceptar salidas de IA como verdad final; contrastar siempre con fuentes primarias y guías clínicas; documentar el proceso; y reconocer limitaciones/errores potenciales (alucinaciones, sesgos, desactualización).
7. **Adoptar una cultura de transparencia académica:** declarar cuándo se empleó IA para resumen, generación de ideas, o borradores, de acuerdo con la política institucional y estándares de integridad.
8. **Evitar el ingreso de información clínica identificable** en herramientas no autorizadas, y reforzar la confidencialidad como competencia profesional, no negociable.

C) Para futuras investigaciones (nivel académico)

9. **Realizar estudios multicéntricos y comparativos** entre universidades y regiones del país, ampliando tamaño muestral y buscando representatividad proporcional por institución y nivel formativo.
10. **Complementar con métodos cualitativos** (entrevistas o grupos focales) para profundizar en barreras institucionales, percepciones éticas y experiencias de docentes, con el fin de robustecer la propuesta curricular y su viabilidad.

Bibliografía

- Aguilar Bucheli, D. A., Borja Espinoza, M. A., Cadena Vargas, E. F., Endara Regalado, S. A., et al. (2023). *Inteligencia artificial en la educación médica: contexto latinoamericano*. **Revista MetroCiencia**, 31(2), 21-34. DOI: 10.47464/MetroCiencia/vol31/2/2023/21-34 [10][12]
- Almengor, D. I. (2023). *Uso de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior*. (Tesis de Maestría, Universidad de Panamá). **Repositorio UP**. (No publicada, consulta personal).
- Bautista-Díaz, M. L., Franco-Paredes, K., & Hickman-Rodríguez, H. (2022). *Objetividad, validez y confiabilidad: atributos científicos de los instrumentos de medición*. **Educación y Salud**, Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud, 11(21), 66-71.[26]
- Cooper, A., & Rodman, A. (2023). *AI and medical education – A 21st-century Pandora's box*. **New England Journal of Medicine**, 388, 1677-1679. DOI: 10.1056/NEJMp2304993.
- DrLPita.ai (2024). *La Inteligencia Artificial revoluciona el sector salud en Panamá*. [Entrada de blog]. Disponible en: <https://drlpita.ai/es/blog/inteligencia-artificial-revoluciona-sector-salud-panama> (consultado el 27/10/2025).[15][16]
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (4ª ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.

- Jackson, P., Sukumaran, G. P., Babu, C., Tony, M. C., et al. (2024). *Artificial intelligence in medical education – perception among medical students*. **BMC Medical Education**, 24:804. DOI: 10.1186/s12909-024-05760-0[4][6]
- Ruiz Orízaga, G., Romero Pérez, D. Y., Romero Pérez, F. D., González Ibarra, E. A., & Durán Bautista, M. (2024). *Inteligencia artificial en la educación médica: tendencias y desafíos*. **Ciencia y Reflexión**, 3(2), 45-59.[1][9]
- Urbina-Medina, H. (2024, 28 de noviembre). *Inteligencia Artificial en la educación médica en Venezuela: Superando la brecha tecnológica*. **La Web de la Salud**. Recuperado de: <https://lawebdelasalud.com/inteligencia-artificial-en-la-educacion-medica-en-venezuela-superar-la-brecha-tecnologica/>[27][20]
- Velázquez, F. (2015). *Metodologías docentes para el desarrollo de competencias genéricas en Ingeniería Industrial*. (Tesis Doctoral, Universidad de Valladolid, España).

(Nota. Las referencias se han formateado según normas APA 7ª edición. Las fuentes en línea incluyen fecha de consulta cuando corresponde. En el texto, las citas con formato **【†】** corresponden a vinculaciones a fuentes conectadas proporcionadas durante la investigación.)

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia del estudio (mapa de variables)

Elementos	Descripción
Título	Uso actual y potencial de la inteligencia artificial en la educación médica en Panamá: diagnóstico nacional y propuesta de integración curricular.
Problema general	¿Cómo se está utilizando la inteligencia artificial en la formación médica panameña y qué oportunidades existen para su integración curricular?
Subproblemas	1. ¿Qué herramientas de inteligencia artificial utilizan actualmente los estudiantes de medicina e internos médicos en sus procesos de aprendizaje? 2. ¿Qué barreras y facilitadores existen para la adopción de la inteligencia artificial en la educación médica panameña? 3. ¿Cuáles serían los elementos clave para integrar la inteligencia artificial en el currículo de las facultades de medicina en Panamá?
Objetivo general	Analizar el uso actual de la inteligencia artificial en la educación médica en Panamá e identificar oportunidades para su integración curricular en las facultades de medicina.
Objetivos específicos	1. Identificar las herramientas de inteligencia artificial utilizadas actualmente por estudiantes de medicina e internos médicos en sus procesos de estudio y práctica clínica. 2. Describir las barreras y facilitadores que influyen en la adopción de la inteligencia artificial dentro

Elementos	Descripción
	del contexto educativo médico panameño. 3. Proponer lineamientos para la incorporación progresiva de la inteligencia artificial en el currículo de las facultades de medicina en Panamá.
Objetivo creativo	Proponer lineamientos (estrategia o plan) para la integración curricular de la inteligencia artificial en las facultades de medicina panameñas, a partir de los hallazgos del diagnóstico.
Variable (Independiente)	1 Uso actual de la inteligencia artificial en la educación médica. Def. conceptual: empleo efectivo de herramientas de IA (chatbots, simuladores, etc.) en procesos de enseñanza-aprendizaje de la medicina (tanto teóricos como prácticos).
Dimensiones V1	- Uso académico de IA (en estudio teórico, tareas, etc.) - Uso clínico-formativo de IA (en simulaciones, casos clínicos, etc.) - Frecuencia de uso (regularidad temporal) - Tipos de herramientas utilizadas (categorías de IA empleadas).
Indicadores V1	- % de estudiantes que han usado al menos una herramienta de IA en estudios. - % de estudiantes que han usado IA en actividades prácticas o simulaciones. - Frecuencia de uso semanal promedio de IA. - Herramienta de IA más utilizada (mencionada). - Promedio de acuerdo con la afirmación "Utilizo IA regularmente para estudiar".
Sujetos / Fuente V1	Estudiantes de medicina e internos (Encuesta Estudiantes). Docentes de medicina (Encuesta Docentes).

Elementos	Descripción
Instrumentos V1	Cuestionario de Estudiantes (ítems sobre uso de IA: preguntas 1, 2, 3, etc.). Cuestionario de Docentes (ítems 1, 2, 3, etc., adaptados a docentes).
Variable (Moderadora)	2 Factores contextuales para la adopción de IA en educación médica Def. conceptual: condiciones del entorno (tecnológicas, humanas, institucionales) que facilitan o dificultan la integración de la IA en la enseñanza de la medicina.
Dimensiones V2	- Disponibilidad tecnológica / infraestructura - Capacitación y conocimientos en IA (docentes/estudiantes) - Actitud y percepción hacia la IA (aceptación, miedos) - Apoyo institucional y políticas (presencia/ausencia) - Aspectos socioeconómicos (tiempo, costo, etc.)
Indicadores V2	- % que cuenta con internet y dispositivos adecuados en la facultad. - % de docentes capacitados en IA (o que reportan saber usarla). - % de encuestados con actitud positiva (promedio Likert de actitud). - Existencia de normativas o iniciativas (sí/no mencionado en entrevistas). - Principales barreras mencionadas (frecuencia de cada barrera en respuestas).
Sujetos / Fuente V2	Estudiantes e internos (Encuesta Estudiantes – sección de percepciones). Docentes (Encuesta Docentes – sección de barreras/factores). Coordinadores (Entrevistas – guía de preguntas sobre contexto institucional).

Elementos	Descripción
Instrumentos V2	Cuestionario de Estudiantes (ítems 6-15, Likert sobre barreras/facilitadores). Cuestionario de Docentes (ítems 5-12, Likert sobre barreras/facilitadores). Guion de entrevista a directivos (preguntas 2, 3, 4...).
Relación con objetivos	- Obj. específico 1 se logra midiendo Variable 1 (herramientas usadas, frecuencia). - Obj. específico 2 se logra midiendo Variable 2 (barreras/facilitadores). - Obj. específico 3 (lineamientos) se elabora con base en resultados de V1 y V2, identificando brechas y oportunidades.
Resultados esperados (resumen)	Se espera obtener un panorama del uso actual de IA (qué % la usa, cómo y para qué) y de los factores que influyen (qué dificultades y apoyos existen). Esto permitirá fundamentar la propuesta de integración curricular (qué lineamientos se necesitan para mejorar la adopción de IA).

(La matriz de consistencia muestra la estructura lógica del proyecto, asegurando la coherencia entre problema, objetivos, variables e instrumentos. Se observa que cada subproblema y objetivo específico tiene asociadas variables e indicadores medibles. Los instrumentos en anexos 2A, 2B y 2C derivan directamente de esta planificación).

Anexo 2A. Instrumento 1 – Encuesta a estudiantes de medicina (y médicos internos)

Objetivo: recopilar información sobre el uso de inteligencia artificial por parte de estudiantes de medicina, y sus percepciones sobre factores que afectan su integración en la enseñanza.

Instrucciones: a continuación, encontrará varias preguntas sobre su experiencia con herramientas de inteligencia artificial (IA) en su formación académica. Por favor responda marcando con una **X**

la alternativa que más se ajuste a su situación o pensamiento. En las afirmaciones de opinión, use la siguiente escala: 1 = Totalmente en desacuerdo; 2 = En desacuerdo; 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4 = De acuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo.