08

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN EL APRENDIZAJE AUTODIRIGIDO DE ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA

© 2026 Los autores. Este artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

ISSN: 2631-2662

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN EL APRENDIZAJE AUTODIRIGIDO DE ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA

PEDAGOGICAL STRATEGY BASED ON GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SELF-DIRECTED LEARNING OF NURSING STUDENTS

Alberto Figueroa-Reyes[1]
E-mail: afigueroa@bolivariano.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6685-4901
Irina García-Martínez[1]
E-mail: irinagm988@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-9560-8296
Rosangela Caicedo-Quiroz[2]
E-mail: rcaicedoq@ube.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0737-9132
Jarol Figueroa-García[1]
E-mail: jfigueroa2@bolivariano.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-4796-8230
[1] Instituto Superior Tecnológico Bolivariano. Ecuador.
[2] Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Figueroa-Reyes, A., García-Martínez, I., Caicedo-Quiroz, R., & Figueroa-García, H. (2026). Estrategia pedagógica basada en inteligencia artificial generativa en el aprendizaje autodirigido de estudiantes de Enfermería. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 9*(6), 74-84.

Fecha de presentación: 19/07/2026 **Fecha de aceptación:** 28/09/2026 **Fecha de publicación:** 01/11/2026

RESUMEN

La inteligencia artificial generativa ofrece nuevas posibilidades para fortalecer el aprendizaje autodirigido en la educación en enfermería, siempre que su incorporación responda a un diseño pedagógico estructurado. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la estrategia E-PAGIA, organizada en las etapas de planificación, construcción, automonitoreo e interacción/transferencia, sobre el aprendizaje autodirigido de estudiantes de enfermería. Se desarrolló un estudio cuantitativo, cuasiexperimental y longitudinal con 128 estudiantes, distribuidos en un grupo experimental y un grupo control de 64 participantes cada uno. La intervención tuvo una duración de ocho semanas. El aprendizaje autodirigido se evaluó mediante el Self-Directed Learning Instrument, considerando la puntuación global y sus dimensiones. Los grupos presentaron puntuaciones iniciales comparables. Después de la intervención, el grupo experimental incrementó su puntuación global media de 65.00 a 82.35 puntos, mientras que el grupo control pasó de 65.75 a 69.46. Las mejoras del grupo experimental se observaron en las cuatro dimensiones evaluadas y fueron especialmente marcadas en motivación para aprender y planificación e implementación. El análisis ajustado por las puntuaciones iniciales confirmó diferencias significativas entre los grupos y evidenció un efecto de magnitud elevada asociado con la estrategia. Los resultados indican que E-PAGIA puede favorecer el aprendizaje autodirigido cuando la inteligencia artificial generativa se integra como apoyo cognitivo dentro de una secuencia pedagógica que mantiene la responsabilidad intelectual del estudiante, la mediación docente y la verificación crítica de la información. Se concluye que la estrategia constituye una alternativa pertinente de innovación pedagógica para la formación en enfermería.

Palabras clave:

Aprendizaje autodirigido, inteligencia artificial generativa, educación en enfermería, estudiantes de enfermería, estrategia pedagógica.

ABSTRACT

Generative artificial intelligence offers new opportunities to strengthen self-directed learning in nursing education when its integration is supported by a structured pedagogical design. This study aimed to evaluate the effect of the E-PAGIA strategy, organized into planning, construction, self-monitoring, and interaction/transfer stages, on self-directed learning among nursing students. A quantitative, quasi-experimental, longitudinal study was conducted with 128 students, distributed between an experimental group and a control group, with 64 participants in each. The intervention lasted eight weeks. Self-directed learning was assessed using the Self-Directed Learning Instrument, considering both the overall score and its dimensions. The

groups showed comparable baseline scores. Following the intervention, the experimental group increased its mean overall score from 65.00 to 82.35 points, whereas the control group increased from 65.75 to 69.46. Improvements in the experimental group were observed across all four dimensions and were particularly pronounced in learning motivation and planning and implementation. Analysis adjusted for baseline scores confirmed significant differences between groups and showed a large effect associated with the strategy. The findings indicate that E-PAGIA can foster self-directed learning when generative artificial intelligence is integrated as cognitive support within a pedagogical sequence that preserves students' intellectual responsibility, teacher mediation, and critical verification of information. The study concludes that E-PAGIA represents a relevant pedagogical innovation for nursing education.

Keywords:

Self-directed learning, generative artificial intelligence, nursing education, nursing students, educational innovation.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje autodirigido (Self-Directed Learning, SDL) se entiende como la capacidad del estudiante para responsabilizarse de su proceso formativo: planificar, ejecutar estrategias, monitorear su avance y evaluar resultados. En la educación en enfermería, esta habilidad es especialmente relevante por la necesidad de formación continua y de toma de decisiones fundamentadas en el razonamiento clínico. En este sentido, la medición del SDL en estudiantes de enfermería se ha abordado mediante instrumentos de autoevaluación validados, como el desarrollado por Cheng et al. (2010), útil para estimar la autopercepción de la capacidad de SDL en entornos académicos.

En los últimos años, la incorporación de tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa (IAGen), incluidas herramientas como ChatGPT, ha ampliado el repertorio de apoyos instruccionales disponibles para estudiantes y docentes (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2023). No obstante, la evidencia sintetizada en revisiones y revisiones de alcance muestra que el uso de estas tecnologías en la educación en enfermería presenta patrones diversos: se reportan avances en su integración, pero también brechas relacionadas con el diseño instructivo, la evaluación del impacto y las consideraciones éticas. Por ejemplo, las revisiones de alcance identifican usos frecuentes y áreas con vacíos aún no suficientemente abordados para sostener el aprendizaje mediado por IAGen en enfermería (Amankwaa et al., 2025; Lifshits & Rosenberg, 2024).

De manera complementaria, también existen revisiones sistemáticas y síntesis secuenciales que describen la adopción de la IAGen en la educación sanitaria y, específicamente, en enfermería, destacando la importancia de la implementación pedagógica y del marco contextual para que la tecnología contribuya a objetivos formativos concretos (Bozkurt et al., 2025). Asimismo, las revisiones sobre actitudes, alfabetización y disposición para adoptar la IAGen en enfermería señalan que la experiencia previa, la alfabetización digital y la preparación del estudiantado pueden condicionar tanto la aceptación como la forma de uso de estas herramientas (El Arab et al., 2025). Paralelamente, se han reportado implicaciones prácticas, incluidos beneficios potenciales y dificultades asociadas con su integración y uso pedagógico (Gunawan et al., 2024; Ma et al., 2025).

En cuanto a las consideraciones éticas y de responsabilidad, la literatura enfatiza que la IAGen no debe sustituir el juicio profesional del estudiante ni desplazar su responsabilidad intelectual. Se requiere acompañamiento docente, evaluación crítica de la calidad de las respuestas generadas y lineamientos claros para un uso responsable, particularmente en contextos formativos con componentes clínicos y comunicacionales (Hardie et al., 2026). En esta misma dirección, revisiones específicas en ámbitos como la educación y la práctica de la enfermería crítica subrayan que, si bien la IAGen puede apoyar el aprendizaje, también existen retos metodológicos y pedagógicos que deben gestionarse mediante estrategias instruccionales adecuadamente diseñadas (Kucukkaya et al., 2024).

Bajo este marco, el presente estudio evalúa la estrategia E-PAGIA (Estrategia Pedagógica Basada en Inteligencia Artificial Generativa), diseñada como un modelo instructivo estructurado que integra la IAGen con andamiaje pedagógico (scaffolding) para fortalecer el SDL sin comprometer la responsabilidad cognitiva del estudiante. E-PAGIA organiza el trabajo del alumnado con la IAGen en cuatro etapas: planificación, construcción, automonitoreo e interacción/transferencia, con el objetivo de promover habilidades de planificación, ejecución, autorregulación y comunicación clínica, manteniendo, a su vez, la supervisión humana y la evaluación crítica de los resultados proporcionados por la IAGen. Con ello, se busca responder a la brecha identificada en la literatura: pasar del uso potencialmente general de herramientas de IAGen a una integración pedagógica estructurada, contextualizada y evaluada, capaz de mejorar los resultados de aprendizaje relacionados con la autonomía y la calidad del razonamiento (Amankwaa et al., 2025; Bozkurt et al., 2025; Hardie et al., 2026).

Finalmente, el efecto de E-PAGIA sobre el SDL debe observarse en el rendimiento posterior a la intervención y/o en el crecimiento neto en comparación con un grupo control que recibe autoaprendizaje convencional. La evaluación cuantitativa, cuasiexperimental y longitudinal permite analizar el impacto ajustado de la intervención sobre el SDL del estudiantado, en coherencia con instrumentos validados para medir las capacidades de aprendizaje autodirigido en enfermería (Cheng et al., 2010).

El objetivo general de la propuesta que se presenta es evaluar el efecto de la estrategia E-PAGIA, basada en inteligencia artificial generativa y estructurada en las etapas de planificación, construcción, automonitoreo y transferencia, sobre el aprendizaje autodirigido en estudiantes de enfermería, mediante un diseño cuasiexperimental y longitudinal, con comparación entre un grupo experimental y un grupo control.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio evaluó el impacto de la estrategia E-PAGIA, una propuesta instruccional que integra inteligencia artificial generativa (GenAI) con andamiaje, sobre las habilidades de aprendizaje autodirigido (SDL) en estudiantes de enfermería. Para fortalecer la evidencia sobre eficacia y generalización, el diseño se implementó como un cuasi-experimento longitudinal con 128 estudiantes, asignados a una condición experimental (E-PAGIA) y una condición de control (aprendizaje autodirigido convencional) durante ocho semanas.

La intervención E-PAGIA se aplicó mediante una secuencia de cuatro etapas Planificación, Construcción, Automonitoreo e Interacción/Transferencia orientadas a que el estudiantado conserve la responsabilidad intelectual y use la GenAI únicamente como apoyo cognitivo. Además, se incorporó la verificación de la actividad y el cumplimiento del modelo por medio de criterios estandarizados asociados a cada etapa, de modo que la medición del efecto se apoyará no solo en el resultado final, sino también en la calidad del proceso.

La muestra estuvo constituida por 128 estudiantes matriculados regularmente en la carrera de enfermería del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano durante el periodo académico evaluado. Se conformaron dos grupos de 64 participantes: experimental y control.

El tamaño muestral se justificó previamente mediante un análisis de potencia para la comparación de dos medias independientes, utilizando G*Power. Se consideró un tamaño del efecto esperado de d=0.50, alfa=0.05 y potencia de 0.80, obteniéndose como requerimiento 64 participantes por grupo. La muestra efectiva coincidió con el tamaño calculado.

El aprendizaje autodirigido se evaluó mediante una versión en español del Self-Directed Learning Instrument (SDLI), desarrollado por Cheng et al. (2010). El instrumento contiene 20 ítems con escala tipo Likert de cinco puntos y una puntuación global teórica entre 20 y 100. Se analizaron las dimensiones de motivación para aprender (6 ítems), planificación e implementación (6), automonitoreo (4) e interacción y comunicación (4). La investigación utilizó la versión en español disponible para el estudio; no se realizó en este protocolo una validación transcultural independiente del instrumento.

En la muestra estudiada se estimaron los coeficientes alfa de Cronbach y omega de McDonald como indicadores de consistencia interna. Estos análisis se realizaron sobre la escala global y sus dimensiones. Los resultados se interpretaron como evidencia de consistencia interna de la aplicación realizada, no como una nueva validación estructural del instrumento.

La intervención tuvo una duración de ocho semanas y se aplicó al grupo experimental de manera integrada al programa curricular. E-PAGIA se estructuró como un andamiaje pedagógico en el que la IAGen cumplió funciones de apoyo cognitivo, mientras que la formulación de objetivos, la valoración de la información, la toma de decisiones y la responsabilidad sobre el producto final permanecieron bajo control del estudiante y la mediación docente.

Momento de Planificación (P). El estudiante identifica necesidades de aprendizaje, delimita objetivos y organiza una ruta de estudio. La IAGen se utiliza mediante instrucciones estructuradas para ayudar a descomponer contenidos complejos, proponer preguntas iniciales y organizar relaciones conceptuales. El estudiante revisa y ajusta las propuestas.

Momento de Construcción (C). El estudiante trabaja activamente con problemas y casos relacionados con enfermería. La IAGen puede generar preguntas, explicaciones alternativas, ejemplos o escenarios simulados. Las respuestas obtenidas no se consideran evidencia por sí mismas: deben contrastarse con literatura científica y recursos académicos pertinentes.

Momento de Automonitoreo (A). El estudiante revisa su desempeño y contrasta sus respuestas con criterios de evaluación definidos por el docente. La IAGen puede proporcionar retroalimentación formativa, pero la valoración final se realiza mediante rúbricas y criterios académicos.

Momento de Interacción y Transferencia (GIA). El estudiante socializa, argumenta y aplica lo aprendido en actividades de discusión y análisis clínico. En la entrega final, el uso de IA se restringe a funciones de apoyo lingüístico u ortotipográfico previamente autorizadas. La argumentación y el juicio profesional deben proceder del estudiante.

Durante la fase diagnóstica ambos grupos respondieron el pretest del SDLI. Posteriormente, el grupo experimental participó en actividades curriculares organizadas mediante E-PAGIA. El grupo control desarrolló simultáneamente el mismo contenido curricular con estrategias activas de autoaprendizaje, incluyendo búsqueda de literatura, análisis de casos y autoevaluación, sin utilizar herramientas de inteligencia artificial generativa.

El uso simultáneo de ambos programas permitió controlar parcialmente el efecto de exposición a las actividades curriculares y mantener una estructura comparable de trabajo. No obstante, debido al carácter no aleatorio de la asignación y a la posibilidad de intercambio de

información entre estudiantes, se consideró la contaminación entre grupos como una limitación potencial.

Se calcularon medias y desviaciones estándar para describir las puntuaciones del SDLI. La equivalencia inicial entre grupos se examinó mediante la prueba t de Student para muestras independientes. Para estimar el efecto de la intervención se utilizó un análisis de covarianza (ANCOVA), considerando el postest como variable dependiente, el grupo como factor y el pretest como covariable.

Antes del ANCOVA se revisaron los supuestos de normalidad de los residuos mediante Shapiro-Wilk, homogeneidad de varianzas mediante Levene, linealidad entre pretest y postest mediante correlación de Pearson y homogeneidad de las pendientes de regresión mediante la interacción grupo × pretest. El nivel de significación fue de 0.05 y el tamaño del efecto se estimó mediante eta cuadrado parcial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la muestra de 128 estudiantes, la escala global de 20 ítems mostró alta consistencia interna, con α de Cronbach = 0,89 y ω de McDonald = 0,91. Asimismo, las cuatro dimensiones mostraron valores satisfactorios: motivación para aprender (α=0.85; ω=0.87), planificación e implementación (α=0.86; ω=0.88), automonitoreo (α=0.82; ω=0.84) e interacción y comunicación (α=0.80; ω=0.83).

Antes de la intervención, la puntuación inicial del SDLI era equivalente entre grupos: experimental = 65,00 ± 8,92 y control = 65,75 ± 11,21. La prueba t no indicó diferencias significativas (t (126) = -0.043, p = 0.966), confirmando equilibrio basal (comparabilidad inicial).

Tras ocho semanas, el grupo experimental alcanzó 82,35 ± 8,65, mientras que el grupo control obtuvo 69,46 ± 7,83. El cambio neto fue +17.35 ± 6.34 en el grupo experimental frente a +3.71 ± 7.40 en el control.

En análisis por dimensiones, el grupo experimental presentó incrementos en:

- Motivación para aprender (+5,91 vs. +1,31).
- Planificación e implementación (+5,65 vs. +1,72).
- Automonitoreo (+3,33 vs. +1,14).
- Interacción y comunicación (+2,46 vs. -0,46).

Los estadísticos descriptivos de la Tabla 1 muestran una evolución diferenciada del aprendizaje autodirigido entre los grupos experimental y control. En la puntuación global del SDLI, ambos grupos partieron de valores similares: 65.00±8.92 puntos en el grupo experimental y 65.75±11.21 en el grupo control. En el postest, el grupo experimental alcanzó 82.35±8.65 puntos, con un incremento medio de 17.35±6.34. Por su parte, el grupo control alcanzó 69.46±7.83 puntos, con un aumento de 3.71±7.40. La diferencia descriptiva entre los cambios medios de ambos grupos fue de 13.64 puntos.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del aprendizaje autodirigido global y por dimensiones (N=128).

Dimensión	Grupo	n	Pretest M±DE	Postest M±DE	Cambio M±DE
Motivación para aprender	Experimental	64	19.54±2.96	25.45±2.97	5.91±3.09
Motivación para aprender	Control	64	19.54±3.57	20.85±3.05	1.31±3.58
Planificación e implementación	Experimental	64	19.39±4.43	25.04±3.80	5.65±5.68
Planificación e implementación	Control	64	18.42±3.97	20.14±3.58	1.72±5.44
Automonitoreo	Experimental	64	13.02±2.50	16.35±2.20	3.33±3.19
Automonitoreo	Control	64	13.43±2.64	14.57±2.17	1.14±2.90
Interacción y comunicación	Experimental	64	13.05±2.90	15.51±2.72	2.46±3.34
Interacción y comunicación	Control	64	14.36±3.51	13.90±3.17	-0.46±3.81
Total SDLI	Experimental	64	65.00±8.92	82.35±8.65	17.35±6.34
Total SDLI	Control	64	65.75±11.21	69.46±7.83	3.71±7.40

Nota: M=media; DE=desviación estándar. La puntuación máxima de la escala global es 100 puntos.

La Figura 1 muestra una clara separación entre los grupos en el postest, asociada con el mayor incremento del grupo experimental. Por dimensiones, las mayores diferencias en el cambio medio se observaron en motivación para aprender (4.60 puntos) y planificación e implementación (3.93), seguidas de interacción y comunicación (2.92) y automonitoreo (2.19). En todas las dimensiones, el grupo experimental presentó una evolución más favorable que el control. Destaca interacción y comunicación, donde el experimental partió de una media inferior (13.05 frente a 14.36) y finalizó con una puntuación superior (15.51 frente a 13.90).

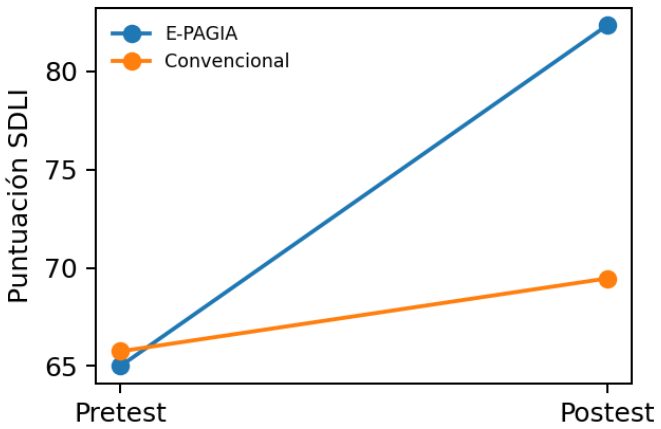

Figura 1. Trayectoria de las puntuaciones medias globales del SDLI entre el pretest y el postest.

La Figura 2 sintetiza el cambio medio por dimensiones. El grupo experimental presenta incrementos positivos en las cuatro dimensiones, mientras que en el control los cambios son menores y, en interacción y comunicación, se registra una ligera disminución. Las mayores diferencias entre grupos corresponden a motivación para aprender, con 4.60 puntos, y planificación e implementación, con 3.93. Les siguen interacción y comunicación, con 2.92 puntos, y automonitoreo, con 2.19.

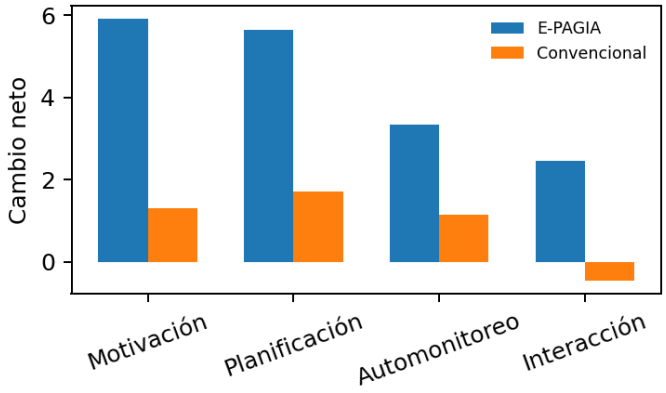

Figura 2. Cambio neto promedio por dimensión del aprendizaje autodirigido según grupo.

Como se observa en la Tabla 2, se cumplieron los supuestos requeridos para la aplicación del ANCOVA. Los residuos presentaron normalidad (W=0.987, p=0.247) y se confirmó la homogeneidad de varianzas (F(1,126)=0.057, p=0.811) y de pendientes de regresión (F(1,124)=2.926, p=0.090). Asimismo, se observó una relación lineal significativa entre las puntuaciones del pretest y el postest (r=0.522, p<0.001). En conjunto, estos resultados respaldan la pertinencia de aplicar el modelo ANCOVA.

Tabla 2. Pruebas de supuestos para el modelo ANCOVA (N=128).

Supuesto	Prueba	Resultado	p	Decisión
Normalidad de residuos	Shapiro-Wilk	W=0.987	0.247	Cumplido
Homogeneidad de varianzas	Levene	F(1,126)=0.057	0.811	Cumplido
Homogeneidad de pendientes	Grupo × pretest	F(1,124)=2.926	0.090	Cumplido
Linealidad	Pearson pretest-postest	r=0.522	<0.001	Cumplido

Para evaluar el efecto del grupo sobre el postest ajustando por el pretest, se verificaron los supuestos del ANCOVA:

- Normalidad de residuos (Shapiro–Wilk: W=0.987; p=0.247)
- Homogeneidad de varianzas (Levene: F (1,126) =0.057; p=0.811)
- Homogeneidad de pendientes (grupo × pretest: F (1,124) =2.926; p=0.090)
- Linealidad (Pearson pretest–postest: r=0.522; p<0.001)

Como se observa en la Tabla 3, el ANCOVA mostró un efecto significativo de la estrategia sobre el aprendizaje autodirigido, después de controlar las puntuaciones del pretest, F(1,125)=217.73, p<0.001, ηp^2=0.635. Este tamaño del efecto indica que la estrategia explicó una proporción considerable de la variabilidad del postest. Asimismo, el pretest tuvo un efecto significativo, F(1,125)=129.48, p<0.001, ηp^2=0.509, lo que confirma la pertinencia de controlar estadísticamente las diferencias iniciales.

Tabla 3. Análisis de covarianza del postest de aprendizaje autodirigido (N=128).

Fuente	SC	gl	MC	F	p	ηp^2
Covariable (pretest)	3,820.93	1	3,820.93	129.48	<0.001	0.509
Estrategia (grupo)	6,424.97	1	6,424.97	217.73	<0.001	0.635
Error residual	3,688.63	125	29.51			
Total ajustado	13,934.53	127				

El ANCOVA mostró un efecto estadísticamente significativo del grupo sobre el postest del SDLI ($F(1,125) = 217.73$, $p<0.001$), con un tamaño de efecto grande ($\eta p^2 = 0.635$). Tras ajustar por el nivel inicial, las medias estimadas fueron 83.20 (EE=0.68) en el grupo experimental y 69.03 (EE=0.68) en el control. La diferencia ajustada fue de 14,17 puntos. Finalmente, el análisis concluye que la estrategia E-PAGIA se asocia con mejoras sustantivas en el aprendizaje autodirigido, con incrementos especialmente marcados en motivación y planificación/implementación. No obstante, dada la naturaleza cuasiexperimental del diseño, el resultado se interpreta como evidencia de efecto, sin asumir causalidad universal.

Los resultados muestran una diferencia sustancial en el aprendizaje autodirigido entre los estudiantes que participaron en E-PAGIA y quienes desarrollaron el mismo programa curricular mediante autoaprendizaje convencional. La diferencia ajustada del postest y el tamaño de efecto observado sugieren que la estrategia pedagógica tuvo una asociación importante con la evolución de la variable estudiada. Debido al carácter cuasiexperimental y a la ausencia de asignación aleatoria, los hallazgos deben interpretarse como evidencia de efecto en las condiciones estudiadas y no como una demostración causal universal.

El resultado es consistente con la evidencia que señala que la utilidad educativa de la IA depende de cómo se integra al proceso de enseñanza. Gunawan et al. (2024) identificaron aplicaciones de ChatGPT en escritura académica, simulación, modelado y desarrollo personal en enfermería, pero destacaron la necesidad de una integración responsable. Lifshits y Rosenberg (2024) también describieron oportunidades y limitaciones vinculadas con la implementación de inteligencia artificial en educación de enfermería.

Una característica diferencial de E-PAGIA es que no incorpora la IAGen como actividad aislada. La herramienta se inserta dentro de una secuencia que comienza con la identificación de necesidades, continúa con la construcción activa y exige posteriormente automonitoreo y transferencia. Esta organización puede explicar por qué la intervención se acompañó de mejoras no solo en la puntuación global, sino también en dimensiones relacionadas con planificación, motivación y comunicación.

La literatura sobre aprendizaje autodirigido respalda la importancia de disponer de instrumentos específicos y multidimensionales. Cheng et al. (2010) desarrollaron el SDLI para valorar capacidades de aprendizaje autodirigido en estudiantes de enfermería, mientras que Shen et al. (2014) confirmaron su validez y fiabilidad en otra población de estudiantes. En la presente investigación, los índices de consistencia interna fueron satisfactorios, lo que permitió trabajar con la escala global y sus dimensiones.

El incremento observado en planificación e implementación resulta particularmente relevante. Una dificultad frecuente del uso espontáneo de IAGen es que el estudiante puede pasar directamente de una pregunta a una respuesta, reduciendo la necesidad de definir metas y rutas de aprendizaje. E-PAGIA introduce el paso inverso: antes de solicitar apoyo a la herramienta, el estudiante debe delimitar qué necesita aprender y para qué. La tecnología, por tanto, se utiliza como soporte de una actividad cognitiva previamente definida.

El automonitoreo también constituye un componente central. Los modelos generativos pueden producir respuestas plausibles pero incorrectas. Por esta razón, la estrategia exige contrastar la información con fuentes académicas y utilizar criterios de evaluación establecidos por el docente. Este procedimiento coincide con las advertencias de la literatura reciente sobre la necesidad de verificación y control de calidad. Amankwaa et al. (2025) identificaron precisamente desafíos relacionados con la verificación de resultados, la formación docente y la necesidad de políticas institucionales.

El resultado en interacción y comunicación merece una consideración adicional. El grupo experimental aumentó su puntuación, mientras que el grupo control presentó una ligera disminución. Este comportamiento sugiere que una estrategia que utiliza IA como punto de partida para preguntas, discusión y argumentación no necesariamente conduce al aislamiento del estudiante. Por el contrario, cuando la actividad final requiere socialización y defensa de ideas, la herramienta puede convertirse en un mediador previo a la interacción humana. Esta interpretación es compatible con revisiones que describen la simulación y el aprendizaje interactivo como áreas relevantes de aplicación de GenAI en enfermería.

Los hallazgos también deben situarse en el debate ético. La Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2025) destaca la necesidad de proteger la autonomía humana, la privacidad, la seguridad, la transparencia y la responsabilidad en el uso de IA en salud. En la formación de enfermería, estos principios adquieren una importancia especial porque los estudiantes se preparan para tomar decisiones que afectan a personas. E-PAGIA responde a esta necesidad al impedir que la IA sea utilizada como autoridad clínica final y al mantener la validación humana como condición del proceso.

El resultado no significa que la IAGen sea intrínsecamente superior a otras tecnologías educativas. El estudio comparó una estrategia pedagógica estructurada con una metodología convencional y, por tanto, el resultado corresponde a la intervención como conjunto. La interpretación más prudente es que la tecnología puede potenciar un diseño pedagógico que promueva autorregulación, pero no reemplaza la planificación docente ni la actividad intelectual del estudiante.

Las revisiones más recientes refuerzan esta interpretación. Ma et al. (2025) encontraron efectos potencialmente

favorables de la IA en diferentes dimensiones de la educación de enfermería, pero señalaron la existencia de estudios de calidad heterogénea y la necesidad de investigaciones longitudinales. Hardie et al. (2026) describieron usos de GenAI para creación de contenidos, simulación, tutoría, desarrollo de habilidades y evaluación, al tiempo que identificaron preocupaciones sobre privacidad, transparencia, sesgo y responsabilidad. Estos antecedentes sitúan los resultados de E-PAGIA dentro de una agenda de investigación que debe pasar de la descripción del uso tecnológico a la evaluación sistemática de estrategias pedagógicas.

También es importante considerar la alfabetización en IA del profesorado. El docente debe ser capaz de definir límites de uso, seleccionar tareas apropiadas, enseñar verificación de fuentes y reconocer situaciones en las que la IA puede generar información poco fiable. La implementación de una estrategia como E-PAGIA requiere desarrollo profesional docente y acuerdos institucionales. Amankwaa et al. (2025) identificaron la capacitación docente y las políticas institucionales como necesidades relevantes para una integración responsable de GenAI en educación de enfermería.

Desde el punto de vista curricular, E-PAGIA puede utilizarse en actividades que demanden análisis de casos, planificación del cuidado, preparación de debates, elaboración de preguntas, simulación de escenarios y autoevaluación. Sin embargo, las actividades vinculadas con decisiones clínicas reales deben mantener mecanismos de supervisión humana y fuentes científicas verificables. La IAGen puede facilitar la generación de alternativas, pero no debe establecer por sí sola la conducta profesional que el estudiante debe ejecutar.

Finalmente, el tamaño de efecto observado debe interpretarse con cautela. Un eta cuadrado parcial de 0.635 es elevado y refleja una diferencia importante en el modelo estadístico empleado, pero no elimina posibles factores no controlados. La investigación se realizó en una sola institución y mediante grupos intactos; además, el aprendizaje autodirigido se evaluó mediante autoinforme. Estudios posteriores deberían incorporar muestras multicéntricas, medidas objetivas de desempeño, seguimiento longitudinal y, cuando sea viable, asignación aleatoria.

Análisis por dimensiones del aprendizaje autodirigido

La evolución de las dimensiones permite complementar la interpretación del efecto global. La motivación para aprender aumentó 5.91 puntos en el grupo experimental, frente a 1.31 en el grupo control. Este comportamiento es coherente con la posibilidad de que una herramienta interactiva reduzca barreras iniciales para explorar contenidos y genere oportunidades de retroalimentación inmediata; sin embargo, el resultado no debe interpretarse como evidencia de que la IAGen incremente por sí misma la motivación. La intervención incorporó metas, tareas, retroalimentación y revisión, por lo que el cambio puede estar relacionado con el conjunto de componentes pedagógicos. La literatura reciente también señala que los efectos de la IA en educación de enfermería son heterogéneos y dependen del tipo de intervención y del resultado evaluado (Ma et al., 2025).

La dimensión planificación e implementación mostró un incremento de 5.65 puntos en el grupo experimental y 1.72 en el control. Este resultado constituye uno de los elementos más relevantes de E-PAGIA, porque la estrategia comienza con la definición de objetivos y la organización de una ruta de estudio. En lugar de iniciar la interacción con la IA mediante una pregunta genérica, el estudiante debe identificar qué necesita aprender, qué producto debe elaborar y qué fuentes utilizará para contrastar las respuestas. Desde esta perspectiva, la IAGen funciona como un recurso subordinado a una secuencia metacognitiva. Esta orientación resulta pertinente frente a la evidencia que identifica un uso todavía limitado de la IA con fines académicos estructurados y una necesidad de mayor alfabetización en IA entre estudiantes y docentes (Doston et al., 2025).

El automonitoreo aumentó 3.33 puntos en el grupo experimental y 1.14 en el control. La diferencia puede estar vinculada con el procedimiento de revisión incorporado en E-PAGIA, mediante el cual el estudiante debe identificar errores, contrastar información y ajustar sus respuestas. Este componente es particularmente importante porque los modelos generativos pueden producir respuestas lingüísticamente convincentes sin garantizar exactitud científica. Por ello, la actividad de verificación no debe considerarse un paso accesorio, sino una competencia transversal para el uso responsable de IA en educación de enfermería. Revisiones recientes señalan precisamente preocupaciones relacionadas con ética, privacidad, preparación docente y evaluación de resultados a largo plazo (Bozkurt et al., 2025; Doston et al., 2025).

La interacción y comunicación presentó un incremento de 2.46 puntos en el grupo experimental, mientras que el grupo control disminuyó 0.46 puntos. Aunque este resultado es descriptivo y no permite establecer una relación causal específica para esta dimensión, resulta relevante porque contradice la idea de que el uso de herramientas generativas necesariamente sustituye la interacción académica. En E-PAGIA, la producción apoyada por IA debía culminar en argumentación, discusión y transferencia. El diseño, por tanto, desplaza la función de la herramienta desde una respuesta final hacia un insumo para la conversación académica. Esta lógica coincide con revisiones que describen aplicaciones de ChatGPT en escritura académica, simulación y desarrollo de habilidades, pero recomiendan una integración responsable y crítica (Gunawan et al., 2024; Kucukkaya et al., 2024).

Implicaciones para la educación en enfermería

Los resultados tienen implicaciones para el currículo de enfermería. La primera es la necesidad de pasar de una concepción instrumental de la IA a una concepción pedagógica. No basta con enseñar a utilizar una plataforma; es necesario enseñar cuándo utilizarla, para qué tarea, cómo formular una solicitud, cómo verificar la respuesta y cómo reconocer sus límites. La segunda implicación es que la alfabetización en IA debe relacionarse con la alfabetización científica. El estudiante necesita distinguir entre una respuesta generada, una fuente primaria, una revisión científica y una recomendación clínica. La tercera es la necesidad de preservar la responsabilidad profesional. En situaciones relacionadas con el cuidado, la herramienta puede apoyar la búsqueda o el razonamiento inicial, pero no sustituye la valoración clínica, el juicio profesional ni la supervisión docente.

La evidencia acumulada durante 2024-2026 refuerza esta necesidad. Una revisión sistemática de 15 estudios encontró potencial positivo de la IA en actitudes, resultados de aprendizaje y competencias clínicas, pero identificó problemas de heterogeneidad, falta de estudios longitudinales y limitaciones en la objetividad de las mediciones (Ma et al., 2025). Otra revisión de alcance, con 38 estudios, identificó usos en simulación, tutoría, debriefing y desarrollo curricular, al tiempo que señaló la persistencia de preocupaciones éticas y la limitada evidencia longitudinal (Doston et al., 2025). Una revisión sistemática adicional encontró que la formación previa en IA y las competencias informáticas se relacionan con mayor preparación y disposición para adoptar estas tecnologías entre estudiantes y profesionales de enfermería (El Arab et al., 2025). En conjunto, estos hallazgos respaldan la conveniencia de estrategias que combinen tecnología, formación docente y criterios de uso responsable.

Implicaciones para la gestión académica

Desde la gestión académica, la incorporación de E-PAGIA requiere lineamientos institucionales. Estos deberían precisar herramientas autorizadas, protección de datos, restricciones para introducir información clínica identificable, declaración del uso de IA en trabajos académicos, mecanismos de citación y procedimientos para verificar contenidos generados. También sería conveniente establecer actividades en las que el uso de IA esté expresamente permitido, restringido o prohibido según el objetivo de aprendizaje. De esta manera, la institución evita tanto una prohibición general poco operativa como un uso indiscriminado que pueda afectar la integridad académica.

Asimismo, la formación del profesorado debe incluir competencias para diseñar actividades resistentes al uso superficial de IA. Las tareas que solo exigen reproducir definiciones pueden resolverse fácilmente con herramientas generativas y ofrecen poca evidencia de aprendizaje. En cambio, los casos clínicos contextualizados, la defensa oral de decisiones, la comparación crítica de fuentes, la reflexión sobre errores y la aplicación a escenarios nuevos permiten evaluar procesos cognitivos más complejos. E-PAGIA puede utilizarse como marco para esa transformación, siempre que cada actividad conserve criterios de evaluación explícitos.

Aporte y novedad del estudio

El aporte principal del estudio radica en evaluar una estrategia pedagógica estructurada, y no únicamente la percepción de los estudiantes frente a una herramienta de IA. La intervención articula cuatro momentos que corresponden a procesos relevantes del aprendizaje autodirigido y utiliza la IAGen como recurso de apoyo. Esta característica diferencia el enfoque de experiencias centradas exclusivamente en generación de textos o respuestas. El resultado observado sugiere que la pregunta científica pertinente no es solamente si los estudiantes utilizan IA, sino si su uso está integrado en una arquitectura didáctica capaz de promover planificación, producción, revisión y transferencia.

La principal contribución práctica consiste en ofrecer una estructura que puede ser adaptada a diferentes asignaturas de enfermería. En asignaturas teóricas puede utilizarse para análisis de conceptos y preparación de debates; en asignaturas clínicas, para construcción y discusión de casos simulados; y en investigación, para formular preguntas, comparar argumentos y revisar productos académicos. En todos los casos, la estrategia exige que la información generada sea contrastada y que el producto final refleje la responsabilidad intelectual del estudiante.

Primero, el diseño cuasiexperimental con grupos intactos limita la posibilidad de atribuir los cambios exclusivamente a la intervención y reduce la generalización de los resultados a otros contextos. Segundo, la medición mediante autoinforme puede estar influida por deseabilidad social o por una percepción sobreestimada de las propias capacidades. Tercero, existe posibilidad de contaminación entre grupos, ya que los estudiantes pueden compartir información o procedimientos de uso de la IAGen. Cuarto, la rápida evolución de los modelos generativos puede dificultar la reproducción exacta de la intervención si no se documentan de forma detallada las herramientas, versiones y configuraciones empleadas.

Estas limitaciones no invalidan los resultados, pero establecen el alcance de las conclusiones. Se recomienda que futuras investigaciones incorporen asignación aleatoria cuando sea factible, grupos de diferentes instituciones, indicadores objetivos de desempeño, seguimiento posterior a la intervención y documentación técnica detallada de las herramientas utilizadas.

CONCLUSIONES

La estrategia E-PAGIA se asoció con una mejora significativa del aprendizaje autodirigido de los estudiantes

participantes. El grupo experimental alcanzó una media ajustada de 83.20 puntos frente a 69.03 del grupo control, con un efecto de grupo estadísticamente significativo, $F(1,125)=217.73$, $p<0.001$, y un eta cuadrado parcial de 0.635.

Los cambios favorables se observaron en las cuatro dimensiones analizadas, con especial relevancia en motivación para aprender y planificación e implementación. El patrón de resultados respalda la utilidad de organizar el uso de la IAGen dentro de una secuencia pedagógica que promueva definición de objetivos, construcción activa, verificación, automonitoreo y transferencia.

La principal implicación educativa es que la efectividad no debe atribuirse a la herramienta tecnológica de manera aislada. La IAGen adquiere valor formativo cuando se integra a un diseño didáctico que conserva la responsabilidad intelectual del estudiante, la mediación del docente y la verificación de la información.

En consecuencia, E-PAGIA constituye una alternativa de innovación pedagógica pertinente para la educación en enfermería en el contexto estudiado. Su implementación en otros contextos debe acompañarse de evaluación rigurosa, capacitación docente, normas institucionales de uso responsable y mecanismos de protección de datos.

REFERENCIAS

Amankwaa, I., Ekpor, E., Cudjoe, D., Kobiah, E., Fuseini, A.-K. J., Diebieri, M., Gyamfi, S., & Brownie, S. (2025). Patterns, advances, and gaps in using ChatGPT and similar technologies in nursing education: A PAGER scoping review. ***Nurse Education Today, 153***, 106822. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106822

Bozkurt, S. A., Aydoğan, S., Dursun Ergezen, F., & Türkoğlu, A. (2025). A systematic review and sequential explanatory synthesis: Artificial intelligence in healthcare education, a case of nursing. ***International Nursing Review, 72***(2), e70018. https://doi.org/10.1111/inr.70018

Cheng, S.-F., Kuo, C.-L., Lin, K.-C., & Lee-Hsieh, J. (2010). Development and preliminary testing of a self-rating instrument to measure self-directed learning ability of nursing students. ***International Journal of Nursing Studies, 47***(9), 1152–1158. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2010.02.002

Doston, T., Fontenot, J., Morris, D., & Hebert, M. (2025). The use of artificial intelligence in nursing education: A scoping review. ***Journal of Nursing Education, 64***(8), 479–488. https://doi.org/10.3928/01484834-20250313-03

El Arab, R. A. A., Alshakihs, A. H., Alabdulwahab, S. H., Almubarak, Y. S., Alkhalifah, S. S., Abdrbo, A., Hassanein, S., & Sagbakken, M. (2025). Artificial intelligence in nursing: A systematic review of attitudes, literacy, readiness, and adoption intentions among nursing students and practicing nurses. ***Frontiers in Digital Health, 7***, 1666005. https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1666005

García-Mc Collins, M. del P. (2025). Innovación en la práctica de enfermería: Implementando nuevas tecnologías y enfoques para mejorar la atención al paciente. ***Sophia Research Review, 2***(3), 15–19. https://doi.org/10.64092/388she15

Gunawan, J., Aungsuroch, Y., & Montayre, J. (2024). ChatGPT integration within nursing education and its implications for nursing students: A systematic review and text network analysis. ***Nurse Education Today, 141***, 106323. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106323

Hardie, P., Darley, A., Derwin, R., Eustace-Cook, J., Kearns, S., Mc Brien, B., Siddiquee, A., Zheng, D., & Mooney, M. (2026). Applications, attitudes and ethical considerations of generative artificial intelligence (Gen AI) in nursing education: A scoping review. ***BMC Nursing, 25***, 148. https://doi.org/10.1186/s12912-025-04253-9

Kucukkaya, A., Arikan, E., & Goktas, P. (2024). Unlocking ChatGPT's potential and challenges in intensive care nursing education and practice: A systematic review with narrative synthesis. ***Nursing Outlook, 72***(6), 102287. https://doi.org/10.1016/j.outlook.2024.102287

Lifshits, I., & Rosenberg, D. (2024). Artificial intelligence in nursing education: A scoping review. ***Nurse Education in Practice, 80***, 104148. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.104148

Ma, J., Wen, J., Qiu, Y., Wang, Y., Xiao, Q., Liu, T., Zhang, D., Zhao, Y., Lu, Z., & Sun, Z. (2025). The role of artificial intelligence in shaping nursing education: A comprehensive systematic review. ***Nurse Education in Practice, 84***, 104345. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2025.104345

Sánchez-Núñez, K. E. (2026). Educación de enfermería en la era digital: SmartNurse como puente hacia la innovación. ***Sophia Research Review, 3***(1), 5–8. https://doi.org/10.64092/vafchy37

Shen, W.-Q., Chen, H.-L., & Hu, Y. (2014). The validity and reliability of the self-directed learning instrument (SDLI) in mainland Chinese nursing students. ***BMC Medical Education, 14***, 108. https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-108

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2023). ***Guidance for generative AI in education and research***. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

World Health Organization. (2025). *Ethics and governance of artificial intelligence for health: Guidance on large multi-modal models*. https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/e9e62c65-6045-481e-bd04-20e206bc5039/content

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Contribución de los autores:

Alberto Figueroa-Reyes, Irina García-Martínez, Rosangela Caicedo-Quiroz, Jarol Figueroa-García: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original y redacción, revisión y edición.

Declaración ética:

El estudio se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica. La participación de los sujetos fue voluntaria y se obtuvo el consentimiento informado de los participantes. Se garantizó la confidencialidad, el anonimato y el respeto a los derechos de poblaciones consideradas vulnerables.