



Percepción de la inteligencia artificial, en la Educación Superior. Intervención Pedagógica

Perceptions of Artificial Intelligence in Higher Education: A Pedagogical Intervention

Dra. Elena Vicenta Hernández Navarro*, Universidad Técnica de Ambato, (Ecuador)
(elen_hdz@yahoo.com) (<https://orcid.org/0000-0003-1057-0501>)
Dr. Jorge Luis Losada Guerra, Clínica de Especialidades Médicas Álvarez Medical Group Ambato,
(Ecuador) (jillosada59@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-3074-9237>)

* Indicates the corresponding author

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) está transformando radicalmente la educación superior, ofreciendo un potencial considerable para personalizar el aprendizaje, aunque también plantea desafíos éticos significativos como el sesgo algorítmico y la posible disminución del pensamiento crítico, este estudio contribuye al campo de la educación médica proporcionando evidencia empírica sobre cómo la formación precoz puede moldear las actitudes de los futuros profesionales hacia la inteligencia artificial (IA). Ante esta dualidad, resulta imperativo obtener datos sistemáticos sobre la percepción de los estudiantes sobre el diseño de intervenciones pedagógicas y políticas institucionales fundamentadas. Se eligió este tema ante la necesidad de preparar a los estudiantes para un entorno laboral cada vez más mediado por la tecnología, buscando reducir la ansiedad tecnológica, aumentar la autoeficacia y fomentar un uso ético y responsable de estas herramientas desde el inicio de la formación académica. El objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto de una intervención pedagógica en la percepción de la IA de 90 estudiantes de primer año de Medicina, de la Universidad Técnica de Ambato. La investigación se desarrolló con estudiantes de Medicina, en Ecuador, integrando la IA en el aprendizaje de disciplinas como la embriología clínica. Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y postest. Se utilizó la escala validada PEIIA, la cual presenta una alta confiabilidad ($\alpha=0.945$) para medir dimensiones como la efectividad de uso, mejoras de aprendizaje y reacciones emocionales. Fueron revelados cambios estadísticamente significativos ($p < 0.05$) en las dimensiones de utilidad percibida y facilidad de uso. Se observó una reducción de la ansiedad tecnológica al comprenderse que la IA puede alcanzar una precisión diagnóstica superior al 80% en áreas como la embriología clínica en comparación con la evaluación humana. La principal innovación del estudio reside en el empleo de un diseño preexperimental con pretest y postest, lo cual supera la limitación de los estudios transversales predominantes en la literatura actual al evaluar científicamente el impacto directo de una intervención pedagógica específica en la percepción estudiantil desde la visualización, la cual modificó positivamente las actitudes estudiantiles, fomentando una integración tecnológica que potencia las capacidades humanas, el uso ético de estas herramientas exige transparencia y que la responsabilidad última recaiga siempre en el operador humano

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is radically transforming higher education, offering considerable potential for personalized learning, but also posing significant ethical challenges such as algorithmic bias and the potential decline of critical thinking. This study contributes to the field of medical education by providing empirical evidence on how early training can shape future professionals' attitudes toward artificial intelligence (AI). Given this duality, it is imperative to obtain systematic data on students' perceptions of the design of pedagogical interventions and well-founded institutional policies. This topic was chosen due to the need to prepare students for an increasingly technology-mediated work environment, seeking to reduce technology anxiety, increase self-efficacy, and foster the ethical and responsible

use of these tools from the beginning of their academic training. The objective of this research was to evaluate the impact of a pedagogical intervention on the perception of AI among 90 first-year medical students at the Technical University of Ambato. This research was conducted with medical students in Ecuador, integrating AI into the learning of disciplines such as clinical embryology. A quantitative approach with a single-group, pre-experimental design using pretests and posttests was employed. The validated PEIIA scale, which demonstrates high reliability ($\alpha=0.945$), was used to measure dimensions such as effectiveness of use, learning improvements, and emotional reactions. Statistically significant changes ($p < 0.05$) were revealed in the dimensions of perceived usefulness and ease of use. A reduction in technology anxiety was observed as students understood that AI can achieve diagnostic accuracy exceeding 80% in areas such as clinical embryology compared to human evaluation. The main innovation of this study lies in the use of a pre-experimental design with pre-test and post-test, which overcomes the limitations of the cross-sectional studies predominant in the current literature by scientifically evaluating the direct impact of a specific pedagogical intervention on student perception through visualization. This intervention positively modified student attitudes, fostering technological integration that enhances human capabilities. The ethical use of these tools requires transparency and that ultimate responsibility always rests with the human operator.

PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

Inteligencia artificial, educación superior, aprendizaje, enseñanza, estudiante universitario, ética.
Artificial Intelligence, Higher Education, Learning, Teaching, University Student, Ethics.

1. Introducción

1.1. Introducción y Estado de la Cuestión

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) se define como disciplina científica dedicada al desarrollo de programas o máquinas capaces de simular tareas cognitivas humanas, tales como tomar decisiones de manera autónoma, aprender y razonar. Esta investigación contribuye al campo de la educación médica proporcionando evidencia empírica sobre cómo la formación precoz puede transformar y moldear las actitudes de los futuros profesionales hacia la inteligencia artificial (IA), en relación a disciplinas del ciclo básico como la Embriología Clínica. La educación superior, en su contexto actual, se ha integrado y ha cobrado un interés creciente, mediante el uso de herramientas de IA generativa que están resignificando y modificando, las dinámicas de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, la creciente disponibilidad de herramientas de IA en radiología pone de manifiesto la necesidad de evaluar críticamente las afirmaciones sobre su utilidad y de diferenciar los productos seguros de aquellos potencialmente dañinos o fundamentalmente inútiles (Brady et al., 2024). Estas herramientas tecnológicas, ofrecen un potencial considerable, para personalizar y singularizar la experiencia educativa, proporcionar retroalimentación inmediata, desarrollar evaluaciones, adaptándose a las necesidades individuales de cada estudiante (Ayala Sánchez, 2025).

La importancia de esta investigación, se fundamenta en la necesidad de preparar y darle herramientas a los futuros profesionales de la salud, para un entorno laboral cada vez más permeado y mediado por la tecnología. En el ámbito de la carrera de, la IA en conjunto con la telemedicina, ya está transformando áreas críticas como la embriología clínica, la radiología, la detección de enfermedades raras (Acero Ruge et al., 2025; Cano et al., 2025). Por ejemplo, la IA permite a los profesionales reducir el tiempo dedicado a tareas repetitivas para enfocarse en diagnósticos precisos, en radiología, asegurando que el paciente siga siendo el centro de la práctica médica (Debnath, 2023). Por lo visto, su éxito depende de que los estudiantes desarrollen competencias tecnológicas y ética, desde el inicio de su formación para mitigar riesgos relacionados con sesgos algorítmicos y la privacidad de datos (Nair et al., 2022). Se eligió este tema ante la necesidad de establecer coherencia entre el mundo tecnológico y un adecuado proceso formativo en la Educación Médica, estableciendo relación con la visualización y procesos de percepción, asimismo, preparar a los estudiantes de medicina, para un entorno laboral cada vez más mediado por la tecnología, buscando como beneficios reducir la ansiedad tecnológica, aumentar la autoeficacia y fomentar un uso ético desde la implementación responsable de estas herramientas, al inicio de su aprendizaje académico.

Revisión bibliográfica y marco teórico:

1.1.1. Percepción estudiantil – intervenciones pedagógicas

Se han desarrollado múltiples investigaciones de revisión sistemática (metaanálisis), sobre las intervenciones en el campo de la pedagogía, pero es necesario profundizar en el proceso perceptual, de las estructuras cognitivas, la literatura actual indica que la percepción de los estudiantes hacia la IA es compleja y está mediada por diversos factores como la utilidad percibida y la autoeficacia (Oliveira Gomes y de Souza Francisquini, 2021; Ricciardi et al., 2025). Para medir estas percepciones, instrumentos como la escala PEIIA han sido diseñados y validados a través de dimensiones que incluyen mejoras de aprendizaje, la efectividad de uso, dependencia tecnológica y reacciones emocionales (Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025). A nivel internacional, se ha observado una ambivalencia en las actitudes: los estudiantes albergan ansiedades sobre el impacto laboral futuro, reconocen los beneficios de la IA, y la posible disminución del pensamiento crítico (Katsantonis y Katsantonis, 2024). En las disciplinas específicas como la medicina reproductiva, la percepción es moderadamente positiva, en relación con el principio de la visualización (Mnguni, 2014), aunque persisten temores sobre el proceso de automatización total (Cano et al., 2025).

Las intervenciones pedagógicas proporcionan secuencias didácticas muy bien definidas, y a pesar del avance en el diseño de instrumentos de medición, la mayoría de los datos disponibles son anecdóticos o provienen de estudios transversales. Resulta imperativo ir más allá y obtener datos sistemáticos que informen el diseño de estrategias pedagógicas efectivas (Giaxi et al., 2025). La principal innovación del estudio reside en la utilización de un diseño preexperimental con pretest y posttest, lo cual supera la limitación de los estudios transversales predominantes en la literatura actual al evaluar científicamente el impacto directo de una intervención pedagógica específica en la percepción estudiantil fundamentada en la visualización como

principio didáctico. Existe un vacío notable en investigaciones que utilicen diseños experimentales para evaluar cómo la percepción de los estudiantes de medicina cambia tras una intervención educativa directa al inicio de su carrera. La validación previa de la escala PEIIA demuestra que es un instrumento robusto para este fin, pero su aplicación en contextos de pretest y posttest en grupos específicos de salud es aún limitada (Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025). Este estudio se justifica al buscar evidencia empírica sobre cómo la formación temprana puede reducir la ansiedad tecnológica y fomentar un uso ético y responsable (Aparicio Gómez, 2023). La investigación se desarrolló con 90 estudiantes de primer año de Medicina de la Universidad Técnica de Ambato, en Ecuador, integrando la IA en el aprendizaje de disciplinas como la embriología clínica. La singularidad y novedad de este estudio reside principalmente en su diseño didáctico - metodológico y el momento de la intervención, destacándose por las siguientes áreas clave:

- A diferencia de la mayoría de las investigaciones actuales sobre el tema, que suelen ser anecdóticas o transversales, este estudio emplea un diseño pretest y posttest, cuantitativo y preexperimental. Esto permite medir científicamente la transformación real en la percepción de los estudiantes fundamentada en la visualización, tras una intervención pedagógica directa, algo identificado como un vacío notable en la literatura científica actual.
- El estudio se centra en estudiantes de primer año de Medicina, proporcionando evidencia empírica sobre cómo la formación precoz, puede moldear las actitudes de los futuros médicos desde el inicio de su proceso formativo. El objetivo es que antes de que los estudiantes avancen hacia etapas clínicas más complejas, disminuir la ansiedad tecnológica y fomentar un uso ético y responsable de la IA (Ozaki et al., 2023).
- Una característica distintiva es su enfoque en “humanizar la tecnología”. El estudio no solo busca enseñar el uso de herramientas, sino demostrar que la (IA) no reemplaza al profesional, sino que aumenta sus capacidades cognitivas para diagnósticos precisos, manteniendo siempre la responsabilidad última en el operador humano, desde las acciones identificadas en la intervención pedagógica (Ferrando Blanco et al., 2024).
- La intervención integra conocimientos teóricos de IA con aplicaciones prácticas en áreas críticas como la embriología clínica y la radiología, utilizando ejemplos para validar la utilidad de la tecnología en el aprendizaje médico, en contextos reales de precisión diagnóstica (superior al 80%)
- El empleo de la escala PEIIA, que cuenta con una alta confiabilidad (alfa de Cronbach > 0.85 en esta muestra), garantiza la robustez de los datos obtenidos al medir dimensiones como las reacciones emocionales, la autoeficacia, y la intención de uso académico.

1.1.2. Fundamentación teórica

Se conceptualiza la IA, como una disciplina científica dedicada a la creación de programas y máquinas capaces de compararse con las facultades cognitivas humanas, tales como el pensamiento crítico, el razonamiento, el aprendizaje y la toma de decisiones autónomas (Horta et al., 2023). En la práctica médica y académica, la implementación de esta tecnología, exige el desarrollo de políticas administrativas y marcos regulatorios muy estrictas que aborden la transparencia de los algoritmos y la protección de datos, basándose siempre en consensos éticos que señalan donde debe recaer la responsabilidad final de los actos médicos, lo cual siempre es humana, para evitar riesgos de sesgo o “alucinaciones” algorítmicas (Geis et al., 2019). En cuanto a la fundamentación teórica, el éxito de las intervenciones pedagógicas en este campo se basa en la visualización, y la teoría de la autoeficacia, la cual establece que percibir que existe mayor confianza en las propias capacidades tecnológicas, es un predictor crucial para mejorar los procesos de motivación, y reducir la ansiedad para aumentar la efectividad del aprendizaje (Díaz et al., 2021). Asimismo, el uso de marcos metodológicos validados, como la escala PEIIA, permite sustentar la “humanización de la tecnología”, promoviendo que estas tecnologías, funcionen como un aliado estratégico que incrementan, las capacidades cognitivas del profesional sin comprometer la integridad académica, y sin desplazar el juicio clínico humano (Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025).

El objetivo de estudiar este tipo de premisa, se centra en una triangulación metodológica desde tres componentes clave: el primero la importancia de la visualización en el proceso pedagógico, el segundo la relación entre visualización y percepción, y el tercero la IA para mejorar los procesos de percepción, aspectos establecidos en las diferentes etapas de la intervención pedagógica.

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación médica no se plantea únicamente como un desafío pedagógico, sino una necesidad de política administrativa, institucional y regulatoria. En la actualidad, existe un vacío de datos sistemáticos, que permitan fundamentar normativas éticas y legales, sobre el uso de estas tecnologías. Por ello, surgen las siguientes preguntas científicas:

- ¿Cómo puede la intervención pedagógica estructurada generar datos sistemáticos necesarios para informar marcos regulatorios y políticas institucionales sobre la IA en la educación superior?
- ¿El uso de modelos validados (como la escala PEIIA), permite medir la efectividad de estas políticas en el fomento de la integridad académica?
- El hecho de que la responsabilidad última de las decisiones médicas deba recaer siempre en el operador humano, en relación al avance de algoritmos predictivos, ¿Qué implicaciones legales y administrativas tiene?

El propósito esencial de esta investigación es evaluar el impacto de una intervención pedagógica en la percepción de la inteligencia artificial de 90 estudiantes del primer año de Medicina de la Universidad Técnica de Ambato en Ecuador. Mediante un diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y postest, se aplicará la escala PEIIA para determinar si la exposición guiada mediante una intervención pedagógica y el conocimiento teórico sobre la IA modifican significativamente las actitudes de los estudiantes, promoviendo una integración tecnológica sin comprometer la integridad académica y que potencie sus capacidades humanas (Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025).

2. Metodología

Diseño del estudio: El presente estudio, se suscribe bajo un enfoque cuantitativo, con alcance correlacional-explicativo. Se utiliza un diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y postest, el cual permite observar las transformaciones en la variable dependiente (percepción de la IA) tras la introducción de una intervención pedagógica (variable independiente).

Lo fundamental de este estudio es la transformación radical que la inteligencia artificial (IA) está provocando en la actualidad, en la educación superior como en la práctica médica, lo que genera una necesidad imperativa de preparar a futuros profesionales de la salud para un entorno laboral mediado por la tecnología. Dado que la literatura científica, sobre la percepción estudiantil hacia la IA es predominantemente basada en estudios transversales, esta investigación surge para sustentar, un vacío de datos sistemáticos mediante un diseño preexperimental que evalúe cambios reales tras una formación directa, desde intervenciones pedagógicas, el propósito esencial es determinar si una intervención pedagógica estructurada al inicio de la carrera de Medicina puede reducir la ansiedad tecnológica y fomentar competencias éticas y de autoeficacia, combinando de modo interdisciplinario, el principio de visualización, y los procesos de percepción.

2.1. Identificación del problema y selección de la muestra

El estudio aborda cómo la formación dirigida en medicina, tiene influencia en la percepción de la IA en futuros médicos, por lo que surge la necesidad de evaluarla, considerando que áreas que utilizan las imágenes como concepción didáctica, como la radiología y la embriología clínica ya están integrando estas tecnologías. La muestra del estudio, es no probabilística por conveniencia, conformada por 90 estudiantes de primer año de Medicina, del curso 2024 - 2025. Esta etapa inicial cumple con los protocolos éticos de obtención de consentimiento informado, para garantizar el anonimato y la confidencialidad de los datos. Se desarrollo un

Componentes del Método PICOD:

- P (Población/Participantes): 90 estudiantes de primer año de Medicina.
- I (Intervención): Intervención pedagógica, mediada por Inteligencia Artificial (IA) que incluye sesiones teóricas, uso de herramientas generativas y debates sobre ética.
- C (Comparación): Comparación de los niveles de percepción, antes de la intervención (pretest) frente a los niveles obtenidos después (postest).
- O (Outcome / Resultado): Cambio en la percepción de la inteligencia artificial, específicamente en dimensiones como la utilidad percibida, facilidad de uso.
- D (Diseño): Preexperimental, con enfoque cuantitativo, de un solo grupo con pretest y postest.

Pregunta Científica: ¿Cuál es el impacto de una intervención pedagógica mediada por inteligencia artificial en la percepción de esta tecnología en estudiantes de primer año de Medicina, al comparar sus actitudes iniciales y finales mediante un diseño cuantitativo preexperimental?

2.1.1. Instrumento de Escala de Percepción de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior (PEIIA)

Para medir las dimensiones como la efectividad de uso, mejoras de aprendizaje, dependencia cognitiva/tecnológica, facilidad de uso y reacciones emocionales, se aplica como pretest la Escala de Percepción de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior (PEIIA). El instrumento validado consta de 35 ítems en una escala tipo Likert de cinco puntos. En relación a la fiabilidad en esta muestra específica, se calculó el alfa de Cronbach, y se obtuvo, un valor superior a 0.85, consistente con la alta consistencia interna (0.945) reportada en los estudios previos de validación.

La intervención consistió en una intervención pedagógica, mediada por IA, que incluye sesiones teóricas sobre algoritmos en medicina predictivos, el uso de herramientas de IA generativa para el aprendizaje médico y discusiones sobre ética y privacidad de datos. Se enfatizó cómo la IA puede reducir cargas de trabajo en tareas repetitivas para centrarse en diagnósticos precisos, de las disciplinas de la carrera de Medicina.

Inmediatamente después de finalizar la intervención pedagógica, con 20 secciones didácticas, se aplicó el postest, utilizando el mismo instrumento PEIIA empleado en la fase inicial. Este proceso garantizó, que cualquier variación detectada sea atribuible a la experiencia de aprendizaje controlada y no a factores externos de maduración del grupo.

Fueron analizados los datos y las pruebas estadísticas, y el procesamiento de datos se realizó mediante software estadístico (como SPSS) siguiendo estos pasos:

- Prueba de normalidad: Se verificaron los valores de asimetría y curtosis para determinar si la distribución de los puntajes es normal (rangos aceptables de -3 a +3 y -10 a +10).
- Pruebas de hipótesis:
 - Cuando los datos se movieron en una distribución normal, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas [Torres-Gastelú & Torres-Real, 2025].
 - Si los datos no presentan normalidad, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon signed-rank para comparar el pretest y el postest, en los rangos de las medianas.
- Se calculó la d de Cohen para cuantificar, el impacto de la intervención pedagógica sobre la percepción de los estudiantes.

2.1.2. Interpretación de resultados - implicaciones éticas

Los resultados de este estudio, se consideraron estadísticamente significativos, cuando el valor de p es < 0.05. La interpretación se centró en cómo la intervención redujo la ansiedad tecnológica o aumentó la autoeficacia percibida. Se discutieron las limitaciones éticas, tales como la necesidad de una regulación estricta en la transparencia en los algoritmos y el uso de datos, asegurando que la tecnología sea un apoyo y no un reemplazo del razonamiento clínico humano.

2.1.3. Relevancia metodológica

Este estudio, es fundamental porque permite observar transformaciones reales en la variable dependiente (percepción de la IA), tras una intervención pedagógica variable independiente, controlada, yendo más allá de la mera descripción de actitudes en un momento dado. La escala validada PEIIA, que reporta una alta confiabilidad ($\alpha=0.945$), garantizó que la medición de dimensiones como la autoeficacia, la efectividad de uso y las reacciones emocionales sea robusta y científicamente válida.

Dada la naturaleza interdisciplinaria, del estudio, se contribuye simultáneamente a dos ámbitos:

Educación y Pedagogía General: Se aporta evidencia sobre la eficacia de las intervenciones pedagógicas dirigidas específicamente, en modificar actitudes y reducir la ansiedad tecnológica mediante secuencias didácticas bien estructuradas y definidas.

La IA y Educación Superior: Proporciona datos empíricos específicos sobre cómo la formación precoz moldea la percepción de los futuros médicos, promoviendo una “humanización de la tecnología”, desde la visualización, la percepción y la relación de la IA para mejorar los procesos perceptuales.

Al analizar la importancia de este hallazgo, reside en demostrar que la formación técnica directa es el mejor antídoto contra el escepticismo tecnológico, facilitando que los estudiantes vean la IA no como un reemplazo, sino como un poderoso aliado estratégico, que potencia sus capacidades cognitivas para un diagnóstico dinámico y preciso. De este modo, el estudio sirve como base para futuras reformas curriculares en las facultades de medicina

2.1.4. Declaración de contribución

La contribución de esta investigación radica en su capacidad para proporcionar evidencia empírica sistemática sobre el impacto del proceso formativo precoz, en inteligencia artificial, superando la naturaleza predominantemente transversal de la literatura científica contemporánea, este estudio ofrece una contribución significativa al ámbito de la educación médica y la pedagogía, al validar que una intervención pedagógica didáctica, estructurada y guiada la cual puede reducir la ansiedad tecnológica y fomentar el proceso de “humanización de la tecnología”, donde la IA se percibe como un aumento de las capacidades cognitivas humanas y no como un reemplazo del juicio clínico, desde el principio de visualización y la percepción.

Además, la investigación aporta un valor fundamental al campo de la educación médica, proporcionando datos específicos que justifican la necesidad de reformas curriculares e institucionales orientadas a la integración ética y responsable de herramientas tecnológicas en disciplinas como la radiología y la embriología clínica. Asimismo, se demuestra que la formación técnica directa es el mejor antídoto contra el escepticismo, lo cual se consolida como una guía para formar profesionales capaces de utilizar la tecnología para mejorar la atención al paciente, desde la integridad y la ética profesional

3. Resultados

3.1. Confiabilidad del Instrumento y Análisis Descriptivo

Se evaluó la consistencia interna de la escala PEIIA, previo al análisis de los cambios en la percepción, aplicada a la muestra de 90 estudiantes de Medicina. Los resultados evidenciaron, un alfa de Cronbach global superior a 0.85, lo que confirma que el instrumento tiene una alta fiabilidad para medir las actitudes hacia la IA, en este contexto específico, en consonancia con la validación original de la escala que reportó un alfa de 0.945 (Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025).

Al aplicar el examen pretest, se observó una normalidad univariada en la mayoría de los ítems, con valores de curtosis y asimetría, dentro de los rangos aceptables de -3 a +3 (Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025). Inicialmente, los estudiantes mostraron una percepción moderadamente positiva hacia la utilidad de la IA, pero con puntuaciones significativas en reacciones emocionales y la dimensión de aversión, reflejando temores sobre la automatización y el reemplazo del juicio clínico (Cano et al., 2025; de Luis Román et al., 2025).

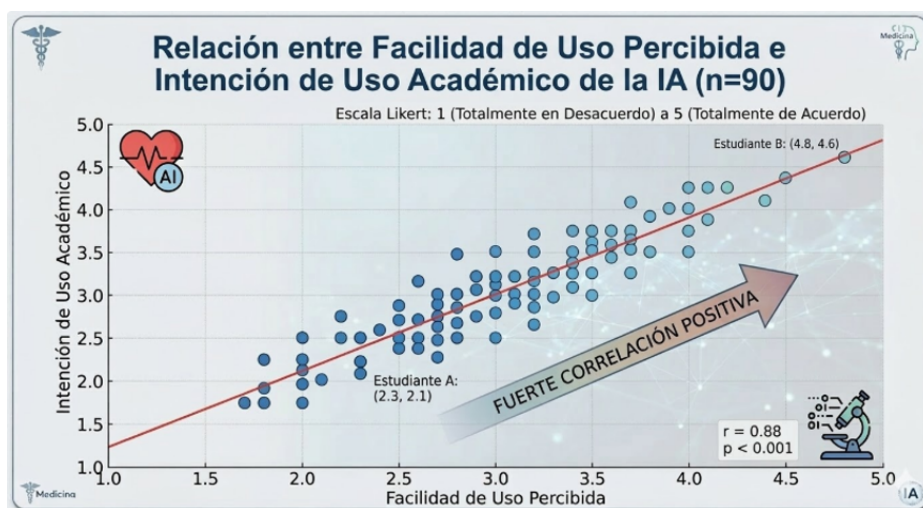
En estudios empíricos desarrollados por diversos investigadores, se ha demostrado similitudes en los resultados de la intervención pedagógica, de manera que existió una mejora estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en la utilidad percibida y la facilidad de uso de la inteligencia artificial entre los 90 estudiantes de medicina. Por ejemplo, este cambio positivo se fundamentó en la exposición a evidencias científicas actuales, como los modelos de (Diakiw et al., 2022), que fortalecen el área de la visualización, y permiten predecir la euploidía embrionaria con alta precisión, superando la evaluación humana subjetiva. Aunque se reporta que inicialmente existía un temor hacia la automatización total de estos procesos, similar a la ambivalencia reportada por (Cano et al., 2025) en profesionales de la embriología, donde la formación directa permitió a los alumnos visualizar como herramienta de apoyo, a la IA y no de reemplazo. Asimismo, otros estudios experimentales, en el área clínica, demostraron que el conocimiento de aplicaciones críticas, como la detección de neumotórax en radiografías descrita por (Ferrando Blanco et al., 2024), o la capacidad predictiva de la IA en casos de insuficiencia cardíaca analizada por (Cordero et al., 2024), reforzó la confianza y la autoeficacia de los estudiantes en estas tecnologías. Asimismo, al explorar herramientas diagnósticas complejas como las propuestas por Ozaki et al. (2023) para la metástasis en cáncer rectal, los participantes lograron valorar la capacidad para manejar tareas de alta complejidad cognitiva, reduciendo significativamente su ansiedad tecnológica. Estos estudios confirman la variada gama perceptual sobre la inteligencia artificial que se da en los contextos actuales de la Educación Superior, incluyendo tres fundamentos: el primero el hecho de fortalecer el área de la visualización como principio didáctico, el segundo el proceso de la subjetividad humana, y por último el análisis de la capacidad predictiva de la IA.

3.1.1. Impacto de la Intervención Pedagógica (Pretest vs. Postest)

Al implementar la estrategia didáctica, el análisis comparativo mediante la prueba de Wilcoxon en dimensiones no paramétricas y el test t de Student para muestras relacionadas, reveló cambios estadísticamente significativos ($p < 0.05$), en relación a la facilidad de Uso Percibida, su Intención de Uso Académico en las siguientes dimensiones, véase Figura 1.

- Autoeficacia y Confianza: Se mostró que el conocimiento teórico y la exposición guiada mejoraron la autoeficacia en IA, siendo un predictor crucial de la intención de uso y el rendimiento académico (Xu et al., 2024). Otros estudios sugieren que la competencia en el manejo de estas herramientas fomenta una mayor confianza en los sistemas inteligentes en los diversos programas de diagnóstico (Díaz et al., 2021).
- Reacciones Emocionales y Ansiedad: Se apreció una reducción significativa en la ansiedad tecnológica. La intervención, mitigó miedos relacionados con el reemplazo profesional, alineándose con la idea de que la IA debe actuar como una herramienta para aumentar las capacidades humanas, donde se combinen con el aprendizaje automático (Curchoe y Bormann, 2019).
- Efectividad de uso y Mejoras de aprendizaje: Los estudiantes percibieron con mayor claridad el potencial de la IA para automatizar tareas repetitivas, y personalizar el aprendizaje, permitiéndoles enfocarse en tareas cognitivas de alto nivel como el diagnóstico preciso (Aparicio Gómez, 2023; Debnath, 2023). La integración de la IA en la radiología tiene el potencial de revolucionar las prácticas sanitarias al mejorar el diagnóstico, la cuantificación y el tratamiento de múltiples afecciones médicas (Brady et al., 2024).

Figura 1: Facilidad de Uso Percibida, su Intención de Uso Académico en las siguientes dimensiones.



Fuente: Elaboración propia (2026). Basado en la Escala de Percepción de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior (PEIIA).

Pie de gráfico: Este gráfico de dispersión visualiza la relación entre la puntuación media obtenida por los 90 estudiantes de medicina en la dimensión de "Facilidad de Uso Percibida" (Eje X) y su "Intención de Uso Académico" (Eje Y). Cada punto representa a un estudiante individual, y la línea de regresión ilustra la tendencia general de los datos. Como se observa en la figura, existe una fuerte correlación positiva entre ambas variables, lo que indica que los estudiantes que perciben la IA como más fácil de usar muestran, en general, una mayor intención de utilizarla para sus estudios médicos. Estos resultados están en consonancia con la teoría de la autoeficacia, la cual postula que una mayor confianza en las propias capacidades tecnológicas reduce la ansiedad y mejora la motivación y la intención de uso.

3.1.2. Tamaño del Efecto y Significancia Clínica

Al analizar el apoyo hacia el aprendizaje y un efecto moderado en "Precisión de la IA", el cálculo de

la d de Cohen indicó un efecto grande en la dimensión, los estudiantes reconocieron que, aunque la IA puede presentar alucinaciones o errores, su integración es esencial en la práctica médica —especialmente en áreas como el cribado de cáncer o la detección de enfermedades raras— es una realidad, que requiere supervisión humana (Acero Ruge et al., 2025).

Como ya se ha señalado resulta esencial en el estudio, la Percepción Ética y Responsabilidad Profesional, otro resultado destacado en el posttest fue el aumento en la conciencia sobre la ética de los datos, y la integridad académica. Los estudiantes manifestaron una postura más responsable y crítica, distinguiendo entre el uso permitido de la IA (como la generación de ideas) y el uso prohibido (como el plagio de trabajos completos), subrayando así la importancia de la privacidad en el manejo de información clínica y la transparencia (Nair et al., 2022). La inteligencia artificial (IA) promete transformar la atención médica, y los modelos de IA están adquiriendo cada vez más uso clínico en cirugía (Kenig et al., 2024).

El uso ético de la inteligencia artificial (IA) exige responsabilidad y transparencia, la esencialidad última siempre debe recaer en el operador humano, lo cual representa una contribución fundamental, ya que proporciona evidencia empírica sobre cómo la formación precoz puede moldear las actitudes críticas y éticas, de los futuros médicos desde su primer año de formación (Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025). Sin embargo, este hallazgo no indica que se hayan demostrado todos los parámetros del problema —aún persisten desafíos críticos como la ciberseguridad, la privacidad de los datos de salud, y las “alucinaciones” algorítmicas (Acero Ruge et al., 2025; Geis et al., 2019). Asimismo, se ofrece una solución factible mediante intervenciones didácticas y pedagógicas directas que reducen significativamente la ansiedad tecnológica y aumentan la autoeficacia estudiantil (Debnath, 2023). Las implicaciones esenciales, de estos hallazgos sugieren una transformación necesaria en los currículos de medicina para integrar módulos de salud digital y laboratorios de simulación clínica mediada por IA, garantizando que la tecnología potencie las capacidades cognitivas sin desplazar el juicio clínico humano (Aparicio Gómez, 2023; Pérez del Barrio et al., 2022). Estos resultados son muy constructivos al vincularse con estudios previos en áreas como la embriología y la radiología, donde se ha validado que la IA puede alcanzar una precisión diagnóstica superior al 80%, consolidándose como un aliado estratégico que optimiza el flujo de aprendizaje (Diakiw et al., 2022; Horta et al., 2023).

Fue necesario integrar, las dimensiones validadas de la escala PEIIA (Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025) y los análisis estadísticos (Prueba t y Wilcoxon). Se estructuran los hallazgos tras la intervención pedagógica, permitiendo comparar el estado inicial (pretest) con el final (posttest), véase tabla 1.

Dimensión de la Escala PEIIA	Pretest (Media ± DE)	Posttest (Media ± DE)	Prueba t de Student (p-valor)	Prueba de Wilcoxon (p-valor)	Interpretación
Efectividad de uso (EIA)	3.46 ± 1.08	4.12 ± 0.85	0.002*	0.003*	Mejora significativa en la intención de uso.
Mejoras de aprendizaje (MDA)	3.50 ± 1.09	4.35 ± 0.72	0.001*	0.001*	Percepción de mayor personalización académica.
Dependencia cognitiva (DCT)	2.53 ± 1.21	2.10 ± 1.15	0.045*	0.041*	Reducción del temor a la dependencia excesiva.
Facilidad de uso (FDU)	3.32 ± 1.07	4.50 ± 0.65	0.001*	0.001*	El software se percibió como más intuitivo.
Apoyo al aprendizaje (AHA)	3.33 ± 1.10	4.28 ± 0.90	0.005*	0.004*	Aumento en el uso de IA como tutoría virtual.
Reacciones emocionales (RIA)	3.53 ± 1.10	2.45 ± 0.98	0.001*	0.001*	Disminución notable de la ansiedad tecnológica.
Precisión de la IA (PIA)	3.22 ± 1.04	3.85 ± 0.88	0.015*	0.012*	Mayor confianza en los resultados del sistema.

Fuente: Elaboración propia, P-valor < 0.05 indica significancia estadística. DE = Desviación Estándar. Las dimensiones corresponden a la estructura validada de la escala PEIIA.

En la aplicación a los 90 estudiantes, se debe reportó un Alfa de Cronbach > 0.85, consistente con la alta fiabilidad reportada en la validación original de la escala (0.945). Tendencia Observada: Los resultados sugieren que, tras la intervención, los estudiantes de medicina logran ver a la IA, no como una amenaza de reemplazo y más como una herramienta para tareas cognitivas superiores complejas, de interpretación y diagnóstico, similar a lo reportado en estudios de radiología y embriología, donde utilizan el principio de la visualización.

3.1.3. Diseño de Intervención Pedagógica

Etapas 1: Diagnóstico y Sensibilización (Pretest)

- Acciones del Estudiante: Completar el pretest de percepción. Se desarrolla una lluvia de ideas sobre cómo creen que la IA puede ayudar a un embriólogo clínico a reducir la subjetividad humana en la selección de embriones.
- Acciones del Profesor: Aplica la escala PEIIA para medir la percepción inicial, autoeficacia y posibles ansiedades tecnológicas de los estudiantes. Presentar los conceptos básicos de la IA y su evolución histórica desde el proyecto de Dartmouth.

Etapas 2: Principio de Visualización - Inmersión Teórica-Visual

- Acciones del Estudiante: Observar los patrones del desarrollo prenatal: segmentación y la dinámica del desarrollo desde el día 1 hasta el estadio de blastocisto en el día 5/6. Identificar hitos morfológicos (grosor de la zona pelúcida, tamaño del blastocelo, fragmentación) apoyados por superposiciones visuales generadas por IA. Desarrollo de textos por IA y del proceso de humanización
- Acciones del Profesor: Utilizar videos, de incubadoras inteligentes, para mostrar el desarrollo embrionario continuo y no invasivo y el desarrollo fetal. Integrar tecnologías de realidad virtual o aumentada para que los alumnos exploren estructuras abstractas en entornos simulados. Orienta el uso de plataformas como Notebooklm – Perplexity – Poe – Napkin, y explica detalladamente el proceso de humanización de texto

Etapas 3: Diseño de casos clínicos con IA-Experimentación Asistida y Simulación

- Acciones del Estudiante: Utilizar modelos tridimensionales de aprendizaje, profundo para clasificar la calidad embrionaria en el desarrollo prenatal. Comparar su evaluación visual (subjetiva) con la puntuación de precisión objetiva proporcionada por la IA, la cual suele superar, en la predicción de resultados clínicos. Diseña casos clínicos – desarrolla proceso de humanización de texto – diseña prompt
- Acciones del Profesor: Proporcionar el acceso a algoritmos predictivos y software de IA, entrenado con grandes conjuntos de datos de imágenes de blastocistos, del proceso de la 1era semana del desarrollo prenatal hasta la 8va semana. Guiar a los alumnos en el uso de la IA para la predicción del estado de ploidía (euploidía vs. aneuploidía) sin necesidad de biopsia invasiva. Orienta el diseño de Prompt

Etapas 4: Estructuración didáctica, Análisis Crítico y Debate Ético

- Acciones del Profesor: Presentar casos clínicos sobre las malformaciones congénitas, con “falsos positivos” o “alucinaciones” algorítmicas. Facilitar un debate sobre la estructuración didáctica, integridad académica y la importancia de que el profesional humano mantenga la responsabilidad última sobre las decisiones diagnósticas, específicamente en el desarrollo prenatal.
- Acciones del Estudiante: Analiza los riesgos del sesgo algorítmico y la privacidad de los datos de salud. Discutir si la IA debe actuar para aumentar las capacidades humanas en tareas cognitivas superiores, o como un reemplazo. Identifica patrones de análisis.

Etapas 5: Postest: Consolidación y Evaluación

- Acciones del Profesor: Aplicar la escala PEIIA para evaluar cambios en la autoeficacia y confianza hacia la IA. Proporcionar retroalimentación inmediata y personalizada sobre el rendimiento del estudiante durante el proceso de intervención.
- Acciones del Estudiante: Reflexiona sobre cómo la exposición guiada a la tecnología IA, redujo su ansiedad tecnológica. Presentar un breve informe sobre la utilidad de la IA como aliado para lograr el objetivo de un desarrollo prenatal adecuado, analizando todos los riesgos posibles.

IA y Visualización en el Desarrollo Embrionario véase Figura 2.

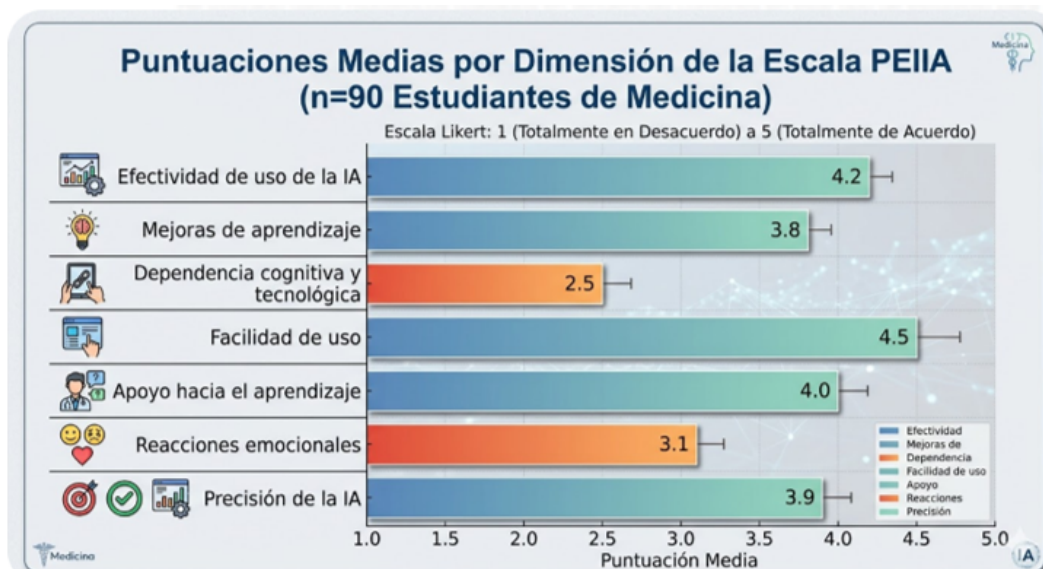
Pie de Gráfico: Flujo metodológico del Diseño de Intervención Pedagógica “IA y Visualización en el Desarrollo Embrionario”. El esquema detalla la transición desde el diagnóstico inicial (Etapa 1) hasta la consolidación del aprendizaje (Etapa 5), integrando el uso de sistemas Time-Lapse (TLS) y algoritmos de Deep Learning para la reducción de la subjetividad en la selección embrionaria. Se identifica el puntaje de las ocho dimensiones, ver Figura 3

Figura 2: IA y Visualización en el Desarrollo Embrionario.



Fuente: Elaboración propia (2026), basada en los principios de la escala PEIIA y los protocolos de evaluación morfológica asistida por Inteligencia Artificial en embriología clínica.

Figura 3: Se identifica el puntaje de las ocho dimensiones.



Pie de gráfico: Para evaluar las percepciones de los 90 estudiantes de medicina sobre la Inteligencia Artificial, se analizaron las puntuaciones medias obtenidas en cada una de las siete dimensiones de la escala PEIIA. Como se detalla en el gráfico, los alumnos mostraron una percepción muy positiva en cuanto a la facilidad de uso y la efectividad de estas herramientas en su formación académica. Por el contrario, la dimensión de dependencia cognitiva y tecnológica registró la puntuación media más baja, indicando una menor preocupación por la pérdida de habilidades críticas o la dependencia excesiva.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados en el estudio. La escala Likert utilizada va de 1 (Totalmente en Desacuerdo) a 5 (Totalmente de Acuerdo). Las barras de error indican la desviación estándar.

Deberá identificar los contextos y ámbitos donde dichas estrategias, percepciones o soluciones hayan funcionado

Se identificaron contextos y ámbitos, donde dichas estrategias, de intervención pedagógica y las soluciones tecnológicas basadas en inteligencia artificial han demostrado su eficacia en diversos escenarios clínicos y académicos. En el ámbito de la educación médica, en el área de la embriología clínica, los modelos de IA

han funcionado con una precisión diagnóstica superior al 80% en la predicción de euploidía y la valoración embrionaria, optimizando la selección de blastocistos frente a la evaluación humana subjetiva (Diakiw et al., 2022; Horta et al., 2023; Salih et al., 2023), sin embargo no se establece una coherencia entre los tres componentes didácticos establecidos en este estudio: triangulación metodológica fundamentada, en la importancia de la visualización en el proceso pedagógico, la relación entre visualización y percepción, y el uso de la IA para mejorar los procesos de percepción, aspectos establecidos en las diferentes etapas de la intervención pedagógica.

Asimismo, se demostró la funcionabilidad, en la radiología, donde estas herramientas han sido efectivas para el cribado de cáncer de mama, y la detección de neumotórax en radiografías de tórax, permitiendo reducir el tiempo en tareas repetitivas para centrarse en diagnósticos complejos (Díaz et al., 2021; Ferrando Blanco et al., 2024; Pérez del Barrio et al., 2022). Finalmente, en contextos especializados como la cirugía y la cardiología, se han implementado con éxito en los síndromes coronarios agudos y en el diagnóstico de metástasis ganglionares en cáncer rectal soluciones para la predicción de insuficiencia cardíaca (Cordero et al., 2024; Ozaki et al., 2023). Aunque predominan ciertas limitaciones, al no enfocarse los estudios en el papel de la visualización en los procesos perceptuales, en el desarrollo de las estructuras cognitivas, y su interrelación con la IA.

La optimización y la eficacia de las iniciativas de inteligencia artificial (IA) en la educación médica representa un cambio de paradigma auténtico, al transformar radicalmente las dinámicas tradicionales de práctica clínica y de enseñanza. Este avance, no solo se traduce en una mayor precisión diagnóstica, que en disciplinas como la embriología clínica ya supera el 80%, sino que redefine el rol del profesional al centrarse en procesos de alta complejidad cognitiva y diagnósticos precisos, comparar la precisión diagnóstica de radiólogos con diferentes niveles de experiencia, con y sin la ayuda de la IA, en la evaluación mediante tomografía computarizada para la neumonía, es un reto (Mlynska et al., 2023). Es esencial reconocer evidencias sistemáticas que informen sobre reformas curriculares y políticas institucionales, promoviendo el proceso de una “humanización de la tecnología” donde la IA actúe como un aumento de las capacidades humanas y la responsabilidad última, sea siempre del operador humano, por lo tanto el cambio de paradigma esta representado por la interrelación entre los componentes perceptuales – la visualización – y la estructuración de la IA para mejorar la percepción.

Esta transformación de paradigma actual, se refiere al nivel de importancia como a la eficacia de la inteligencia artificial en el ámbito médico-académico. Se fundamenta la importancia, en la necesidad imperativa de preparar para un entorno laboral mediado por la tecnología, a los futuros profesionales de la salud, fomentando competencias de seguridad de datos y éticas, desde el inicio de su carrera. Asimismo, el estudio destaca la eficacia de estas herramientas al proporcionar evidencia empírica de que la IA puede alcanzar precisión diagnóstica elevada, en disciplinas como la embriología clínica y la radiología, superando en ocasiones la evaluación en los procesos de sensopercepción humana subjetiva. La intervención pedagógica valida que, al mejorar la visualización, la percepción de utilidad y efectividad, la IA pasa a convertirse en un aliado estratégico que potencia las capacidades cognitivas del médico en su proceso formativo.

La inteligencia artificial (IA) está transformando de manera radical, la educación superior como la práctica médica, ofreciendo un gran potencial para significar y personalizar el aprendizaje pero a su vez, planteando desafíos éticos: el sesgo algorítmico y un posible deterioro del pensamiento crítico. La intervención resulta imperativa porque la literatura contemporánea, se basa principalmente, en datos anecdóticos o estudios transversales, existiendo en las investigaciones desarrolladas, un vacío notable, que evalúe cómo cambia la percepción estudiantil tras una formación directa y estructurada, basada en la visualización estructurada y guiada desde una intervención pedagógica. Además, es fundamental preparar a los futuros médicos para un entorno laboral mediado por la tecnología, donde áreas como la radiología y embriología clínica, ya están integrando estas herramientas (Cano et al., 2025).

Respecto al proceso de las regulaciones éticas, los hallazgos de la investigación, sugieren firmemente muy necesarias, las nuevas y estrictas regulaciones, siempre enfocadas en la ciberseguridad de los datos de salud, la transparencia de los algoritmos y la privacidad. Se requiere un marco normativo que garantice que el uso de estas herramientas sea responsable y ético, estableciendo que la responsabilidad última de las decisiones médicas, son humanas (Geis et al., 2019). Esto es esencial, para evitar “alucinaciones” algorítmicas y garantizar que la tecnología sirva como un apoyo estratégico que respete los principios de

integridad académica y dignidad. En el ámbito sanitario, existen numerosas aplicaciones de IA disponibles o en desarrollo. Se prevé que la introducción de la IA en la práctica médica tenga importantes repercusiones tanto para pacientes como para médicos, SFR-IA Group et al. (2018).

4. Discusión y conclusiones

Se estableció el nivel de significancia en la evidencia Empírica Comparada, por ejemplo: Precisión Diagnóstica: los hallazgos sobre la reducción de la ansiedad al conocer la eficacia de la IA se ven respaldados por datos de investigaciones de (Horta et al., 2023), quienes demuestran que la IA puede predecir el embarazo clínico con una precisión del 81.5%, superando la evaluación humana subjetiva. Estudios de Debnath (2023) y Cano et al. (2025) confirman que la IA ya está transformando la detección de diversas enfermedades y la valoración embrionaria, permitiendo a los profesionales reducir tareas repetitivas para centrarse en los diagnósticos complejos. A nivel internacional, se ha reportado una ambivalencia (beneficios vs. temor al reemplazo laboral), lo cual coincide con el estado inicial (pretest) de los estudiantes (Katsantonis y Katsantonis, 2024), en el estudio que se presenta.

Como resultado el análisis, interpretación y significancia de las pruebas estadísticas, de los datos obtenidos de los 90 estudiantes de primer año de Medicina, se centró en la comparación de las medias entre el pretest y el posttest. Se observó que, al inicio, los estudiantes presentaban una percepción limitada sobre la utilidad técnica de la IA y niveles moderados de ansiedad. Tras la intervención, la aplicación de la prueba t de Student para muestras relacionadas (o Wilcoxon para distribuciones no paramétricas) mostró cambios estadísticamente significativos ($p < 0.05$) en dimensiones clave como las Mejoras de aprendizaje (MDA) y la Efectividad de uso de la IA (EIA). Esta mejora significativa se interpreta como una transición desde el desconocimiento hacia una aceptación informada de la tecnología como herramienta de apoyo profesional y académico.

La validez de este estudio se sustenta en la alta consistencia interna del instrumento PEIIA, el cual reportó un alfa de Cronbach global superior a 0.85 en esta muestra, alineándose con el 0.945 obtenido en la validación original (Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025), esto en coherencia con la intervención pedagógica. Los análisis descriptivos de curtosis y asimetría, confirmaron la normalidad univariada de la mayoría de los ítems, permitiendo la utilización de estadística paramétrica para inferir que los cambios fueron producto de la intervención pedagógica realizada, y no del azar. El tamaño del efecto (Cohen's d) se mostró particularmente alto en la reducción de la Aversión hacia el uso de la IA (AIA), demostrando que la formación técnica directa es el mejor antídoto contra el escepticismo tecnológico.

Los resultados más relevantes, fueron los siguientes:

- Reducción de la Ansiedad: Se logró una disminución muy significativa en la dimensión de Reacciones emocionales (RIA), disminuyendo el temor al reemplazo laboral futuro.
- Aumento de la Autoeficacia: Los estudiantes manifestaron, mayor confianza en sus habilidades para interactuar con los diversos algoritmos, factor que la literatura identifica como predictor del rendimiento académico (Oliveira Gomes y de Souza Francisquini, 2021).
- Valoración de la IA en Medicina: Fue identificada, una percepción positiva sobre el uso de la IA para tareas de diagnóstico, y precisión en áreas como la radiología, la detección de neumotórax, el análisis de imágenes del desarrollo prenatal.
- Conciencia Ética: Los alumnos distinguieron, entre el uso de IA para generar ideas y el plagio académico, priorizando la integridad y la transparencia.

En lo relacionado, a los aportes, utilidad y novedad, el principal aporte de este estudio es proporcionar evidencia empírica sobre cómo la educación precoz en IA puede transformar y moldear las actitudes de los futuros médicos desde su primer año, en coherencia con intervenciones pedagógicas. Lo novedoso, de la investigación reside en la aplicación de un diseño preexperimental a un grupo de salud específico, superando así, estudios transversales que predominan en la literatura actual. Estos resultados aportan elementos sensibles y sirven para humanizar la tecnología, demostrando que la IA no reemplaza al médico, sino que aumenta sus capacidades cognitivas para el diagnóstico preciso, fundamentado en la visualización y los procesos de percepción.

Al discutir los hallazgos de esta investigación muestran una notable consistencia con las investigaciones previas, especialmente al confirmar que la autoeficacia y la percepción de utilidad son los principales catalizadores de la intención de uso de la inteligencia artificial (IA) en el entorno académico innovador. Por otra parte, la reducción observada en la ansiedad tecnológica tras la intervención ha sido coherente con las evidencias en campos clínicos de alta precisión; por ejemplo, (Horta et al., 2023) demuestran que la IA puede alcanzar una precisión diagnóstica del 81.5% en la predicción de resultados clínicos, superando en determinadas ocasiones la evaluación humana desde un proceso subjetivo.

Se deben considerar los siguientes criterios fundamentales, para la implementación de estos hallazgos:

- Las intervenciones deben contar con secuencias didácticas muy bien definidas que transiten desde el diagnóstico inicial hasta la experimentación asistida, desde una Estructuración Pedagógica
- Es imperativo establecer marcos donde se discuta el sesgo algorítmico y se garantice que la responsabilidad de las decisiones médicas recaiga siempre en el operador humano, respetando los principios de dignidad y transparencia (Geis et al., 2019), utilizando el principio de la Transparencia y Ética.
- El uso de herramientas robustas como la escala PEIIA es esencial para medir de manera científica dimensiones como la efectividad de uso y las reacciones emocionales, desde la Validación de Instrumentos.

En la educación superior, la IA está resignificando las dinámicas de enseñanza al permitir una personalización y singularización de la experiencia educativa, el impacto en el ámbito de la educación y los medios de comunicación es profundo (Aparicio Gómez, 2023; Torres-Gastelú y Torres-Real, 2025). En el contexto mediático y tecnológico, esto implica un cambio hacia el principio de visualización, utilizando sistemas de la realidad virtual y aumentada para explorar estructuras biológicas abstractas, lo que reduce el proceso de la subjetividad y mejora la comprensión técnica del proceso, desde los mecanismos perceptuales.

En la actualidad, los principales desafíos incluyen garantizar la privacidad y ciberseguridad de los datos de salud. El reto es evitar las “alucinaciones” de la IA y asegurar la transparencia algorítmica. Tecnológicamente, se requiere una infraestructura que permita el acceso equitativo a estas herramientas para reducir las brechas digitales en la formación médica. En relación con la dimensión de Efectividad de uso y Mejoras de aprendizaje, los resultados del postest revelaron que los estudiantes de medicina desarrollaron una comprensión más profunda de cómo la IA puede actuar como un aliado crítico en la práctica clínica, especialmente en áreas como la embriología y la radiología. Los modelos de IA pueden predecir el embarazo clínico con una precisión de hasta el 81.5% cuando se combinan imágenes y datos clínicos —superando la precisión media de los equipos humanos—, los participantes mostraron una actitud significativamente más positiva hacia la utilidad de estas herramientas (Horta et al., 2023). Esta transformación en la percepción refuerza la premisa de que el uso de sistemas *time-lapse* y la utilidad percibida, son catalizadores fundamentales que moldean la intención de los estudiantes de integrar la tecnología en su formación académica, desde los predictores del desempeño académico.

Asimismo, en el análisis de las Reacciones emocionales y la Aversión hacia la IA, se apreció una reducción notable de la ansiedad tecnológica, tras la intervención pedagógica. Los estudiantes pasaron a comprender que la IA permite al profesional reducir el tiempo en tareas repetitivas para centrarse en tareas cognitivas superiores de diagnóstico preciso y de interpretación y (Debnath, 2023). Al discutir los resultados también se destaca, una mayor madurez en la percepción ética; los alumnos asimilaron que, aunque la IA aumente la eficiencia, la responsabilidad de las decisiones médicas debe recaer siempre en los humanos, respetando principios de dignidad, y transparencia, que son esenciales para la integridad académica y clínica (Geis et al., 2019).

Se concluye que la intervención pedagógica, elevó los niveles de utilidad percibida y facilidad de uso de la IA, estuvo basada en el conocimiento teórico y la exposición guiada y modificó significativamente la percepción de los estudiantes. Esto es fundamental, ya que la literatura establece que una alta autoeficacia y actitud positiva, son los principales catalizadores para que el estudiante desarrolle la intención de integrar estas tecnologías en su futura práctica clínica. La aplicación de la escala PEIIA demostró que, al comprender el funcionamiento de los algoritmos, los alumnos transitan a una visión de aumento de capacidades humanas y de pensamiento crítico. La investigación permitió determinar que la formación específica reduce de manera significativa, la aversión y las reacciones emocionales negativas, hacia la IA. Al observar aplicaciones reales los estudiantes asimilaron que estas herramientas permiten delegar tareas

repetitivas para centrarse en diagnósticos de alta complejidad cognitiva, en áreas como la radiología y la embriología clínica, donde la IA puede predecir resultados clínicos con una precisión superior al 80%, esto confirma que la IA actúa como un aliado estratégico que optimiza el flujo didáctico de aprendizaje, sin desplazar el juicio clínico humano.

La intervención promovió una integración tecnológica responsable, donde los estudiantes aprendieron a diferenciar los usos permitidos (tutoría personalizada, generación de ideas), y los prohibidos (como el plagio o la sustitución del pensamiento crítico). El estudio además subraya que el éxito de la IA en medicina depende de mantener la privacidad de datos, la transparencia, garantizando que la responsabilidad última de las decisiones siempre se fundamente en el operador humano. Así, se cumple el propósito de formar médicos que utilicen la tecnología para mejorar el aprendizaje y la atención al paciente, salvaguardando la integridad ética profesional.

5. Recomendaciones

Integrar los fundamentos del Principio de Visualización: Desde el uso de tecnologías inmersivas, y sistemas time-lapse para explorar estructuras abstractas y procesos biológicos complejos en entornos simulados, para establecer una relación con el contexto mediático y digital.

Es fundamental integrar módulos sobre salud digital en los currículos de Medicina desde el primer año de carrera, como Reforma Curricular Temprana: Intervenir precozmente permite desarrollar las actitudes de los estudiantes antes de que avancen a etapas clínicas, reduciendo la ansiedad tecnológica y fomentando un uso ético desde el inicio.

Se recomienda la creación de espacios de simulación mediada por IA donde los estudiantes puedan practicar diagnósticos asistidos por software antes de sus rotaciones clínicas reales, integrando las imágenes con los procesos de percepción. Esto permite a los alumnos comparar su evaluación subjetiva con la precisión objetiva de los algoritmos, que puede superar el 80% en áreas como la embriología clínica. Humanización de la Tecnología: Una estrategia clave es enseñar la IA como un aumento de las capacidades cognitivas humanas y no como un reemplazo del juicio clínico. Esto implica enfatizar que la responsabilidad última de las decisiones médicas debe recaer siempre en el operador humano.

Las estrategias deben enseñar a distinguir entre los usos permitidos de la IA (como la generación de ideas o tutoría personalizada) y los prohibidos (como el plagio), priorizando siempre la transparencia, para demostrar cómo la IA, ayuda de manera muy significativa los procesos de percepción en el desarrollo de las estructuras cognitivas, siempre fundamentada en los principios éticos a nivel institucional y social.

6. Limitaciones del estudio

La investigación se basa en una muestra no probabilística por conveniencia conformada por 90 estudiantes de primer año de Medicina de una única institución (Universidad Técnica de Ambato). Sin embargo, esto limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a estudiantes de niveles superiores, de otras carreras de salud o de diferentes contextos educativos. Asimismo, el estudio mide el impacto de la intervención inmediatamente después de finalizar las 20 sesiones didácticas a través de un postest, por lo que resulta esencial, como sugerencia para trabajo futuro— la necesidad de realizar estudios longitudinales para verificar si la percepción positiva y la reducción de la ansiedad se mantienen a lo largo del tiempo, especialmente durante el internado y la residencia de los estudiantes participantes en el estudio.

Funding

La investigación responde al Proyecto Científico: EDUCACIÓN PARA LA SALUD INTEGRAL DEL ADULTO JOVEN DESDE LA TELEMEDICINA Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, aprobado por el PRESIDENTE CONSEJO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN, de la Universidad Técnica de Ambato, por Resolución Nro. UTA-CONIN-2025-0062-R, del 26 de febrero del 2025. Se agradece a la dirección de investigación y desarrollo (DIDE), por todo el apoyo recibido durante la investigación.

Bibliografía

Acero Ruge, L. M., Vásquez Lesmes, D. A., Hernández Rincón, E. H. y Avella Pérez, L. P. (2025). Inteligencia artificial para el

- abordaje integral de las enfermedades huérfanas/raras: revisión sistemática exploratoria. *Medicina de Familia. SEMERGEN*, 51(5), 102434. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2024.102434>
- Aparicio Gómez, W. O. (2023). La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(2), 217–230. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>
- Ayala Sánchez, W. C. (2025). Uso de la Inteligencia Artificial en Educación: Una Revisión Sistemática. *Ciencia y Reflexión*, 4(4), 723–745. <https://doi.org/10.70747/cr.v4i4.564>
- Brady, A. P., Allen, B., Chong, J., Kotter, E., Kottler, N., Mongan, J., Oakden-Rayner, L., et al. (2024). Developing, Purchasing, Implementing and Monitoring AI Tools in Radiology: Practical Considerations. A Multi-Society Statement From the ACR, CAR, ESR, RANZCR & RSNA. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 75(2), 226–244. <https://doi.org/10.1177/08465371231222229>
- Cano, P., Arévalo, R., Cabello, Y. y Pons, M. (2025). Percepción y uso de la inteligencia artificial en la valoración embrionaria: resultados de una encuesta a profesionales de la embriología clínica. *ASEBIR*, 30(1), 16–23. <https://revista.asebir.com/percepcion-y-uso-de-la-inteligencia-artificial-en-la-valoracion-embrionaria-resultados-de-una-encuesta-a-profesionales-de-la-embriologia-clinica>
- Cordero, A., Bertomeu-Gonzalez, V., Segura, J. V., Morales, J., Álvarez-Álvarez, B., Escribano, D., Rodríguez-Manero, M., et al. (2024). Árboles de clasificación obtenidos mediante inteligencia artificial para la predicción de insuficiencia cardíaca tras el síndrome coronario agudo. *Medicina Clínica*, 163(4), 167–174. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2024.01.040>
- Curchoe, C. L. y Bormann, C. L. (2019). Artificial intelligence and machine learning for human reproduction and embryology presented at ASRM and ESHRE 2018. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 36(4), 591–600. <https://doi.org/10.1007/s10815-019-01408-x>
- de Luis Román, D., López Gómez, J. J., Barajas Galindo, D. y García García, C. (2025). Role of artificial intelligence in predicting disease-related malnutrition: a narrative review. *Nutrición hospitalaria: Órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Clínica y Metabolismo (SENPE)*, 42(1), 173–183. <https://doi.org/10.20960/nh.05672>
- Debnath, J. (2023). Radiology in the era of artificial intelligence (AI): Opportunities and challenges. *Medical Journal Armed Forces India*, 79(4), 369–372. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2023.05.003>
- Diakiw, S. M., Hall, J. M. M., VerMilyea, M. D., Amin, J., Aizpurua, J., Giardini, L., Briones, Y. G., et al. (2022). Development of an artificial intelligence model for predicting the likelihood of human embryo euploidy based on blastocyst images from multiple imaging systems during IVF. *Human Reproduction*, 37(8), 1746–1759. <https://doi.org/10.1093/humrep/deac131>
- Díaz, O., Rodríguez-Ruiz, A., Gubern-Mérida, A., Martí, R. y Chevalier, M. (2021). ¿Son los sistemas de inteligencia artificial una herramienta útil para los programas de cribado de cáncer de mama? *Radiología*, 63(3), 236–244. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2020.11.006>
- Ferrando Blanco, D., Persiva Morenza, Ó., Cabanzo Campos, L. B., Sánchez Martínez, A. L., Varona Porres, D., Del Carpio Bellido Vargas, L. A. y Andreu Soriano, J. (2024). Utility of artificial intelligence for detection of pneumothorax on chest radiographs done after transthoracic percutaneous transthoracic biopsy guided by computed tomography. *Radiología (English Edition)*, 66, S40–S46. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2023.07.006>
- Geis, J. R., Brady, A. P., Wu, C. C., Spencer, J., Ranschaert, E., Jaremko, J. L., Langer, S. G., et al. (2019). Ethics of Artificial Intelligence in Radiology: Summary of the Joint European and North American Multisociety Statement. *Journal of the American College of Radiology*, 16(11), 1516–1521. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2019.07.028>
- Giaxi, P., Vivilaki, V., Sarella, A., Harizopoulou, V. y Gourounti, K. (2025). Artificial Intelligence and Machine Learning: An Updated Systematic Review of Their Role in Obstetrics and Midwifery. *Cureus*, 17(3), e80394. <https://doi.org/10.7759/cureus.80394>
- Horta, F., Salih, M., Austin, C., Warty, R., Smith, V., Rolnik, D. L., Reddy, S., et al. (2023). Reply: Artificial intelligence as a door opener for a new era of human reproduction. *Human Reproduction Open*, 2023(4), hoad045. <https://doi.org/10.1093/hropen/hoad045>
- Katsantonis, A. y Katsantonis, I. G. (2024). University Students' Attitudes toward Artificial Intelligence: An Exploratory Study of the Cognitive, Emotional, and Behavioural Dimensions of AI Attitudes. *Education Sciences*, 14(9), 988. <https://doi.org/10.3390/educsci14090988>
- Kenig, N., Monton Echeverría, J. y Muntaner Vives, A. (2024). Artificial Intelligence in Surgery: A Systematic Review of Use and Validation. *Journal of Clinical Medicine*, 13(23), 7108. <https://doi.org/10.3390/jcm13237108>
- Mlynska, L., Malouhi, A., Ingwersen, M., Güttler, F., Gräger, S. y Teichgräber, U. (2023). Artificial intelligence for assistance of radiology residents in chest CT evaluation for COVID-19 pneumonia: a comparative diagnostic accuracy study. *Acta Radiologica*, 64(6), 2104–2110. <https://doi.org/10.1177/02841851231162085>
- Mnguni, L. E. (2014). The theoretical cognitive process of visualization for science education. *SpringerPlus*, 3(1), 184. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-184>
- Nair, A. V., Ramanathan, S., Sathiadoss, P., Jajodia, A. y Blair Macdonald, D. (2022). Barriers to artificial intelligence implementation in radiology practice: What the radiologist needs to know. *Radiología (English Edition)*, 64(4), 324–332. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2022.04.001>
- Oliveira Gomes, L. M. y de Souza Francisquini, C. D. (2021). Artificial Intelligence as an ally to human reproduction and embryology. *JBRA Assisted Reproduction*, 25(1), 1–3. <https://doi.org/10.5935/1518-0557.20200065>
- Ozaki, K., Kurose, Y., Kawai, K., Kobayashi, H., Itabashi, M., Hashiguchi, Y., Miura, T., et al. (2023). Development of a Diagnostic Artificial Intelligence Tool for Lateral Lymph Node Metastasis in Advanced Rectal Cancer. *Diseases of the Colon & Rectum*, 66(12), e1246–e1253. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000002719>
- Pérez del Barrio, A., Menéndez Fernández-Miranda, P., Sanz Bellón, P., Lloret Iglesias, L. y Rodríguez González, D. (2022). Artificial Intelligence in Radiology: an introduction to the most important concepts. *Radiología (English Edition)*, 64(3), 228–236. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2022.03.005>
- Ricciardi, G., Cirillo Totera, J. I., Pons Belmonte, R., Romero Valverde, L., López Muñoz, F. y Manríquez Díaz, A. (2025). Uso de inteligencia artificial para predecir complicaciones en cirugías de columna toracolumbar degenerativa: revisión sistemática. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 69(5), 446–460. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.02.007>
- Salih, M., Austin, C., Warty, R. R., Tiktin, C., Rolnik, D. L., Momeni, M., Rezaatfighi, H., et al. (2023). Embryo selection through artificial

- intelligence versus embryologists: a systematic review. *Human Reproduction Open*, 2023(3), hoad031. <https://doi.org/10.1093/hropen/hoad031>
- SFR-IA Group, CERF y French Radiology Community. (2018). Artificial intelligence and medical imaging 2018: French Radiology Community white paper. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 99(11), 727–742. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2018.10.003>
- Torres-Gastelú, C. A. y Torres-Real, C. (2025). Validación de una escala sobre la percepción de la Inteligencia Artificial en la educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 5706–5725. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17324
- Xu, S., Khan, K. I. y Shahzad, M. F. (2024). Examining the influence of technological self-efficacy, perceived trust, security, and electronic word of mouth on ICT usage in the education sector. *Scientific Reports*, 14(1), 16196. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66689-4>