

¿Qué tan preparados están los futuros médicos para la inteligencia artificial?

Un estudio mixto sobre importancia percibida, confiabilidad y obstáculos en el aula

LUIS MIGUEL DELGADO ARIAS ¹, GLORIA MILENA BETANCUR ZULETA ², MARIA ALEJANDRA LÓPEZ RÍOS³

Recibido para publicación: 16-05-2025. Versión corregida: 27-06-2025. Aprobado para publicación: 29-07-2025.

Modelo de citación:

Delgado Arias L.M, Betancur Zuleta G.M., López Ríos M.A. **¿Qué tan preparados están los futuros médicos para la inteligencia artificial? Un estudio mixto sobre importancia percibida, confiabilidad y obstáculos en el aula.** Arch Med (Manizales). 2025;25(2). <https://doi.org/10.30554/archmed.25.2.5405.2025>

Resumen

Introducción: La inteligencia artificial (IA) está emergiendo como una herramienta transformadora en la educación médica, con aplicaciones que incluyen simulación clínica, tutores inteligentes y procesamiento de lenguaje natural. Aunque se reconoce su potencial, persisten vacíos formativos en el currículo médico colombiano, especialmente en niveles preclínicos. **Objetivo:** Caracterizar las percepciones, actitudes, niveles de familiaridad y patrones de uso de herramientas de IA en estudiantes de Medicina, e identificar asociaciones entre variables académicas, tecnológicas y actitudinales para orientar futuras decisiones curriculares. **Materiales y métodos:** Estudio mixto, predominantemente cuantitativo, de tipo descriptivo-analítico, realizado en una institución de educación superior en Manizales (Colombia) durante el semestre 2024-2. Participaron 267 estudiantes de 1.º, 2.º y 7.º semestre de Medicina. Se aplicaron encuestas digitales al inicio y al final del semestre. Se realizaron análisis descriptivos, pruebas χ^2 , Kruskal-Wallis y regresión logística binaria. El análisis cualitativo se desarrolló mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural y validación manual. **Desenlace principal:** Nivel de uso de IA, percepción de utilidad, familiaridad conceptual, habilidades digitales y comodidad en su aplicación. **Resultados:** El 87 % de los estudiantes de

- 1 Magister en Educación Universidad de Manizales. Docente de Planta Universidad de Manizales, Manizales, Caldas, Colombia. ORCID: Correo electrónico: luismigueldel1@hotmail.com
- 2 Esp. en Administración de la Salud. Universidad Católica. Directora Científica Hospital General San Isidro, Manizales, Caldas, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5978-2017>
Correo electrónico: mile_0331@hotmail.com.
- 3 Magister en Proyectos para el Desarrollo Integral de la Infancia la Adolescencia y la Juventud. Universidad Cooperativa de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2129-8676>
Correo electrónico: psicologamariaalejandra@gmail.com.

Delgado Arias L.M, Betancur Zuleta G.M., López Ríos M.A.
¿Qué tan preparados están los futuros médicos para la inteligencia artificial?
Un estudio mixto sobre importancia percibida, confiabilidad y obstáculos en el aula.
Arch Med (Manizales). 2025;25(2)

primeros semestres y el 100 % de séptimo reportaron uso de IA. La familiaridad con IA se asoció significativamente con el nivel de habilidad digital ($\chi^2 = 51.1$, $p < 0.001$). No se encontraron diferencias por género. El 83.1 % manifestó interés en integrar IA en su formación. Se identificaron barreras como falta de orientación docente y percepción de complejidad. **Conclusión:** Los hallazgos evidencian una alta adopción y aceptación temprana de IA entre estudiantes de Medicina, con diferencias formativas entre semestres. Se recomienda una integración curricular progresiva, diferenciada por nivel académico y orientada bajo principios de IA confiable.

Palabras clave: Inteligencia artificial, estudiantes de medicina, educación médica, curriculum, actitud frente a las computadoras

How prepared are future doctors for artificial intelligence?

A mixed study of perceived importance, reliability, and classroom obstacles

Abstract

Introduction: Artificial intelligence (AI) is emerging as a transformative tool in medical education, with applications including clinical simulation, intelligent tutors and natural language processing. Although its potential is recognized, training gaps persist in the Colombian medical curriculum, especially at preclinical levels. **Objective:** To characterize the perceptions, attitudes, familiarity levels and patterns of use of AI tools in medical students, and to identify associations between academic, technological and attitudinal variables to guide future curricular decisions. **Materials and methods:** A mixed, predominantly quantitative, descriptive-analytical study was carried out in a higher education institution in Manizales (Colombia) during the 2024-2 semester. A total of 267 students of 1st, 2nd and 7th semesters of Medicine participated. Digital surveys were administered at the beginning and end of the semester. Descriptive analysis, χ^2 tests, Kruskal-Wallis and binary logistic regression were performed. Qualitative analysis was developed using natural language processing techniques and manual validation. **Main outcome:** Level of AI use, perceived usefulness, conceptual familiarity, digital skills and comfort in its application. **Results:** 87 % of first semester students and 100 % of seventh semester students reported use of AI. Familiarity with AI was significantly associated with digital skill level ($\chi^2 = 51.1$, $p < 0.001$). No differences were found by gender. 83.1 % expressed interest in integrating AI into their training. Barriers such as lack of teaching guidance and perceived complexity were identified. **Conclusion:** The findings show a high adoption and early acceptance of AI among medical students, with formative differences between semesters. A progressive curricular integration is recommended, differentiated by academic level and oriented under principles of reliable AI.

Keys Word: Artificial Intelligence, Students, Medical Education, Medical, Attitude to Computers, Curriculum

Quão preparados estão os futuros médicos para a inteligência artificial?

Um estudo misto sobre importância percebida, confiabilidade e obstáculos em sala de aula

Resumo

Introdução: A inteligência artificial (IA) está a emergir como uma ferramenta transformadora na educação médica, com aplicações que incluem simulação clínica, tutores inteligentes e processamento de linguagem natural. Embora o seu potencial seja reconhecido, persistem lacunas de formação no currículo médico colombiano, especialmente nos níveis pré-clínicos. **Objetivo:** Caracterizar as percepções, atitudes, níveis de familiaridade e padrões de utilização de ferramentas de IA em estudantes de medicina, e identificar associações entre variáveis académicas, tecnológicas e atitudinais para orientar futuras decisões curriculares. **Materiais e métodos:** Estudo misto, predominantemente quantitativo, descritivo-analítico, realizado numa instituição de ensino superior de Manizales (Colômbia) durante o semestre 2024-2. Participaram 267 estudantes do 1º, 2º e 7º semestres de Medicina. Foram aplicados inquéritos digitais no início e no final do semestre. Foram realizadas análises descritivas, testes χ^2 , Kruskal-Wallis e regressão logística binária. A análise qualitativa foi desenvolvida com recurso a técnicas de processamento de linguagem natural e validação manual. **Resultado principal:** Nível de utilização da IA, utilidade percebida, familiaridade contextual, competências digitais e conforto com a sua aplicação. **Resultados:** 87 % dos alunos do primeiro semestre e 100 % dos alunos do sétimo semestre referiram utilizar a IA. A familiaridade com a IA foi significativamente associada ao nível de competências digitais ($\chi^2 = 51,1$, $p < 0,001$). Não foram encontradas diferenças por género. 83,1 % manifestaram interesse em integrar a IA na sua formação. Foram identificadas barreiras como a falta de orientação dos professores e a percepção da complexidade. **Conclusão:** Os resultados mostram uma elevada adoção e aceitação precoce da IA entre os estudantes de medicina, com diferenças formativas entre semestres. Recomenda-se uma integração curricular progressiva, diferenciada por nível académico e orientada por princípios fiáveis de IA.

Palavras-chave: Inteligência artificial, estudantes de medicina, educação médica, currículo, atitude em relação aos computadores

Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una herramienta transformadora en la medicina y la educación médica [1]. Tecnologías basadas en IA, tales como sistemas de apoyo al diagnóstico, procesamiento de lenguaje natural y algoritmos predictivos, se usan cada vez más

en entornos clínicos, lo que obliga a integrar estas herramientas en la formación de médicos. En la educación médica, se tienen aplicaciones clave como simuladores de casos clínicos, pacientes virtuales y sistemas de tutoría inteligente que permiten a los estudiantes practicar procedimientos complejos en entornos seguros y recibir retroalimentación personalizada [2,3].

Entre las formas de aplicación más relevantes destacan: simulación de pacientes y entornos clínicos virtuales [3]; sistemas de apoyo al diagnóstico e interpretación de imágenes médicas [4]; plataformas de aprendizaje adaptativo y tutores inteligentes [5]; y automatización de tareas docentes y administrativas [6]. Estos avances prometen beneficios evidentes: mayor eficiencia y efectividad del aprendizaje, reforzamiento del pensamiento crítico clínico y simulación de alta fidelidad de escenarios del ámbito de la salud [5,7].

Sin embargo, también plantean desafíos éticos y pedagógicos. Se ha destacado el riesgo de sesgos algorítmicos, vulneración de la privacidad de datos y dependencia tecnológica excesiva [5,8]. Informes internacionales son enfáticos en la importancia de los principios de IA confiable: transparencia, responsabilidad humana, privacidad y gobernanza de datos [1]. Una encuesta global reciente halló que el 76,3% de los estudiantes de medicina indicó no haber recibido ningún curso formal de IA en su plan de estudios [9]. Además, una revisión sistemática señala la ausencia de propuestas educativas estandarizadas [1,10].

En Latinoamérica la adopción de IA en la educación médica está en aumento, aunque con heterogeneidad entre países. Es importante conocer las diferentes herramientas de inteligencia artificial, y definir las capacidades y alcances que se tienen en la actualidad, además de los diferentes usos en la educación médica [11]. La Federación Panamericana de Educación Médica (FEPAFEM) reporta trabajos en personalización educativa mediante algoritmos de recomendación [12]. Sin embargo, persisten desafíos: la rápida expansión de facultades sin estándares homogéneos ha generado preocupación por la calidad formativa [13].

En Colombia, el uso de IA en la educación de los estudiantes de Medicina comienza a consolidarse de forma incipiente. Algunas facultades integran módulos de IA en cursos de investigación biomédica o informática en salud.

Algunas Universidades le apuestan a incluir en su plan de estudios fundamentos de ciencia de datos e IA [14].

La Asociación Colombiana de Facultades de Medicina (ASCOFAME) ha comenzado a priorizar este tema. En el Congreso Mundial de Educación Médica 2023 se incluyó una línea temática de tecnologías emergentes e IA [15], y en 2024 organizó foros regionales con ponencias dedicadas a la IA en educación [16]. La Academia Nacional de Medicina ha subrayado recientemente que la IA debe complementar, no sustituir, la práctica médica [17].

La educación médica en Colombia atraviesa un proceso de transformación, determinado por cambios demográficos, avances tecnológicos y nuevas exigencias sanitarias. Actualmente, el país cuenta con una amplia red de programas de formación médica con currículos que, tradicionalmente, se estructuran en ciclos básicos, clínicos y un internado rotatorio, seguido por el servicio social obligatorio. No obstante, la calidad y la equidad en la formación siguen siendo temas críticos. Persisten disparidades significativas entre regiones y tipos de instituciones, lo que afecta tanto la infraestructura académica como el acceso a recursos tecnológicos y docentes altamente cualificados [18].

Uno de los principales desafíos es la persistente brecha entre los contenidos teóricos y la práctica clínica. Si bien la formación médica busca desarrollar competencias científicas y clínicas, los métodos tradicionales basados en clases magistrales no siempre favorecen el pensamiento crítico ni la toma de decisiones en entornos reales. Esta situación ha incentivado reformas curriculares orientadas hacia la formación por competencias, donde el estudiante ocupa un rol activo en su aprendizaje [19]. Además, se ha propuesto el fortalecimiento de componentes humanísticos, éticos y comunitarios como ejes transversales del currículo, de acuerdo con las necesidades del sistema de salud colombiano y los estándares internacionales de calidad [18,20].

Diversos estudios revelan que los estudiantes de medicina, a nivel global, presentan actitudes generalmente positivas hacia la IA. La mayoría reconoce su potencial para mejorar la precisión diagnóstica, optimizar recursos y transformar la atención sanitaria (22–23). Sin embargo, esta percepción favorable contrasta con un nivel de conocimiento limitado sobre sus aplicaciones prácticas y fundamentos técnicos, lo que genera una brecha significativa entre el interés declarado y la preparación real (24,25).

Además, se ha identificado una fuerte demanda por parte del estudiantado para incluir contenidos de IA en el currículo médico, ya sea en forma de asignaturas optativas, talleres prácticos o recursos educativos híbridos (21,24,26). Esta necesidad se vuelve más apremiante ante la constatación de que la mayoría de las facultades de medicina aún no ofrecen formación formal en esta área (23,27). Las inquietudes éticas también son recurrentes: muchos estudiantes temen que la IA contribuya a la deshumanización de la práctica médica o afecte la relación médico-paciente, y otros manifiestan preocupación ante la posibilidad de que ciertas especialidades sean automatizadas o desplazadas (28).

Frente a este escenario, resulta imprescindible explorar las percepciones, actitudes, conocimientos y formas de uso que los estudiantes de medicina tienen respecto a la IA, como paso previo para diseñar estrategias curriculares que los preparen adecuadamente para un entorno clínico en constante evolución. Si bien existen estudios internacionales que abordan estas temáticas, la literatura sigue siendo incipiente, especialmente en contextos locales o regionales (28).

Por tanto, el presente estudio tiene como objetivo caracterizar la percepción y el uso de la IA entre estudiantes de medicina, identificando sus niveles de conocimiento, actitudes, herramientas utilizadas, expectativas formativas y preocupaciones éticas, con el fin de generar evidencia útil para guiar políticas educativas en ciencias de la salud.

Materiales y métodos

Diseño y participantes

Este estudio se desarrolló en un contexto de educación superior de la ciudad de Manizales, Colombia, y tuvo como objetivo explorar la percepción y el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) entre estudiantes de Medicina. Se empleó un enfoque mixto con predominancia cuantitativa de tipo descriptivo-analítico, complementado con un análisis cualitativo de contenido. La recolección de datos se realizó durante el semestre académico 2024-2.

La muestra estuvo compuesta por estudiantes de primer, segundo y séptimo semestre de medicina. La inclusión de estudiantes de primero y segundo semestre se fundamentó en su reciente ingreso al entorno universitario y limitada familiaridad con herramientas tecnológicas avanzadas, mientras que la participación de estudiantes de séptimo semestre permitió contrastar con una población en etapa media de su formación académica. La selección fue por muestreo no probabilístico de tipo intencional. La participación fue voluntaria, sin recolección de datos personales que permitieran la identificación individual.

Recolección de información

Los instrumentos fueron aplicados a través de una plantilla digital en Microsoft Forms. Se aplicaron encuestas al inicio del semestre, y posteriormente se realizó una segunda medición al finalizar el periodo académico, con el fin de identificar posibles variaciones en las percepciones estudiantiles frente a la IA. Se obtuvieron 231 respuestas en la primera aplicación y 36 en la segunda, lo que limitó la posibilidad de realizar comparaciones longitudinales significativas.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados mediante el software *Jamovi* versión 2.6.44. (29,30) Se

realizaron análisis descriptivos univariados para caracterizar a la muestra, y análisis bivariados para identificar asociaciones entre variables sociodemográficas, académicas y actitudinales respecto al uso de IA.

En primer lugar, se aplicaron pruebas de independencia de Chi-cuadrado sobre tablas de contingencia, a fin de identificar diferencias significativas en la frecuencia de uso y percepción de la IA, según semestre académico, género, nivel de familiaridad con la IA y habilidad tecnológica. Posteriormente, se utilizaron pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis para comparar variables ordinales, tales como percepción de importancia de la IA, comodidad en su uso y familiaridad con el concepto, en función del semestre cursado. Las diferencias significativas se determinaron con un valor de $p < 0.05$.

De forma complementaria, se utilizó un modelo de regresión logística binaria para identificar posibles predictores del uso frecuente de herramientas de IA en los estudios. Las variables independientes consideradas incluyeron percepción de utilidad, nivel de familiaridad, habilidad digital y semestre académico.

Análisis cualitativo

El análisis de las preguntas abiertas fue realizado en dos fases. Inicialmente, se procesaron las respuestas mediante una herramienta de procesamiento de lenguaje natural basada en IA, que permitió una primera clasificación automática según palabras clave, seguido de un proceso de validación manual por parte del equipo investigador. Posteriormente se establecieron frecuencias para la clasificación inicial.

Resultados

En la distribución por género predominaron las mujeres, tanto antes de iniciar el semestre como después de finalizar el semestre (tabla 1), con promedio de edad de los participantes entre 18,7 y 19,9 años respectivamente.

Tabla 1. Participación por género

	Género:	Momento	Edad
N	Hombre	Antes	87
		Después	13
	Mujer	Antes	144
		Después	23

En cuanto al nivel de habilidad en el uso de tecnologías digitales (Figura 1), la mayoría considera tener habilidades intermedias, independiente del género, y de los que consideran un nivel avanzado 50% fueron hombres y 50% mujeres.

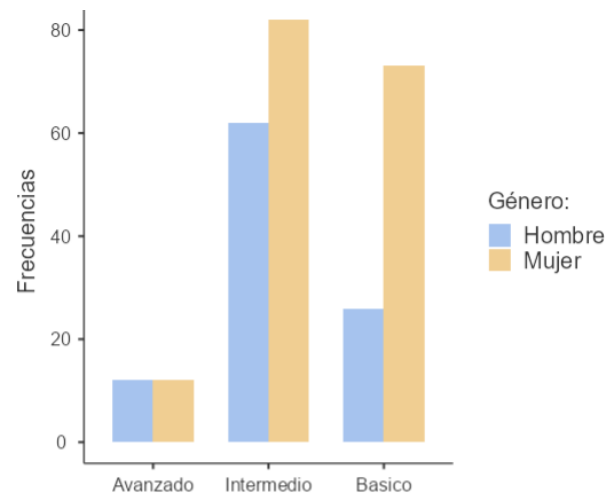


Figura 1. Nivel de habilidad en el uso de tecnologías digitales

La mayoría de los participantes se declararon “algo familiarizados” con la inteligencia artificial (56 %), con un patrón similar en hombres (50 %) y mujeres (60 %). El análisis χ^2 no mostró asociación significativa entre género y nivel de familiaridad, $\chi^2(4, N = 267) = 4.63, p = .33$.

Resultados de la familiaridad con el concepto de inteligencia artificial por género

La tabla muestra la distribución de la familiaridad con el concepto de inteligencia artificial (IA) entre los géneros, reflejando las respuestas

de un total de 267 participantes (100 hombres y 167 mujeres).

En cuanto a los hombres, el 58.3% se considera “extremadamente familiarizado” con la IA, el 40.8% se identifica como “muy familiarizado”, y el 33.3% como “algo familiarizado”. Un 42.9% de los hombres se muestra “poco familiarizado” y no hay hombres que se declaren “nada familiarizados”.

En el caso de las mujeres, la mayoría (59.2%) se clasifica como “muy familiarizada”, mientras que un 66.7% se identifica como “algo familiarizada”. La proporción de mujeres “poco familiarizadas” es un 57.1%, y solo un pequeño porcentaje (0.6%) se considera “nada familiarizada” con la IA.

Al comparar los géneros, se observa que las mujeres tienen una mayor proporción de personas “muy familiarizadas” (59.2% frente al 40.8% de los hombres) y también un mayor porcentaje de personas “algo familiarizadas” (66.7% frente al 33.3% de los hombres). La distribución de respuestas en la categoría “poco familiarizado” es similar entre ambos géneros (42.9% en hombres y 57.1% en mujeres).

La prueba de chi-cuadrado realizada ($\chi^2(4) = 4.63$, $p = .33$) indicó que no hay asociación significativa entre el género y el nivel de familiaridad con el concepto de IA.

La distribución del uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) entre los estudiantes de medicina muestra variaciones significativas según el semestre ($\chi^2(4) = 14.0$; $p = 0.007$; $N = 267$).

Se identificó alta adopción en ciclos iniciales: En 1.º y 2.º semestre ~87 % ya emplea IA, señal de familiaridad temprana, un máximo en 7.º semestre: 100 % de los encuestados declara usar IA; podría reflejar mayores exigencias académicas o habilidades informáticas acumuladas.

En cuanto a la comodidad de los estudiantes usando herramientas de inteligencia artificial, según su género un 37.5% de los hombres se sienten extremadamente cómodos utilizando

herramientas de IA, mientras que en las mujeres, este porcentaje es del 62.5%. En cuanto a la comodidad general, la mayoría de los hombres (38.5%) se sienten muy cómodos, mientras que las mujeres muestran una mayor proporción (61.5%) en la misma categoría. En cuanto a la incomodidad, un 50.0% de las mujeres y un 40.0% de los hombres reportan sentirse poco cómodos. La prueba de chi-cuadrado ($\chi^2 = 0.452$, $gl = 4$, $p = 0.978$) muestra que no existe una asociación significativa entre el género y la comodidad al usar herramientas de IA, lo que sugiere que ambos géneros tienen una distribución similar en cuanto a la comodidad.

Relación entre la familiaridad con el concepto de inteligencia artificial (IA) y el nivel de habilidad en el uso de tecnologías digitales en diferentes momentos: antes y después

En el **momento previo** (Antes), los estudiantes con un **nivel avanzado** en el uso de tecnologías digitales se distribuyen mayormente entre las categorías de “Extremadamente familiarizado(a)” (50%) y “Muy familiarizado(a)” (19.4%). En el **nivel intermedio**, la mayoría se encuentra en las categorías de “Muy familiarizado(a)” (67.7%) y “Algo familiarizado(a)” (50.7%). Para aquellos con **nivel básico**, el 47.1% está “Algo familiarizado(a)”, y un 54.5% se encuentra en la categoría de “Poco familiarizado(a)”, con un 100% de los estudiantes en la categoría de “Nada familiarizado(a)” para el nivel básico.

En el **momento posterior** (Después), los estudiantes con un **nivel avanzado** muestran una distribución baja, con solo un 7.1% en las categorías de “Muy familiarizado(a)” y “Algo familiarizado(a)”. Los estudiantes con un **nivel intermedio** tienen una mayor concentración en las categorías “Muy familiarizado(a)” (57.1%) y “Algo familiarizado(a)” (57.1%). En el **nivel básico**, el 66.7% está en la categoría de “Poco familiarizado(a)”, y el 100% se encuentra en “Nada familiarizado(a)”.

La prueba de **chi-cuadrado** ($\chi^2 = 55.7$, gl = 8, $p < .001$) para el **momento antes** muestra que **existe una relación significativa** entre la familiaridad con la IA y el nivel de habilidad en el uso de tecnologías digitales. La prueba de **chi-cuadrado** para el **momento después** no se puede calcular debido al tamaño de la muestra, pero para el **total**, el valor de $\chi^2 = 51.1$, gl = 8, $p < .001$, lo que indica una relación estadísticamente significativa en el uso de tecnologías digitales y la familiaridad con IA en ambos momentos.

las percepciones sobre si la inteligencia artificial (IA) mejorará la calidad de la educación universitaria, distribuidas por género. De los hombres, el 53.0% está de acuerdo, el 33.0% tiene una opinión neutral, y un 4.0% está en desacuerdo. En cuanto a las mujeres, el 37.7% está de acuerdo, un 46.1% tiene una opinión neutral, y un 3.6% está en desacuerdo. En total, el 43.4% de los participantes está de acuerdo con que la IA mejorará la educación universitaria, el 41.2% se mantiene neutral, y solo un 3.7% está en desacuerdo.

Los resultados muestran la frecuencia de uso de herramientas de IA en el estudio, tanto antes como después de un evento específico. Antes del evento, un 86.6% de los participantes reportó el uso frecuente o ocasional de herramientas de IA, mientras que solo el 13.4% no las utilizaba. Después del evento, la frecuencia

de uso aumentó, con un 94.0% de los participantes utilizando las herramientas de manera frecuente o ocasional, y solo el 6.0% no las utilizó. La prueba de chi-cuadrado para el momento antes ($\chi^2 = 65.7$, $p < .001$) y el total ($\chi^2 = 74.1$, $p < .001$) muestra diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de uso de herramientas de IA en el estudio, mientras que después del evento, la prueba no mostró valores significativos.

En cuanto al interés por aprender a cómo integrar la IA en el campo de estudio, Sin diferencias estadísticamente significativas por semestre. (Tabla 3).

La tabla 4 presenta los resultados del análisis de Kruskal-Wallis para diferentes variables relacionadas con la Inteligencia Artificial (IA) por semestre. Se observa que la "Comodidad utilizando herramientas de IA" ($\chi^2 = 10.722$, $p = 0.030$), la "Familiaridad con el concepto de inteligencia artificial" ($\chi^2 = 10.038$, $p = 0.040$) y la "Redacción" ($\chi^2 = 28.787$, $p < 0.001$) muestran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, con valores de p menores a 0.05. Por otro lado, las variables como "Importancia de la IA para el campo de estudio" ($\chi^2 = 9.180$, $p = 0.057$) y "Nivel de habilidad en el uso de tecnologías digitales" ($\chi^2 = 6.797$, $p = 0.147$) no presentan diferencias significativas, con valores de p mayores a 0.05.

Tabla 2. Frecuencia de uso herramientas de IA en el estudio

Momento	Uso de herramientas de IA en el estudio	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca	Total
Antes	NO	0	0	8	14	9	31
	SI	5	34	112	48	1	200
	Total	5	34	120	62	10	231
Después	NO	0	0	1	1	0	2
	SI	5	11	15	3	0	34
	Total	5	11	16	4	0	36
Total	NO	0	0	9	15	9	33
	SI	10	45	127	51	1	234
	Total	10	45	136	66	10	267

Archivos de Medicina

Delgado Arias L.M, Betancur Zuleta G.M., López Ríos M.A.
 ¿Qué tan preparados están los futuros médicos para la inteligencia artificial?
 Un estudio mixto sobre importancia percibida, confiabilidad y obstáculos en el aula.
 Arch Med (Manizales). 2025;25(2)

Tabla 3. Interés por aprender a cómo integrar la IA en el campo de estudio

Semestre		NO	SI	Tal vez	Total
1	Observado	3	140	33	176
	% del total	1.1%	52.4%	12.4%	65.9%
2	Observado	1	48	4	53
	% del total	0.4%	18.0%	1.5%	19.9%
3	Observado	0	4	2	6
	% del total	0.0%	1.5%	0.7%	2.2%
7	Observado	0	29	2	31
	% del total	0.0%	10.9%	0.7%	11.6%
8	Observado	0	1	0	1
	% del total	0.0%	0.4%	0.0%	0.4%
Total	Observado	4	222	41	267
	% del total	1.5%	83.1%	15.4%	100.0%

Tabla 4. Análisis Kruskal-Wallis

	χ^2	gl	p
Importancia de la IA para el campo de estudio	9.180	4	0.057
Comodidad utilizando herramientas de IA	10.722	4	0.030
Nivel de habilidad en el uso de tecnologías digitales	6.797	4	0.147
"La IA reemplazará muchos trabajos en el futuro"	6.193	4	0.185
Impacto de la IA en futuro profesional	6.319	4	0.177
La IA mejorará la calidad de la educación universitaria	2.218	4	0.696
Familiaridad con el concepto de inteligencia artificial	10.038	4	0.040
Frecuencia de uso herramientas de IA en el estudio	8.295	4	0.081
Investigación	0.543	4	0.969
Desarrollo	6.618	4	0.157
Redacción	28.787	4	<.001
Complejidad	11.100	4	0.025
Falta de apoyo	8.298	4	0.081
Falta de acceso	3.085	4	0.544
Falta de conocimiento	2.228	4	0.694
Falta de tiempo	4.114	4	0.391

Nota: χ^2 = estadístico chi-cuadrado (H) del test de Kruskal-Wallis; gl = grados de libertad; p = valor-p asociado.

En cuanto a las variables cualitativas analizadas:

¿Qué dificultades has encontrado al intentar usar herramientas de IA en tus estudios? Se encontraron las siguientes categorías (Figura 2):

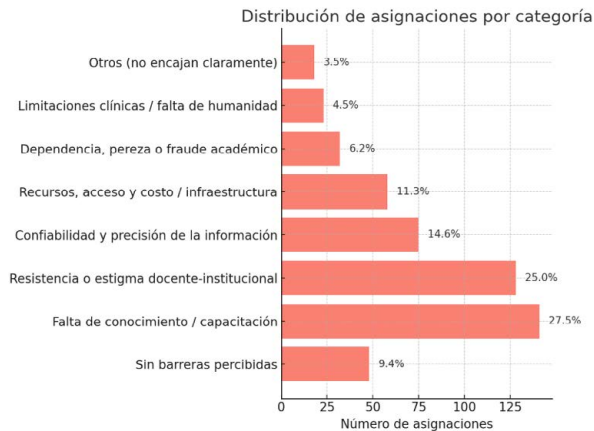


Figura 2. Dificultades al intentar usar herramientas de IA

¿Qué recursos o apoyos crees que podrían facilitar el uso de la IA en tus estudios? Se describen las categorías encontradas en la Figura 3

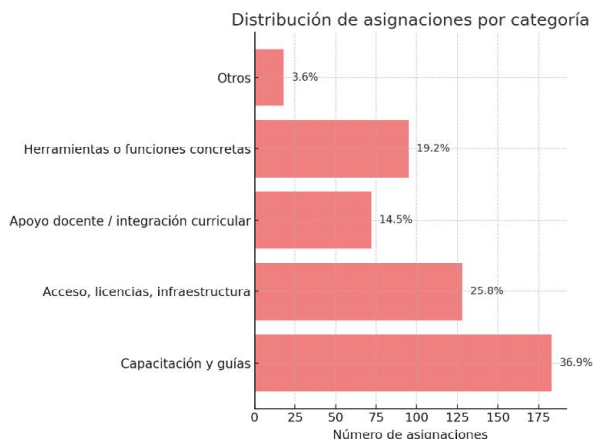


Figura 3. Recursos que pueden facilitar el uso de IA

Frente a la pregunta ¿Qué factores crees que pueden incentivar el uso de la IA entre los estudiantes de medicina? Se encontraron las siguientes categorías. (Figura 4).

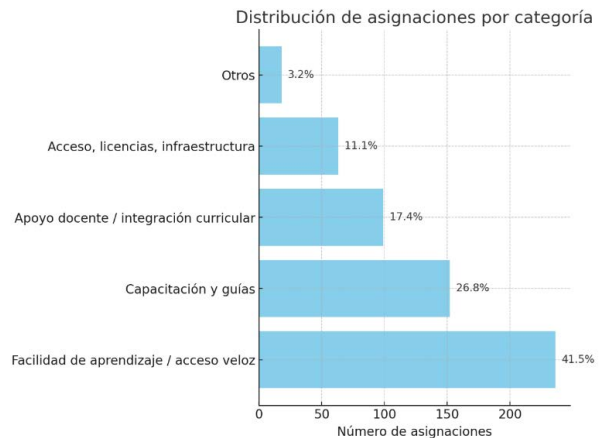


Figura 4. Factores que pueden incentivar el uso de IA.

Al interrogar ¿Cómo describirías tu experiencia general con el uso de herramientas de IA en tu formación académica hasta ahora? Los resultados se clasificaron así (Figura 5):

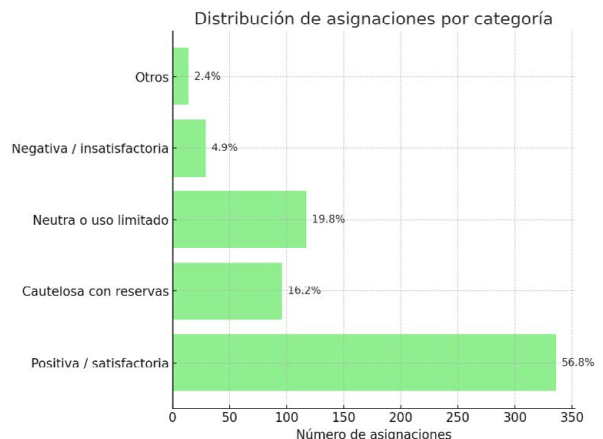


Figura 5. Experiencia general con el uso de herramientas de IA en la formación académica.

Análisis

Los datos demográficos confirman la primacía femenina en la cohorte tanto al inicio como al finalizar el semestre y un rango etario homogéneo (18,7-19,9 años). Este predominio no se tradujo en brechas de competencia tecnológica: la mayoría se situó en un nivel

“intermedio” de habilidades digitales y el 50 % de quienes se declararon “avanzados” fueron mujeres. De forma concordante, el análisis χ^2 no halló asociación entre género y familiaridad declarada con la inteligencia artificial (IA) [$\chi^2(4, N = 267) = 4,63; p = 0,33$], lo que sugiere que la exposición a la IA está difundiéndose de manera equitativa entre hombres y mujeres desde los primeros cursos.

Al profundizar en la relación entre competencia digital y familiaridad con la IA, emergen patrones claros: antes de la intervención, el 50 % de los estudiantes con nivel avanzado se declararon “extremadamente familiarizados” y otro 19,4 % “muy familiarizados”, mientras que en el nivel básico dominó la categoría “poco o nada familiarizado”. Esta gradación se corroboró estadísticamente ($\chi^2 = 55,7; gl = 8; p < 0,001$) y permaneció significativa al agrupar ambos momentos ($\chi^2 = 51,1; gl = 8; p < 0,001$). En contraste, la sensación subjetiva de comodidad para utilizar IA no difirió por género — $\chi^2 = 0,452; p = 0,978$ —, evidenciando que la variable crítica no es el sexo sino la autopercepción de dominio tecnológico.

El análisis por semestre reveló una adopción temprana y sostenida: en primero y segundo semestre cerca del 87 % ya usaba IA, mientras que en séptimo la cifra alcanzó 100 % ($\chi^2 = 14,0; gl = 4; p = 0,007$). Sin embargo, el Kruskal-Wallis mostró que no todas las dimensiones evolucionan al mismo ritmo: “comodidad”, “familiaridad” y, especialmente, “uso de IA para redacción” exhibieron diferencias significativas entre semestres ($p = 0,030; 0,040$ y $< 0,001$, respectivamente), apuntando a necesidades formativas específicas en los ciclos intermedios. De manera paralela, el interés por aprender a integrar IA en el campo disciplinar fue casi unánime (83,1 % “sí” y 15,4 % “tal vez”) y no varió por semestre, lo que respalda la pertinencia de incorporar contenidos transversales de IA en todo el plan de estudios.

Finalmente, las respuestas abiertas complementan el panorama cuantitativo: las barreras

más citadas fueron la “falta de apoyo pedagógico”, la “percepción de complejidad” y el “tiempo limitado para explorar nuevas herramientas”, mientras que los recursos deseados incluyen tutorías prácticas, licencias institucionales y ejemplos clínicos contextualizados. Entre los factores que incentivarían la adopción destacan la demostración de casos de uso en la práctica médica y el acompañamiento de docentes expertos. Estas evidencias cualitativas refuerzan la necesidad de intervenciones diferenciadas: reforzar las habilidades técnicas en semestres iniciales, ofertar módulos de escritura asistida en los intermedios y consolidar experiencias avanzadas de análisis de datos con IA en los últimos cursos, garantizando así una curva de aprendizaje continua y alineada con los requerimientos profesionales emergentes.

Discusión

Los hallazgos confirman la tendencia global de adopción temprana y actitud positiva hacia la IA entre estudiantes de medicina, con una prevalencia de uso cercana al 90 % ya en los dos primeros semestres y un pico de 100 % en séptimo. Estudios multicéntricos en Europa y Asia han descrito tasas similares de adopción temprana, aunque con mayor variabilidad entre cursos clínicos y preclínicos [22,23]. En nuestro caso, la ausencia de diferencias significativas en el interés por aprender a integrar IA entre semestres (83 % “sí”) sugiere que la motivación es transversal y no depende del grado de avance académico, hecho coincidente con encuestas recientes de la IFMSA que reportan > 80 % de aceptación independientemente del año de estudio [24].

A diferencia de otras investigaciones que describen brechas de género tanto en familiaridad como en autoeficacia digital [25], nuestros resultados muestran una distribución estadísticamente equivalente por sexo en familiaridad ($p = 0,33$) y comodidad ($p = 0,978$). Ello puede interpretarse como un efecto de convergencia digital propiciado por la creciente disponibilidad

de recursos tecnológicos y el aprendizaje sobre el uso de la tecnología [26]. No obstante, la asociación identificada entre nivel de habilidad digital y familiaridad con IA (χ^2 total = 51,1; $p < 0,001$) respalda la hipótesis de que el dominio instrumental, más que el género, es el determinante clave para una integración efectiva de estas herramientas, como lo señalan también Meta et al. al proponer modelos escalonados de “digital readiness” en salud [27].

Las diferencias detectadas por semestre en comodidad, familiaridad y uso de IA para redacción ($p \leq 0,040$) apuntan a una brecha curricular: los ciclos intermedios (3.º) declaran menor dominio y mayor percepción de complejidad pese a que el uso práctico de IA aumenta drásticamente hacia séptimo. Este patrón sugiere que la incorporación de IA en asignaturas clínicas se produce de forma “tardía”, dejando un vacío formativo en la fase preclínica. Tal desfase coincide con la alerta emitida por la AMEE, que recomienda introducir competencias de IA progresivas desde el primer año y reforzarlas antes del internado [28]. Integrar módulos de escritura asistida y análisis de datos biomédicos en segundo–tercer semestre podría homogeneizar las trayectorias de aprendizaje y prevenir la sobrecarga súbita observada en los cursos avanzados.

Si bien la muestra es amplia y realizada en diferentes semestres, el estudio presenta limitaciones como: a) diseño transversal que impide inferir causalidad; b) sobremuestreo de los dos primeros semestres, lo que reduce la potencia para detectar efectos en cursos superiores; y c) uso de escalas de autopercepción, susceptibles a sesgo de deseabilidad. Futuras investigaciones longitudinales deberían evaluar el impacto real de la formación estructurada en IA sobre competencias clínicas objetivas y explorar, mediante métodos mixtos, la dimensión ética identificada en las categorías cualitativas (temor a sesgos algorítmicos y pérdida de la interacción humana). Aun con estas limitaciones, los resultados aportan evidencia local que res-

paldará la orientación de políticas curriculares en Colombia y la región, alineadas con los principios de IA confiable y las recomendaciones de organismos internacionales [29,30].

Conclusión

Los resultados del presente estudio evidencian una adopción temprana y generalizada de herramientas de inteligencia artificial (IA) entre estudiantes de Medicina, incluso en semestres iniciales, lo que sugiere una creciente naturalización del uso de tecnologías emergentes en los procesos de aprendizaje en ciencias de la salud. Esta tendencia es consistente con estudios internacionales que han documentado un aumento exponencial en la exposición y utilización de IA en entornos educativos, especialmente tras la masificación de modelos de lenguaje generativo y sistemas de asistencia clínica basados en algoritmos.

El hallazgo de una asociación significativa entre la familiaridad con la IA y el nivel de competencia digital ($\chi^2 = 51.1$; $p < 0.001$) resalta la importancia de fortalecer transversalmente las habilidades tecnológicas desde etapas tempranas de la formación médica. Asimismo, las diferencias intersemestrales en variables como la comodidad y el uso para tareas específicas—como la redacción académica—apuntan a brechas curriculares que requieren intervenciones pedagógicas diferenciadas según el ciclo formativo. Esto refuerza la necesidad de establecer trayectorias de aprendizaje estructuradas, que inicien con módulos introductorios sobre fundamentos éticos y técnicos de la IA, y evolucionen hacia aplicaciones clínicas contextualizadas en semestres avanzados.

Los datos cualitativos complementan estos hallazgos al revelar barreras persistentes, como la falta de orientación docente, la percepción de complejidad y la escasez de recursos institucionales, lo cual pone de relieve la urgencia de diseñar estrategias institucionales integrales que no solo contemplen la actualización curricular, sino también la capacitación del cuerpo

docente, la dotación tecnológica y la creación de ecosistemas de innovación educativa.

Desde una perspectiva de política educativa, los resultados de este estudio respaldan la inclusión progresiva y obligatoria de contenidos sobre IA en los planes de estudio de Medicina, alineados con marcos normativos internacionales como los principios de “IA confiable” establecidos por la UNESCO y recomendaciones de organismos como la AMEE y la Federación Mundial para la Educación Médica (WFME). En el contexto latinoamericano —caracterizado por asimetrías en infraestructura, cobertura y calidad educativa—, esta integración no debe limitarse a la alfabetización técnica, sino que debe contemplar aspectos éticos, clínicos y socioculturales, esenciales para el ejercicio profesional en entornos complejos y digitalmente mediados.

Finalmente, aunque el estudio presenta limitaciones propias de su diseño transversal y muestra intencional, sus resultados aportan evidencia empírica relevante para comprender las

dinámicas actuales de apropiación tecnológica en la educación médica en Colombia. Futuros estudios longitudinales y multicéntricos podrán ampliar estos hallazgos, evaluar el impacto de intervenciones curriculares estructuradas, y explorar con mayor profundidad el efecto de la IA sobre competencias clínicas, razonamiento diagnóstico y humanización del cuidado en la práctica médica contemporánea.

Consideraciones éticas: La investigación se rigió por principios éticos fundamentales, como la confidencialidad, la voluntariedad y la no recolección de datos sensibles. Todos los participantes dieron su consentimiento informado digital antes de diligenciar el formulario, y se garantizó que la información sería utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación. El estudio no requirió aprobación de comité de ética debido a su carácter no experimental, sin intervención directa ni recolección de datos clínicos o personales.

Conflicto de Intereses: No existen conflictos de Intereses

Referencias

1. Rincón, E. H. H., Jimenez, D., Aguilar, L. A. C., Flórez, J. M. P., Tapia, Á. E. R., & Peñuela, C. L. J. (2025). Mapping the use of artificial intelligence in medical education: a scoping review. *BMC Medical Education*, 25(1), 526. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07089-8>
2. Shaw, K., Henning, M. A., & Webster, C. S. (2025). Artificial Intelligence in Medical Education: a Scoping Review of the Evidence for Efficacy and Future Directions. In *Medical Science Educator*. Springer. <https://doi.org/10.1007/s40670-025-02373-0>
3. Aguirre Flórez, M., Gómez González, J. F., Jiménez Osorio, L. A., Moreno Gómez, M., Moreno Gómez, J., Rojas Paguanquiza, K. L., Rojas Paguanquiza, D. J., Quintero Cabrera, Y. M., Pantoja Chazatar, L. Y., & Moreno Gómez, G. A. (2025). Use of artificial intelligence in medical education: tool or threat? Scoping review. *Investigacion En Educacion Medica*, 14(53), 90–106. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2025.53.24659>
4. Díaz-Guio, D. A., Henao, J., Pantoja, A., Arango, M. A., Díaz-Gómez, A. S., & Gómez, A. C. (2024). Artificial intelligence, applications and challenges in simulation-based education. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 52(1). <https://doi.org/10.5554/22562087.e1085>
5. Luong, J., Tzang, C. C., McWatt, S., Brassett, C., Stearns, D., Sagoo, M. G., Kunzel, C., Sakurai, T., Chien, C. L., Noel, G., & Wu, A. (2024). Exploring Artificial Intelligence Readiness in Medical Students: Analysis of a Global Survey. *Medical science educator*, 35(1), 331–341. <https://doi.org/10.1007/s40670-024-02190-x>
6. Ramírez Domínguez, C. D., Alvarenga Somoza, G., Olivares Guzmán, N. E., Cárcamo Trinidad, M. M., & Salamanca Reyes, A. G. (2025). Avances en el uso de inteligencia artificial en la educación médica latinoamericana. *Alerta, Revista científica Del Instituto Nacional De Salud*, 8(1), 88–95. <https://doi.org/10.5377/alerta.v8i1.19194>
7. Jackson, P., Ponath Sukumaran, G., Babu, C., Tony, M. C., Jack, D. S., Reshma, V. R., Davis, D., Kurian, N., & John, A. (2024). Artificial intelligence in medical education - perception among medical students. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05760-0>

Delgado Arias L.M, Betancur Zuleta G.M., López Ríos M.A.
¿Qué tan preparados están los futuros médicos para la inteligencia artificial?
Un estudio mixto sobre importancia percibida, confiabilidad y obstáculos en el aula.
Arch Med (Manizales). 2025;25(2)

8. Ganjavi, C., Eppler, M., O'Brien, D., Ramacciotti, L. S., Ghauri, M. S., Anderson, I., Choi, J., Dwyer, D., Stephens, C., Shi, V., Ebert, M., Derby, M., Yazdi, B., & Cacciamani, G. E. (2024). ChatGPT and large language models (LLMs) awareness and use. A prospective cross-sectional survey of U.S. medical students. PLOS Digital Health, 3(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000596>
9. Busch, F., Hoffmann, L., Truhn, D., Ortiz-Prado, E., Makowski, M. R., Bressem, K. K., Adams, L. C., Zhang, L., Zatoński, T., Xu, L., van Wijngaarden, P., van Dijk, E. H. C., Tuncel, M., Truong, M. H., Toapanta-Yanchapaxi, L. N., Thulesius, H. O., Tanioka, S., Takeda, K., Tabakova, N. G., ... Abdala, N. (2024). Global cross-sectional student survey on AI in medical, dental, and veterinary education and practice at 192 faculties. BMC Medical Education, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06035-4>
10. Feng, S., & Shen, Y. (2023). ChatGPT and the Future of Medical Education. Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges, 98(8), 867–868. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000005242>
11. Álvarez, F. (2024, septiembre 26). Inteligencia artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje [Presentación en foro]. Foro Regional Eje Cafetero sobre Educación Médica, Pereira, Colombia. <https://ascofame.org.co/web/foro-regional-ejecafetero-2024/>
12. Federación Panamericana de Asociaciones de Facultades (Escuelas) de Medicina [FEPAFEM]. (2023). Inteligencia artificial y educación médica: avances y retos. <https://webfepafem-pafams.org/inteligencia-artificial-y-la-educacion-medica-avances-y-retos/>
13. Ballén, M. (2023). La inteligencia artificial y su impacto en la educación médica. Universidad de La Sabana. <https://www.unisabana.edu.co/noticias/al-dia/la-inteligencia-artificial-y-su-impacto-en-la-educacion-medica>
14. Universidad de La Sabana. (2024). Diplomado en inteligencia artificial en salud. <https://www.unisabana.edu.co>
15. Asociación Colombiana de Facultades de Medicina [ASCOFAME]. (2023). Agenda académica: Congreso Mundial de Educación Médica 2023. ASCOFAME. https://ascofame.org.co/congreso2023/wp-content/uploads/2023/03/AGENDA_ACADEMICA_2023.pdf
16. Asociación Colombiana de Facultades de Medicina [ASCOFAME]. (2024). Foro Regional Eje Cafetero sobre Educación Médica. <https://ascofame.org.co/web/foro-regional-ejecafetero-2024/>
17. Academia Nacional de Medicina. (2023). Foro Inteligencia Artificial y Medicina: conclusiones. Gaceta de la Academia Nacional de Medicina, (123), 45–46. <https://anmdecolombia.org.co/conclusiones-foro-inteligencia-artificial-y-medicina/>
18. Hernández Ayazo, H., & Sierra Merlano, R. M. (2018). Medical training in Colombia. Educacion Medica, 19, 31–35. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.03.006>
19. Trullàs, J. C., Blay, C., Sarri, E., & Pujol, R. (2022). Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: a scoping review. BMC medical education, 22(1), 104. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03154-8>
20. Arias-Castillo, Liliana. (2019). Reflexión sobre la educación médica en Colombia. FEM: Revista de la Fundación Educación Médica, 22(3), 97-102. Epub 14 de octubre de 2019. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.223.999>
21. Busch, F., Hoffmann, L., Truhn, D., Ortiz-Prado, E., Makowski, M. R., Bressem, K. K., Adams, L. C., & COMFORT Consortium (2024). Global cross-sectional student survey on AI in medical, dental, and veterinary education and practice at 192 faculties. BMC medical education, 24(1), 1066. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06035-4>
22. Sit, C., Srinivasan, R., Amlani, A., Muthuswamy, K., Azam, A., Monzon, L., & Poon, D. S. (2020). Attitudes and perceptions of UK medical students towards artificial intelligence and radiology: a multicentre survey. Insights into imaging, 11(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0830-7>
23. Sami, A., Tanveer, F., Sajwani, K. et al. Medical students' attitudes toward AI in education: perception, effectiveness, and its credibility. BMC Med Educ 25, 82 (2025). <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06704-y>
24. Liu, D. S., Sawyer, J., Luna, A., Aoun, J., Wang, J., Boachie, L., Halabi, S., & Joe, B. (2022). Perceptions of US Medical Students on Artificial Intelligence in Medicine: Mixed Methods Survey Study. JMIR medical education, 8(4), e38325. <https://doi.org/10.2196/38325>
25. Al Hadithy, Z. A., Al Lawati, A., Al-Zadjali, R., & Al Sinawi, H. (2023). Knowledge, Attitudes, and Perceptions of Artificial Intelligence in Healthcare Among Medical Students at Sultan Qaboos University. Cureus, 15(9), e44887. <https://doi.org/10.7759/cureus.44887>
26. Gualda-Gea, J. J., Barón-Miras, L. E., Bertran, M. J., Vilella, A., Torá-Rocamora, I., & Prat, A. (2025). Perceptions and future perspectives of medical students on the use of artificial intelligence based chatbots: an exploratory analysis. Frontiers in medicine, 12, 1529305. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1529305>

Delgado Arias L.M, Betancur Zuleta G.M., López Ríos M.A.
¿Qué tan preparados están los futuros médicos para la inteligencia artificial?
Un estudio mixto sobre importancia percibida, confiabilidad y obstáculos en el aula.
Arch Med (Manizales). 2025;25(2)

27. Tao, W., Yang, J., & Qu, X. (2024). Utilization of, Perceptions on, and Intention to Use AI Chatbots Among Medical Students in China: National Cross-Sectional Study. JMIR medical education, 10, e57132. <https://doi.org/10.2196/57132>
28. Jerez Yañez, O., Kim, J., Bonilla Mejia, J., Montalvo, F., & Veas Romero, M. (2025). Perspectivas Estudiantiles y Docentes sobre la IA en la Educación Sanitaria: Revisión Sistemática Exploratoria. Revista Española de Educación Médica, 6(2). <https://doi.org/10.6018/edumed.633811>
29. The jamovi project (2024). jamovi. (Version 2.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
30. R Core Team (2024). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.4) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2024-08-07).

