

Transformando la educación desde la inmunología.

Transforming Education from the Perspective of Immunology.

Transformando a educação a partir da imunologia.

Fecha de presentación: 03/04/2026, Fecha de Aceptación: 28/07/2026, Fecha de publicación: 01/09/2026



 **Sebastián García Ortega**¹
E-Mail: sebas.garciao40@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6171-6006>

 **Lina María Martínez Sánchez**¹
E-Mail: linam.martinez@upb.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9555-0843>

 **María Clara Vargas Zuluaga**¹
E-Mail: mariac.vargaszu@upb.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4399-1153>

 **Carolina Durango Sánchez**¹
E-Mail: carolina.durango@upb.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3557-324X>

¹ Universidad Pontificia Bolivariana.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

García-Ortega, S., Martínez-Sánchez, L.M., Vargas-Zuluaga, M.C., & Durango-Sánchez, C, (2026). Transformando la educación desde la inmunología. *Revista Ciencia & Sociedad*, 6(3), 419 - 430

RESUMEN

La acelerada transformación digital exige una reconfiguración de los modelos pedagógicos en la educación médica para adaptar los procesos formativos a entornos tecnológicos emergentes. La alfabetización digital de docentes y estudiantes resulta determinante para la integración crítica de la Inteligencia Artificial (IA) en las aulas, optimizando la personalización del aprendizaje y la gestión académica. En la enseñanza de las ciencias de la salud, las tutorías inteligentes, los entornos virtuales y los asistentes conversacionales (*chatbots*) han demostrado capacidad para monitorear el progreso estudiantil, evaluar competencias y ofrecer retroalimentación inmediata. No obstante, la adopción efectiva de estas herramientas demanda un fortalecimiento continuo de las competencias digitales y pedagógicas del profesorado. El presente artículo analiza una experiencia de innovación educativa basada en la utilización de herramientas de IA generativa de imágenes para la creación de historietas digitales sobre conceptos complejos de inmunología. A través de este enfoque transdisciplinar y visual, los estudiantes ilustraron dinámicas inmunológicas

complejas, estimulando la creatividad, el pensamiento crítico y la retención conceptual. La evaluación de los cómics científicos, fundamentada en criterios de rigor científico, coherencia narrativa y consecución de objetivos pedagógicos, evidenció una comprensión más profunda de la materia. Se concluye que la IA generativa, cuando es mediada pedagógicamente, constituye un recurso didáctico potente para la enseñanza de las ciencias biomédicas, si bien requiere atender desafíos técnicos como la edición de texto en imágenes y evitar el riesgo de dependencia tecnológica.

Palabras Clave: Alfabetización digital; Educación médica; Historieta pedagógica; Inmunología; Inteligencia artificial.

ABSTRACT

Accelerated digital transformation demands a reconfiguration of pedagogical models in medical education to adapt training processes to emerging technological environments. Digital literacy among faculty and students is decisive for the critical integration of Artificial Intelligence (AI) in classrooms, optimizing learning personalization and academic management. In health sciences education, intelligent tutoring systems, virtual environments, and conversational assistants (chatbots) have shown capacity to monitor student progress, assess competencies, and provide immediate feedback. However, the effective adoption of these tools requires continuous strengthening of teachers' digital and pedagogical skills. This article analyzes an educational innovation experience based on using generative AI image tools to create digital comics on complex immunological concepts. Through this transdisciplinary and visual approach, students illustrated intricate immunological dynamics, stimulating creativity, critical thinking, and conceptual retention. The evaluation of scientific comics, grounded in criteria of scientific rigor, narrative coherence, and attainment of pedagogical goals, demonstrated a deeper understanding of the subject. It is concluded that generative AI, when pedagogically mediated, constitutes a powerful didactic resource for teaching biomedical sciences, although technical challenges such as text editing within images must be addressed, alongside mitigating the risk of technological dependency.

Keywords: Artificial intelligence; Digital literacy; Immunology; Medical education; Pedagogical comic strip.

RESUMO

A acelerada transformação digital exige uma reconfiguração dos modelos pedagógicos na educação médica para adaptar os processos formativos a ambientes tecnológicos emergentes. O letramento digital de docentes e estudantes é determinante para a integração crítica da Inteligência Artificial (IA) nas salas de aula, otimizando a personalização da aprendizagem e a gestão acadêmica. No ensino das ciências da saúde, tutorias inteligentes, ambientes virtuais e assistentes conversacionais (*chatbots*) demonstraram capacidade para monitorar o progresso estudantil, avaliar competências e oferecer feedback imediato. Contudo, a adoção efetiva dessas ferramentas exige um fortalecimento contínuo das competências digitais e pedagógicas do professorado. O presente artigo analisa uma experiência de inovação educativa baseada na utilização de ferramentas de IA generativa de imagens para a criação de histórias em quadrinhos digitais sobre conceitos complexos de imunologia. Por meio dessa abordagem transdisciplinar e visual, os estudantes ilustraram dinâmicas imunológicas complexas, estimulando a criatividade, o pensamento crítico e a retenção conceitual. A avaliação das histórias em quadrinhos científicas, fundamentada em critérios de rigor científico, coerência narrativa e alcance dos objetivos pedagógicos, evidenciou uma compreensão mais profunda da matéria. Conclui-se que a IA generativa, quando mediada pedagogicamente, constitui um recurso didático potente para o ensino das ciências biomédicas, embora exija atenção a desafios técnicos, como a edição de texto em imagens, e à mitigação do risco de dependência tecnológica.

Palavras-chave: Educação médica; História em quadrinhos pedagógica; Imunologia; Inteligência artificial; Letramento digital.

===== O =====

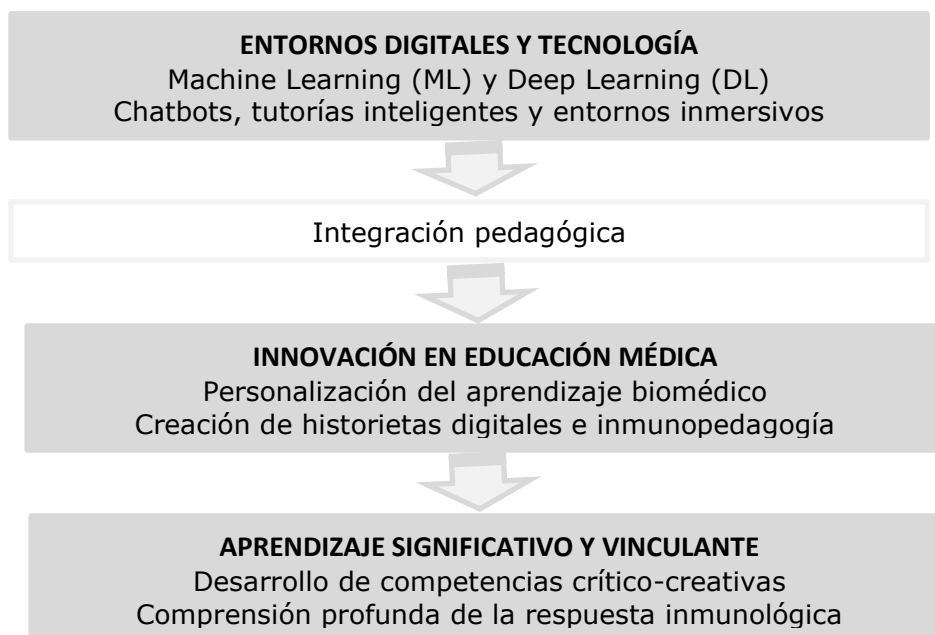
INTRODUCCIÓN

La acelerada transformación digital de la sociedad contemporánea exige una reconfiguración estructural de los sistemas educativos, orientada a formar profesionales altamente competitivos y adaptables a diversos escenarios académico-laborales (Calderón, 2020). En las ciencias de la salud y la educación médica, las instituciones de educación superior han priorizado la alfabetización digital de los agentes educativos como una condición indispensable para integrar herramientas tecnológicas avanzadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ayuso-del Puerto et al., 2022).

La Inteligencia Artificial (IA) se define como un campo interdisciplinario de la informática orientado a emular la cognición humana en tareas de aprendizaje, razonamiento y resolución de problemas complejos (Allam et al., 2024). Dentro de este ámbito, el aprendizaje automático (*Machine Learning*, ML) y el aprendizaje profundo (*Deep Learning*, DL) han impulsado el desarrollo de entornos digitales significativamente más interactivos, eficientes y personalizados para profesores y estudiantes (Allam et al., 2024; Ayuso-del Puerto et al., 2022; Forero-Corba et al., 2024).

Gráfico 1.

Resumen entornos digitales y tecnología



FUENTE: Elaboración en base a revisión de literatura

En la formación médica de pregrado y posgrado, la IA se ha consolidado como un recurso complementario de alto impacto a través de sistemas de tutoría inteligente y entornos virtuales inmersivos (Álvarez-Guachichulca et al., 2024; Chan et al., 2019; Nagi et al., 2023). Estas plataformas facilitan la adaptación del ritmo pedagógico a las características cognitivas y necesidades individuales de cada discente (Ayuso-del Puerto, 2022; Hutchins, 2017). Asimismo, el uso de asistentes conversacionales o *chatbots* permite optimizar el seguimiento académico, brindar retroalimentación instantánea y evaluar progresivamente las competencias adquiridas (Wang et al., 2018; Yang, 2018).

Sin embargo, la incorporación de la IA no garantiza *per se* la calidad educativa. Como señalan León et al. (2017), la transformación tecnológica debe subordinarse al logro del aprendizaje significativo. La adopción efectiva de estas herramientas demanda que las instituciones educativas rediseñen sus ambientes de aprendizaje y que el profesorado fortalezca sus competencias tecnológicas, pedagógicas, comunicativas e investigativas (Ayuso-del Puerto, 2022; Forero-Corba et al., 2024).

En el contexto específico de la inmunología —asignatura caracterizada por su alta abstracción y complejidad conceptual— la integración de la IA generativa para el diseño de historietas digitales se presenta como una estrategia innovadora. Esta propuesta busca traducir la dinámica de los componentes celulares y moleculares de la respuesta inmunológica en relatos visuales, estimulando el pensamiento crítico, la creatividad y la retención conceptual en los estudiantes de ciencias de la salud.

METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca en un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo) de tipo exploratorio-descriptivo y propositivo, estructurado bajo el diseño de Investigación-Acción Pedagógica (IAP). Este marco metodológico permitió intervenir directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Inmunología, combinando la producción técnico-artística de los estudiantes mediada por IA con la evaluación cuantitativa y cualitativa del rigor científico y la narrativa didáctica de los cómics elaborados.

Población y Unidades de Análisis

La experiencia pedagógica se desarrolló con estudiantes matriculados en la asignatura de Inmunología del área de Ciencias de la Salud. Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, conformando grupos colaborativos de trabajo (3 a 5 integrantes por equipo) para la creación, edición y presentación de las historietas digitales.

El desarrollo de la intervención se ejecutó en cuatro fases consecutivas:

Fase 1: Capacitación y Alfabetización Digital: Inducción teóricamente orientada hacia la formulación de instrucciones efectivas (*prompt engineering*) y el análisis ético sobre el uso de generadores de imágenes por IA (p. ej., Midjourney, DALL-E, Bing Image Creator, Canva Magic Studio).

Fase 2: Guionización y Modelado del Concepto Inmunológico: Elección de temas de alta abstracción (p. ej., respuesta inmune humoral, hipersensibilidad tipo I, cascada del complemento, activación de linfocitos T y B, o respuesta autoinmune) y su conversión a un guion gráfico estructurado en viñetas.

Fase 3: Generación Gráfica y Edición Digital: Creación interactiva de las viñetas mediante IA generativa, ensamble visual, incorporación de globos de texto e integración de diálogos explicativos mediante herramientas de maquetación.

Fase 4: Evaluación y Socialización: Presentación de las historietas en plenario y evaluación técnica por parte del cuerpo docente y pares estudiantiles.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para evaluar la efectividad pedagógica de la estrategia y el producto digital generado, se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

- *Rúbrica Analítica de Evaluación de Cómics Científicos:* Instrumento cuantitativo configurado en cuatro dimensiones principales (Tabla 1).
- *Cuestionario de Percepción Estudiantil y Competencia Digital:* Encuesta estructurada tipo Likert para valorar la motivación, la facilidad de uso de la IA, el trabajo colaborativo y la percepción del aprendizaje significativo.

Transformando la educación desde la inmunología.

- *Diario de Campo Pedagógico:* Registro cualitativo de las dificultades técnicas (edición de texto en imágenes, inconsistencia de personajes generados por IA) y de los logros conceptuales observados durante las sesiones.

Tabla 1.
Criterios y Dimensiones de Evaluación del Cómic Científico en Inmunología

Dimensión de Evaluación	Ponderación (%)	Criterios e Indicadores Evaluados
Rigor Científico y Precisión Inmunológica	40.0%	Exactitud conceptual en el comportamiento de células, anticuerpos y citocinas; ausencia de sesgos o errores biológicos.
Coherencia Narrativa y Estructura Visual	25.0%	Fluidez del guion, secuencia lógica entre viñetas, creatividad en las metáforas y calidad estética de las imágenes.
Cumplimiento de Objetivos Pedagógicos	20.0%	Capacidad de síntesis, claridad expositiva del fenómeno inmunológico e integración del vocabulario técnico.
Uso Ético y Crítico de la IA Generativa	15.0%	Originalidad en la formulación de <i>prompts</i> , capacidad de edición/corrección sobre las salidas de la IA y cita/crédito de herramientas.

FUENTE: Base de datos de la investigación

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se presentan y analizan los hallazgos derivados de la implementación de la estrategia pedagógica basada en la creación de historietas digitales (*Inmunohistorietas*) mediadas por Inteligencia Artificial Generativa (GenAI), desarrollada con los estudiantes del curso de fisiología inmunológica.

Integración de la Inteligencia Artificial y Machine Learning en el Ámbito Educativo

La transformación digital en la educación médica exige la adopción consciente de herramientas tecnológicas que optimicen el proceso formativo. Tal como se sintetiza en la Tabla 3, la integración de la IA y el aprendizaje automático (*Machine Learning*, ML) abarca múltiples dimensiones pedagógicas orientadas a la innovación didáctica.

Tabla 2.

Áreas de Aplicación de la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático en la Educación Médica

Dimensión de Aplicación			Descripción y Propósito Pedagógico
Generación y Optimización de Contenido			Creación dinámica de recursos didácticos adaptados a los objetivos de aprendizaje biomédico.
Aprendizaje Móvil Motivacional			Fomento de la accesibilidad y el estudio autónomo a través de dispositivos digitales portátiles.
Orientación Personalizada	Académica		Monitoreo del progreso estudiantil y provisión de retroalimentación automatizada instantánea.
Pensamiento Computacional	Crítico	y	Estímulo de habilidades cognitivas superiores mediante la resolución algorítmica y diseño de instrucciones (<i>prompts</i>).

FUENTE: Base de datos de la investigación

Los resultados evidencian que el uso de la GenAI trasciende la simple automatización de tareas administrativas, posicionándose como un mediador cognitivo clave. En el contexto de la inmunología, una disciplina caracterizada por la alta abstracción de sus procesos celulares y moleculares, los estudiantes requirieron procesar información compleja de los textos guía para transformarla en narrativas visuales. Esto desplazó el enfoque tradicional de la memorización pasiva hacia el desarrollo del pensamiento crítico y la alfabetización digital avanzada (Ayuso-del Puerto et al., 2022; Allam et al., 2024).

Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa de Imágenes

Para el desarrollo de los cómics científicos, los 79 estudiantes matriculados organizados equitativamente en 12 grupos de trabajo colaborativo de 5 a 7 integrantes, distribuidos alfabéticamente por sus apellidos utilizaron diversas plataformas de GenAI especializadas en la síntesis de imágenes a partir de descripciones textuales (*prompts*).

Tabla 4.

Principales Plataformas de Inteligencia Artificial Generativa Utilizadas en el Diseño Visual

Herramienta GenAI	Características Principales en el Proceso de Creación
DALL-E (OpenAI)	Alta precisión en la interpretación semántica de instrucciones complejas y generación de personajes coherentes.
Stable Diffusion	Modelo de código abierto adaptable para la personalización de estilos gráficos biomédicos.
MidJourney	Destacada calidad estética y fotorrealismo en la representación de estructuras celulares e histológicas.
DeepAI / Runway ML	Plataformas accesibles para la edición rápida de elementos visuales y secuencias viñetadas.
Artbreeder	Útil para la modulación morfológica y transiciones evolutivas entre tipos celulares.

FUENTE: Base de datos de la investigación

Si bien herramientas conversacionales de uso general como ChatGPT, Gemini, Copilot y Meta son ampliamente empleadas por el estudiantado para la generación de texto, la incorporación de modelos específicos de síntesis visual permitió superar las limitaciones de la esquematización tradicional en papel. Como señalan Oppenlaender (2024) y Nagi et al. (2023), la habilidad para formular *prompts* precisos se convirtió en una competencia

Transformando la educación desde la inmunología.

transversal fundamental. Los estudiantes reportaron que el uso de estas herramientas facilitó la visualización de estructuras abstractas, como la interacción entre antígenos y anticuerpos o la sinapsis inmunitaria, dinamizando el aprendizaje activo.

Temáticas Inmunológicas Abordadas y Evaluación del Desempeño

La actividad académica estructuró la producción de las *Inmunohistorietas* sobre una base de rigor científico obligatorio. Los equipos seleccionaron temáticas clave de la fisiología del sistema inmune (Tabla 5), debiendo respaldar cada concepto biológico con citas bibliográficas válidas y viñetas con secuencias narrativas coherentes.

Tabla 5.

Matriz de Temas Asignados para el Desarrollo de las Inmunohistorietas

Área Temática en Fisiología del Sistema Inmune	Frecuencia de Elección por Grupos (n=12)
Inmunógenos y antígenos	1
Linfocitos T e inmunidad celular	2
Linfocitos B e inmunidad humoral	2
Inmunología de la reproducción	1
Tolerancia, regulación y memoria inmunológica	1
Cáncer y respuesta inmune	1
Inmunodeficiencias primarias	1
Mecanismos de las alergias e hipersensibilidad	1
Fenómenos de autoinmunidad	1
Inmunomodulación en trasplantes y Vacunación	1

FUENTE: Base de datos de la investigación

Las producciones finales fueron calificadas en una escala de 0.0 a 5.0 mediante una rúbrica analítica que evaluó la creatividad, la personificación antropomórfica de los mediadores celulares y humorales, la continuidad del hilo conductor y el rigor científico.

Los resultados evidenciaron que el 100% de los grupos aprobó la actividad con calificaciones superiores a 4.0, demostrando que la metáfora visual y el formato de historieta facilitan la asimilación de conceptos complejos como la autoinmunidad y la inmunidad celular. No obstante, en la dimensión crítica del proceso, se identificaron dos retos técnicos y pedagógicos significativos:

- *Limitaciones de edición tipográfica:* Las herramientas de GenAI utilizadas presentaron dificultades para insertar, formatear y editar de manera limpia los textos y tamaños de fuente dentro de las viñetas generadas, exigiendo un post-procesamiento manual en software de edición complementario.
- *Riesgo de dependencia y pérdida de creatividad autónoma:* Se observó que un uso indiscriminado o acrítico de las sugerencias de la IA puede disminuir la originalidad del trazo conceptual propio del estudiante, lo que subraya la necesidad de una mediación docente constante que supervise el equilibrio entre la síntesis tecnológica y la reflexión biológica genuina (León et al., 2017).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La implementación de la estrategia pedagógica basada en la creación de historietas digitales (*Inmunohistorietas*) mediadas por Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) en el curso de fisiología inmunológica abre una ventana de análisis profundo sobre la transdisciplinariedad entre las ciencias biomédicas, la alfabetización digital y la innovación curricular en la educación superior en salud.

La Inteligencia Artificial como Mediador Cognitivo y Superación del Memorismo

Los hallazgos de este estudio demuestran que la incorporación de la GenAI no constituye una mera automatización de tareas, sino un catalizador del pensamiento crítico y la creatividad pedagógica. Tradicionalmente, la enseñanza de la inmunología se ha conceptualizado como un campo de alta complejidad teórica y abstracción analítica, donde el estudiante tiende hacia la memorización pasiva de vías moleculares y celulares (Nagi et al., 2023). Al obligar al estudiantado a procesar textos guías y transformar dichos conceptos en narrativas visuales antropomórficas, se evidenció una transición desde la reproducción memorística hacia un aprendizaje activo y significativo (León et al., 2017).

Este resultado concuerda con las premisas de Allam et al. (2024) y Forero-Corba et al. (2024), quienes sostienen que el uso estratégico de herramientas basadas en aprendizaje automático (*Machine Learning*) estimula habilidades cognitivas superiores al involucrar al alumno en el diseño activo de soluciones y en la traducción de lenguajes técnicos complejos a formatos accesibles y visuales.

El Cómic Científico como Dispositivo de Alfabetización y Mediación Pedagógica

La utilización del formato de historieta (*cómic*) como recurso didáctico en educación médica ha sido documentada previamente en la literatura por su capacidad para humanizar la ciencia y facilitar la retención conceptual (Green & Myers, 2010; Botelho & Ribeiro, 2023). Sin embargo, mientras que las experiencias tradicionales dependían exclusivamente de las habilidades de ilustración manual del estudiante —lo cual solía generar resistencia o ansiedad en aquellos sin aptitudes artísticas—, la integración de generadores de imágenes por IA (como DALL-E, Midjourney y Stable Diffusion) democratizó el proceso creativo.

Como señalan Oppenlaender (2024) y Farthing y Santos (2024), la formulación de instrucciones precisas (*prompt engineering*) se ha convertido en una competencia digital transversal indispensable. En esta experiencia, los estudiantes no delegaron el razonamiento en la máquina; por el contrario, ejercieron un rol crítico al evaluar si las imágenes generadas correspondían rigurosamente con los mecanismos de la respuesta inmune (por ejemplo, la especificidad de los linfocitos T y B o las fases de la inflamación), descartando sesgos o imprecisiones biológicas y cumpliendo con el rigor científico exigido en la rúbrica de evaluación.

Retos Tecnológicos, Limitaciones Tipográficas y Riesgo de Dependencia Cognitiva

A pesar de la alta receptividad institucional y del 100 % de aprobación con calificaciones sobresalientes, el análisis crítico de la experiencia reveló nudos críticos de suma importancia para futuras intervenciones educativas:

- *Limitaciones de Edición Tipográfica y Coherencia Semántica:* Las herramientas de GenAI utilizadas presentaron desafíos técnicos en la inserción y edición limpia de textos y subtítulos dentro de las viñetas, lo cual exigió un esfuerzo de post-procesamiento en software complementario. Esto demuestra que la IA actual aún requiere de la mediación y corrección humana para asegurar una comunicación visual óptima (Nagi et al., 2023).
- *El Riesgo de la Automatización Acrítica:* Se identificó que un uso desmedido o sin supervisión docente de los algoritmos generativos podría mermar la originalidad conceptual del estudiante. Tal como advierten León et al. (2017), la tecnología debe subordinarse al aprendizaje y no a la sustitución del esfuerzo cognitivo. La figura del profesor se reconfigura, así como un guía y curador epistemológico, encargado de supervisar que la herramienta tecnológica potencie —y no opaque— la reflexión biológica genuina.

En suma, la transformación de la educación desde la inmunología mediante el uso ético y pedagógicamente mediado de la Inteligencia Artificial Generativa demuestra que es posible articular la alta exigencia científica de las ciencias de la salud con metodologías activas, inclusivas y disruptivas, respondiendo eficazmente a las demandas de la sociedad digital contemporánea.

CONCLUSIONES

A partir de la sistematización, análisis e interpretación de la experiencia pedagógica e investigativa desarrollada en el curso de fisiología inmunológica, el presente estudio sobre la integración de Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) y la creación de historietas digitales (*Inmunohistorietas*) arribó a las siguientes conclusiones:

Superación del Memorismo y Potenciación del Aprendizaje Activo

La incorporación de la Inteligencia Artificial Generativa en la educación médica demostró ser un mediador cognitivo altamente efectivo para superar los modelos de enseñanza pasivos y memorísticos. Al transformar conceptos inmunológicos abstractos y complejos en narrativas visuales y antropomórficas, los estudiantes trascendieron la simple memorización de vías moleculares, alcanzando un aprendizaje significativo que favoreció la comprensión profunda y la retención a largo plazo de la fisiología del sistema inmune.

Democratización del Pensamiento Crítico y la Alfabetización Visual

El uso de herramientas de síntesis de imágenes por IA (como DALL-E, Midjourney y Stable Diffusion) actuó como un dispositivo de alfabetización digital y científica que democratizó el proceso creativo. La exigencia de formular instrucciones precisas (*prompt engineering*) y de someter las ilustraciones generadas a un riguroso contraste bibliográfico obligó al estudiantado a ejercer un rol crítico y activo como curadores del conocimiento, garantizando la exactitud biológica sin quedar limitados por barreras de destreza artística manual.

Desafíos Tecnológicos y Vigencia de la Mediación Docente

Si bien la totalidad del estudiantado aprobó la estrategia con calificaciones sobresalientes, el análisis crítico evidenció limitaciones técnicas inherentes a las herramientas actuales —principalmente en la edición tipográfica y la maquetación de texto dentro de las viñetas—, así como el riesgo latente de una automatización acrítica. Estos hallazgos confirman que la tecnología debe subordinarse a los objetivos pedagógicos, requiriendo una intervención docente constante que asegure el equilibrio entre la innovación digital y el esfuerzo cognitivo genuino.

Innovación Curricular Interdisciplinaria ante los Retos de la Sociedad Digital

La experiencia valida que la convergencia entre las ciencias biomédicas y la tecnología educativa constituye una vía idónea para responder a las exigencias formativas de la transformación digital contemporánea. La estrategia de las *Inmunohistorietas* se consolida como un modelo replicable y de alto valor heurístico para otras disciplinas de la salud, demostrando que la articulación entre rigor científico, creatividad narrativa y herramientas de IA fortalece el compromiso estudiantil y propicia competencias profesionales integrales.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés, ya sea de carácter financiero, personal o profesional, que pudiera haber influido en el desarrollo del presente estudio o en la interpretación de los resultados de la investigación.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

La contribución de autores se debe declarar cuando el artículo es de más de un autor; en la misma se deberá declarar de manera breve cuales son los aportes de cada autor

Autor y Coautores	Contribuciones
Sebastián García Ortega	Selección del tema, revisión de la literatura, creación del formato, redacción del manuscrito, corrección de errores y revisión final del artículo.
Lina María Martínez Sánchez	Selección del tema, revisión de la literatura, redacción del manuscrito y revisión final del artículo.
María Clara Vargas Zuluaga	Selección del tema, revisión de la literatura, creación del formato, redacción del manuscrito, corrección de errores y revisión final del artículo.
Carolina Durango Sánchez	Revisión de la literatura, redacción del manuscrito, corrección de errores y revisión final del artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abar, Celina; Dos Santos, Jose Manuel Dos Santos; de Almeida, Marcio Vieira. (2021). Computational Thinking in Basic School in the Age of Artificial Intelligence: Where is the Teacher? *Acta Scientiae*, 23(6), 270-299.
- Ali, Safinah; Ravi, Prerna; Williams, Randi; DiPaola, Daniella; Breazeal, Cynthia. (2024, March). Constructing dreams using generative AI. In Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence (Vol. 38, No. 21, pp. 23268-23275).
- Allam, Ahmed Hafez; Elteuacy, Nael Kamel; Alabdallat, Yasmeen Jamal; Owais, Tarek; Salman, Saif; Ebada, Mahmoud. (2024). Knowledge, attitude, and perception of Arab medical students towards artificial intelligence in medicine and radiology: A multi-national cross-sectional study. *European Radiology*, 34(7), 1-14.
- Álvarez-Guachichulca, Javier Santiago; Jaramillo-Aguilar, Damary; López-Becerra, Andrea Ximena. (2024). Aplicaciones, oportunidades y desafíos de implementar la inteligencia artificial en medicina. *Revista Médica de Risaralda*, 30(2), 89-105.
- Ayuso del Puerto, Desirée; Gutiérrez Esteban, Prudencia. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado.
- Baqueiro, Armina Ursula Pereira; Sena, Cleber Ferreira; dos Santos, Wagna Piler. (2020). A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O CRESCIMENTO DO NÚMERO DE PATENTES NA ÁREA MÉDICA. *Scientia: Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), 49-67.
- Calderón, Fredy. (2022). Los retos de la Educación 4.0 frente a los tiempos de confinamiento. *EDUCA*, 1(1).
- Chan, Kai Siang; Zary, Nabil. (2019). Applications and challenges of implementing artificial intelligence in medical education: integrative review. *JMIR medical education*, 5(1), e13930.

- Consorti, Fabrizio; Fiorucci, Sara; Martucci, Gianfranco; Lai, Silvia. (2023). Graphic Novels and Comics in Undergraduate and Graduate Medical Students Education: A Scoping Review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 13(10), 2262-2275.
- Cortéz-Luengo, V. & Ocampo-Eyzaguirre, D. (2025). Inteligencia emocional en equipos directivos: estrategias para su evaluación y regulación.: Caso Valparaíso. Chile. *Revista RETOS XXI*, 9(1). <https://doi.org/10.30827/retosxxi.9.2025.32905>
- Diego Olite, Francisca Mercedes; Morales Suárez, Ileana del Rosario; Vidal Ledo, Maria Josefina. (2023). Chat GPT: origen, evolución, retos e impactos en la educación. *Educación Médica Superior*, 37(2).
- Forero-Corba, Wiston; Bennasar, Francisca Negre. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1).
- Green, Michael. (2013). Teaching with comics: a course for fourth-year medical students. *Journal of Medical Humanities*, 34, 471-476.
- Hutchins, D. (2017). How artificial intelligence is boosting personalization in higher education. *EdTech*.
- Kung, Tiffany; Cheatham, Morgan; Medenilla, Arielle; Sillos, Czarina; De Leon, Lorie; Elepaño, Camille; Madriaga, Maria; Aggabao, Rimel; Diaz-Candido, Giezel; Maningo, James; Tseng, Victor. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: potential for AI-assisted medical education using large language models. *PLoS digital health*, 2(2), e0000198.
- León Rodríguez, Giraldo de la Caridad; Viña Brito, Silvia Margarita. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y amenazas.
- Nagi, Fatima; Salih, Rawan; Alzubaidi, Mahmood; Shah, Hurmat; Alam, Tanvir; Shah, Zubari; Househ, Mowafa. (2023). Applications of artificial intelligence (AI) in medical education: a scoping review. *Healthcare Transformation with Informatics and Artificial Intelligence*, 648-651.
- Oppenlaender, Jonas. (2024). A taxonomy of prompt modifiers for text-to-image generation. *Behaviour & Information Technology*, 43(15), 3763-3776.
- Pacheco-Salazar, B., & Ocampo-Eyzaguirre, D. (2026). ¿Cuidar es Cuestión de Género? Prácticas de Liderazgo del Cuidado en Directores y Directoras en República Dominicana. *Ibero Ciencias-Revista Científica y Académica-ISSN 3072-7197*, 5(3), 940-958. <https://doi.org/10.63371/ic.v5.n3.a1457>
- Paz-Pacheco, Elizabeth. (2024). Generative Artificial Intelligence (AI) in scientific publications. *Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies*, 39(1), 4.
- Reddy, Sandeep. (2024). Generative AI in healthcare: an implementation science informed translational path on application, integration and governance. *Implementation Science*, 19(1), 27.
- Shapiro, Johanna; McMullin, Juliet; Miotto, Gabriella; Nguyen, Tan; Hurria, Anju; Anh Nguyen, Minh. (2022). Medical students' creation of original poetry, comics, and masks to explore professional identity formation. In *The Medical/Health humanities-politics, programs, and pedagogies* (pp. 91-113). Cham: Springer International Publishing.
- Teo Zhen Ling; Ning, Chrystie Wan; Wong, Joy Le Yi; Ting, Daniel Shu Wei. (2024). Cybersecurity in the generative artificial intelligence era. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 100091.

Wang, Patrick; Tchounikine, Pierre; Quignard, Matthieu. (2018). Chao: a framework for the development of orchestration technologies for technology-enhanced learning activities using tablets in classrooms. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 10(1-2), 1-21.

Yang, Fan; Li, Frederick. (2018). Study on student performance estimation, student progress analysis, and student potential prediction based on data mining. *Computers & education*, 123, 97-108.