

Estrategias de aprendizaje autorregulado con IA generativa de docentes en formación

Self-regulated Learning Strategies with Generative AI among Pre-service Teachers

- Dra. Dilenia A. Marte-Marte*, Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU) (República Dominicana) (dilenia.marte@isfodosu.edu.do) (<https://orcid.org/0000-0002-1929-2627>)
- Dra. Carmen Yot-Domínguez, Universidad de Sevilla (España) (carmenyot@us.es) (<https://orcid.org/0000-0001-9447-8993>)
- Dra. Paula Marcelo-Martínez, Universidad de Huelva (España) (pmarcelo@us.es) (<https://orcid.org/0000-0002-6727-6437>)
- Dra. Carmen Mata de Salcedo, Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU) (República Dominicana) (carmen.mata@isfodosu.edu.do) (<https://orcid.org/0000-0001-9620-8671>)

* Indicates the corresponding author

RESUMEN

La inteligencia artificial generativa (GenIA) se ha posicionado como un recurso emergente con potencial para favorecer la autorregulación del aprendizaje en contextos de formación inicial docente. Sin embargo, todavía existe escasa evidencia empírica sobre cómo los docentes en formación implementan estrategias específicas de aprendizaje autorregulado mediadas por estas tecnologías. El presente estudio tuvo como objetivo identificar las estrategias de aprendizaje autorregulado mediadas por GenIA utilizadas por docentes en formación de República Dominicana y establecer perfiles diferenciados según su nivel de regulación. Se desarrolló un estudio no experimental, descriptivo, mediante encuesta. El método de recogida de datos fue el autoinforme y el instrumento consistió en un cuestionario diseñado y validado para este propósito, aplicado a 608 docentes en formación. Los resultados muestran un uso moderado de estrategias de autorregulación apoyadas en GenIA, con mayor frecuencia en planificación, organización del estudio y búsqueda de información, mientras que las estrategias de evaluación, monitoreo metacognitivo y reflexión crítica resultaron menos recurrentes. Asimismo, se identificaron tres perfiles diferenciados de autorregulación asociados significativamente al plan de estudios cursado. Se concluye la necesidad de fortalecer la formación pedagógica y tecnológica orientada al uso crítico y reflexivo de la GenIA en la formación docente inicial y promover investigaciones que profundicen en la evolución de estos procesos.

ABSTRACT

Generative artificial intelligence (GenAI) has emerged as a promising resource to support self-regulated learning in initial teacher education contexts. However, there is still limited empirical evidence on how pre-service teachers implement specific self-regulated learning strategies mediated by these technologies. The present study aimed to identify the self-regulated learning strategies mediated by GenAI used by pre-service teachers in the Dominican Republic and to establish differentiated profiles according to their level of regulation. A non-experimental, descriptive survey-based study was conducted. Data were collected through self-report using a questionnaire specifically designed and validated for this purpose and administered to 608 pre-service teachers. The results show a moderate use of self-regulated learning strategies supported by GenAI, with greater frequency in planning, study organization, and information seeking, whereas strategies related to evaluation, metacognitive monitoring, and critical reflection were less frequent. In addition, three differentiated self-regulation profiles were identified, significantly associated with the academic program attended. The findings highlight the need to strengthen pedagogical and technological preparation aimed at promoting the critical and reflective use of GenAI in initial teacher education and to encourage further research examining the development of these processes over time.

PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

Autorregulación, inteligencia artificial, formación del profesorado, educación superior, competencia digital, profesorado. Self-regulation, Artificial Intelligence, Teacher Education, Higher Education, Digital Competence, Teachers.

1. Introducción

La irrupción de la inteligencia artificial generativa (GenIA) en el ámbito educativo y la educación superior ha puesto de manifiesto la necesidad de que la investigación se enfoque en el potencial de la IA en el desarrollo profesional docente (Tan et al., 2025). A este respecto, Tammets y Ley (2023) exploraron la compleja naturaleza de la integración de la IA en el aprendizaje profesional de los docentes.

En formación inicial docente, la IA se considera útil, pero es adoptada de manera desigual reclamándose capacitación y espacios para la reflexión, el diálogo y la investigación pedagógica (Kohout-Díaz, 2026). A pesar del crecimiento reciente de estudios sobre aprendizaje autorregulado y el uso de IA en educación superior, todavía existe escasa evidencia empírica sobre cómo los docentes en formación utilizan estrategias específicas de autorregulación mediadas por GenIA en escenarios reales de formación inicial docente, especialmente desde un enfoque de perfiles diferenciados de implementación. Esta limitación dificulta orientar intervenciones formativas ajustadas a las necesidades del alumnado universitario en escenarios educativos mediados por IA. En este sentido, se hace necesario identificar de qué manera los docentes en formación están incorporando la inteligencia artificial generativa en sus estrategias de aprendizaje autorregulado, así como analizar posibles diferencias en sus niveles de implementación que permitan orientar acciones formativas más ajustadas a sus necesidades.

Para comprender y promover el SRL en los programas de formación inicial, es crucial analizar cómo los docentes en formación autorregulan su aprendizaje y cómo determinadas variables personales, como el género, pueden estar influyendo en sus capacidades de SRL. El presente estudio contribuye a la literatura reciente al proporcionar evidencia empírica actual sobre el uso de estrategias de aprendizaje autorregulado mediadas por inteligencia artificial generativa en docentes en formación, así como al identificar perfiles diferenciados según su nivel de implementación.

De manera específica, el carácter innovador del estudio reside en el análisis empírico de perfiles de autorregulación asociados al uso de GenIA en escenarios reales de formación inicial docente, un aspecto todavía escasamente explorado en la literatura reciente.

Este estudio se justifica por la necesidad de generar evidencia empírica sobre el uso estratégico de la inteligencia artificial generativa en los procesos de aprendizaje autorregulado de docentes en formación, dado que la literatura reciente ha señalado la escasez de instrumentos validados que permitan analizar de manera diferenciada la implementación de estrategias de SRL mediadas por GenIA en contextos reales de formación inicial docente. En este sentido, la investigación contribuye tanto al campo de la educación superior como al ámbito emergente de la inteligencia artificial generativa aplicada al aprendizaje, al aportar un instrumento específico de evaluación y un análisis de perfiles de autorregulación que permiten comprender cómo los futuros docentes integran estas tecnologías en sus procesos de aprendizaje. Desde esta perspectiva, el problema de investigación se centra en identificar cómo los docentes en formación implementan estrategias de aprendizaje autorregulado mediadas por inteligencia artificial generativa y si existen perfiles diferenciados en función de variables personales y académicas. En este marco, el estudio tiene como objetivo identificar las estrategias de aprendizaje autorregulado mediadas por inteligencia artificial generativa utilizadas por docentes en formación y establecer perfiles diferenciados según su nivel de implementación.

2. Revisión de literatura y marco teórico

La autorregulación del aprendizaje se reconoce como una competencia clave para el desarrollo profesional docente, que debe abordarse directamente en los programas de formación inicial. La implementación de estrategias de autorregulación, tales como la planificación de los estudios, la monitorización del progreso o la reflexión crítica sobre los logros, permite alcanzar un mayor rendimiento académico y autonomía (Zimmerman y Moylan, 2009). Ortube et al. (2024) han analizado hasta sesenta y seis intervenciones sobre aprendizaje autorregulado (SRL) para docentes en formación inicial centradas tanto en su preparación como estudiantes, como en su futuro ejercicio profesional, para identificar qué las hacen efectivas.

El aprendizaje es autorregulado cuando los estudiantes gestionan de manera activa y proactiva su propio proceso de aprendizaje, guiados por objetivos personales, aplicando estrategias, monitoreando su progreso y reflexionando sobre su efectividad. El aprendizaje autorregulado implica la regulación integrada

de aspectos cognitivos, metacognitivos, motivacionales y conductuales del aprendizaje (Panadero, 2017). Su aspecto determinante es que se inicia personalmente y se debe perseguir con perseverancia y habilidad adaptativa. Se necesita compromiso, motivación y actitudes proactivas para que se implementen las diferentes estrategias de SRL que conduzcan a procesos de aprendizaje más efectivos y significativos, así como a una mejor internalización del conocimiento (Rodríguez-Gómez et al., 2024).

Comienza a ser abordado como objeto de investigación en los años ochenta y, en la actualidad, sigue siendo importante para investigadores y docentes. Específicamente, en los últimos años han proliferado los estudios centrados en el SRL y la tecnología, lo que se evidencia por un aumento en el número de publicaciones que abordan el uso de ciertos elementos o entornos tecnológicos para favorecerlo (Urbina et al., 2021), como la inteligencia artificial (IA) (Banihashem et al., 2025). En ellos se ha mostrado que el impacto de la tecnología es particularmente notable en las habilidades metacognitivas (Junaščíková, 2023). A este respecto, Pereles et al. (2024) concluyeron que el uso de herramientas digitales facilitadoras de las estrategias metacognitivas incide, expresamente, en el desarrollo del pensamiento crítico, mientras que Braad et al. (2022) señalan que puede contribuir a la autoexplicación, con la que los estudiantes hacen concreta la metacognición que de otro modo sería implícita.

Específicamente, la IA puede ser vista como un socio metacognitivo (Tomisu et al., 2025). La investigación sobre IA-SRL se ha centrado, principalmente, en los procesos cognitivos y metacognitivos para mostrar cómo la IA apoya a los estudiantes en el procesamiento y la organización de la información, lo cual es crucial para el aprendizaje, y cómo ayuda a estructurar y conectar sus conocimientos para un aprendizaje más profundo. Asimismo, contribuye a la metacognición al asistirlos en la planificación del estudio, la evaluación del progreso y la obtención de retroalimentación, fomentando la autoconciencia y el aprendizaje estratégico (Banihashem et al., 2025).

Las diferentes estrategias de SRL se pueden ver facilitadas por la GenIA (Chiu, 2024), que está siendo utilizada de forma generalizada tanto con fines académicos como personales (Johnston et al., 2024). Los propios estudiantes perciben las aplicaciones de IA como útiles para apoyar la regulación metacognitiva, cognitiva y conductual, aunque no para regular la motivación (Jin et al., 2023). Sin embargo, convergen dos tendencias: por una parte, algunos futuros docentes presentan un conocimiento fragmentado y habilidades limitadas para la autorregulación del aprendizaje y hacen un uso promedio de las distintas estrategias (Latva-aho et al., 2024; Liu et al., 2020; Vilppu et al., 2024) y, por otra, han demostrado una falta general de conocimiento profundo sobre la integración de la IA, de la que realizan un uso superficial (Ko et al., 2025; Kopecký y Vorac, 2025). De hecho, el conocimiento para la integración tecnológica (TPACK) que se posee afecta significativamente al SRL (Thohir et al., 2025). De acuerdo con Zhang et al. (2023), la autoeficacia tecnológica de los docentes en formación no influye directamente en sus habilidades de uso de la tecnología, sino a través de sus estrategias de aprendizaje autorregulado. Es así como Shi et al. (2025) sugieren fomentar tanto las competencias tecnológicas como las estrategias de aprendizaje efectivas.

Las investigaciones recientes (Lan y Zhou, 2025) demuestran avances en la integración de la GenIA en determinadas fases del SRL y retos respecto de otras dimensiones que evidencian brechas significativas en su apoyo integral (Guan et al., 2025), lo que refuerza la necesidad de seguir explorando cómo se implementa la autorregulación con GenIA en escenarios reales de formación inicial docente. Para comprender y promover el SRL en los programas, es crucial analizar cómo los docentes en formación autorregulan su aprendizaje y cómo determinadas características, como el género, pueden estar influyendo en sus capacidades de SRL. Así, el presente estudio tiene como objetivo identificar las estrategias de aprendizaje autorregulado mediadas por inteligencia artificial generativa utilizadas por docentes en formación y establecer perfiles diferenciados según su nivel de regulación.

3. Metodología

Este estudio no experimental, descriptivo, tipo encuesta se propone conocer qué estrategias de SRL implementan con GenIA los docentes en formación de República Dominicana, prestando especial atención a las posibles diferencias existentes por razón del género, edad o titulación, e identificar perfiles de estudiantes de acuerdo con ello. Así, busca responder a las siguientes tres preguntas de investigación:

P1. ¿Qué estrategias de SRL implementan con GenIA los docentes en formación y con qué frecuencia lo hacen?

P2. ¿Difiere el nivel de implementación de estrategias de SRL con GenIA según el género, la edad o la titulación de los docentes en formación?

P3. ¿Se pueden identificar perfiles de docentes en formación de acuerdo con las estrategias de SRL con GenIA que implementan?

3.1. Instrumento

La técnica de recogida de datos empleada fue el autoinforme, ampliamente utilizada en la investigación educativa para analizar percepciones, actitudes y prácticas de los participantes, constituyendo uno de los métodos más frecuentes para la recogida de datos en el estudio de la autorregulación del aprendizaje (Ruhl et al., 2025). El instrumento fue un cuestionario, expresamente creado para el estudio, consistente en una serie de preguntas demográficas y una escala Likert sobre estrategias de SRL con GenIA. En concreto, la escala está compuesta por 29 ítems que, de acuerdo con Zimmerman (1989), refieren a las siguientes siete estrategias:

D1. Establecimiento de objetivos y planificación (5 ítems). El aprendizaje es autorregulado cuando es iniciado por la persona y perseguido con perseverancia y habilidad adaptativa. Por ello, los estudiantes establecen sus propios objetivos de aprendizaje y planes para alcanzarlos, así como orientan su motivación buscando hacer el aprendizaje atractivo y gestionan su tiempo y esfuerzo. Son ítems de esta dimensión: He establecido mis propios objetivos de aprendizaje con ayuda de la IA, He utilizado la IA para planificar mis estrategias y mi tiempo de estudio, He gestionado mi agenda de actividades académicas, asignaciones y evaluaciones con ayuda de la IA, He utilizado la IA para conocer de qué forma debo abordar el aprendizaje de nuevos contenidos y He explorado con IA nuevas formas de aprender que sean más atractivas.

D2. Acceso a la información (5 ítems). Los estudiantes al autorregular sus aprendizajes implementan diferentes estrategias cognitivas. Entre ellas, la búsqueda de información. El control de la motivación se manifiesta aquí en el intento de atender y mantener el propio interés (Panadero y Alonso-Tapia, 2014). Incluye: He localizado documentos (artículos, capítulos de libros, etc.) de interés para mi aprendizaje, con ayuda de herramientas de IA, He buscado recursos multimedia (videos, podcast, etc.) de interés para mi aprendizaje, con ayuda de herramientas de IA, Con la ayuda de la IA, he obtenido información adaptada a mis intereses y preferencias de aprendizaje, He explorado con IA temas relacionados con lo que estoy aprendiendo en mis asignaturas y He utilizado la IA para traducir textos escritos en otros idiomas o partes de ellos, como los resúmenes.

D3. Producción y organización de contenido (5 ítems). En la actualidad, la elaboración del contenido es claramente facilitada por las tecnologías digitales. Los estudiantes pueden utilizar la GenIA para editar sus propios materiales de estudio que, de manera abierta o encubierta, organizan el contenido para facilitar el aprendizaje. Sus ítems son: He editado con herramientas de IA mis propios materiales (videos, podcasts, etc.) para usarlos cuando estudio, He redactado documentos y/o informes con herramientas de IA, He producido con IA recursos multimedia (videos, audios, presentaciones, etc.) para mis trabajos y/o exposiciones de clase, He utilizado la IA para generar resúmenes de los contenidos de las asignaturas y He creado mapas conceptuales con ayuda de la IA en los que relaciono los contenidos.

D4. Revisión y monitoreo (3 ítems). Si bien la planificación es un componente de la regulación metacognitiva, la monitorización o autosupervisión también lo es. Durante el proceso, los estudiantes revisan sus producciones y actividades y resuelven dudas. Así, son ítems: He revisado mis anotaciones de las clases con ayuda de la IA, He resuelto con la IA mis dudas sobre los contenidos y/o las actividades de aprendizaje de las asignaturas y He revisado mis actividades de aprendizaje con la IA para identificar áreas en las que deben mejorar antes de presentarlas.

D5. Práctica y experimentación (4 ítems). Los estudiantes se comprometen e involucran activamente en su aprendizaje por medio de experiencias prácticas en las que han de ejercitarse y hacer. Se compone de los siguientes ítems: He practicado lo que aprendo con ejercicios, problemas, simulaciones... generados con IA, He utilizado la IA para encontrar casos, ejemplos, etc. que me ayuden a abordar los contenidos de estudio de las asignaturas, Me he ayudado de la IA para desarrollar las actividades de aprendizaje que se proponen en las asignaturas y Me he servido de la IA para el desarrollo de mis investigaciones en el ámbito educativo.

D6. Colaboración e interacción para facilitar el aprendizaje (3 ítems). Desde la sociocognición, se

consideran la búsqueda de ayuda o apoyo emocional, el compartir ideas u opiniones, el debatir o colaborar. Y a este respecto, la GenIA sirve como agente mediador para enriquecer las dimensiones sociales del SRL. Incluye: He trabajado colaborativamente en grupos de trabajo con apoyo de herramientas de IA, He mejorado la redacción de mis mensajes o respuestas en foros académicos con ayuda de la IA y He respondido a mensajes de docentes y compañeros/as con ayuda de la IA.

D7. Evaluación y reflexión (4 ítems). Al término, los estudiantes evalúan sus aprendizajes, revisan el feedback y reflexionan sobre sus progresos. La GenIA facilitaría no solo las habilidades de pensamiento crítico y creativo sino también reflexivo de los estudiantes (Essel et al., 2024). Esta dimensión contiene: He utilizado la IA para autoevaluar mi comprensión de los contenidos de las asignaturas, He utilizado la IA para completar exámenes y/o instrumentos de evaluación, He revisado las correcciones de mis exámenes y/o actividades con el apoyo de la IA y He analizado mi progreso académico con ayuda de la IA.

Según el modelo cíclico de Zimmerman (Zimmerman y Moylan, 2009), la autorregulación del aprendizaje es un proceso autodirigido que se divide en tres fases sucesivas: prevision (que precede al esfuerzo de aprender), control de la ejecución (que ocurre durante el aprendizaje) y autoreflexión (que se produce después del aprendizaje). Los ítems de la escala aluden a diferentes acciones que pueden realizar los estudiantes, todas facilitadas por el uso de la GenIA, en los procesos relativos a las diferenciadas fases del ciclo de SRL. Respecto de ellos, los estudiantes deben indicar la frecuencia de desarrollo utilizando una escala del 1 “Nunca” al 5 “Siempre”.

La creación del instrumento conllevó, primero, la redacción de los ítems y validación del contenido de la escala y, seguidamente, la validación del modelo explicativo que la respalda. Atendiendo a la literatura existente, el equipo expresó en ítems excluyentes las diferentes acciones y las clasificó en estrategias. Posteriormente, procedió con un juicio de expertos. Cuatro expertos valoraron la claridad, coherencia interna, neutralidad y precisión de cada ítem de 1 a 5 y emitieron observaciones. Todos los expertos fueron hombres y manifestaron contar con formación académica y experiencia práctica en el uso de la IA. Las puntuaciones promedio oscilaron entre 4,43 y 5. No obstante, se estimaron algunas sugerencias menores de expresión. La validación teórica se sustenta, así, en base a la literatura y es apoyada subsidiariamente por la revisión de expertos que tuvo lugar.

Los ítems se organizaron, de acuerdo con la teoría existente, en las siete estrategias mencionadas. Para analizar la validez de constructo de la escala, después de comprobar los índices Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo (KMO) y niveles críticos en la prueba de esfericidad de Bartlett, realizamos en primer lugar un análisis de componentes principales por cada estrategia o dimensión. De todas las dimensiones, se extrajo un único componente y se observó que obtenían autovalores que superaban 1 y la proporción de varianza explicada se alzaba por encima del 50%. Para el análisis de fiabilidad individual de los ítems, consultamos la carga factorial de cada ítem en su dimensión. Excepcionalmente, en este momento, aceptamos una carga factorial inferior de ,700 en los siguientes ítems: 12 (,613), 13 (,637) y 23 (,665). Según Vinzi et al. (2010) y Hair et al. (2014), en ciencias sociales, cargas factoriales entre ,400 y ,700 pueden ser aceptables y la eliminación de los ítems afectados por ello debe estar motivada por mejoras en la confiabilidad o validez para prevenir una eliminación prematura.

Para analizar la fiabilidad de los constructos de primer orden, se calcularon los coeficientes Alfa de Cronbach (α) y Omega (ω) de cada dimensión. La consistencia interna de todas las dimensiones fue buena. Véase Tabla 1. De ser eliminado algún ítem, los valores no mejoraban. Para la totalidad de la escala, se obtuvo ,971 en ambos coeficientes.

Tabla 1: Estadísticas de confiabilidad de la escala.

	Coeficiente ω	Coeficiente α
D1. Establecimiento de objetivos y planificación.	,907	,907
D2. Acceso a la información.	,878	,882
D3. Producción y organización de contenido.	,880	,880
D4. Revisión y monitoreo.	,801	,789
D5. Práctica y experimentación.	,872	,874
D6. Colaboración e interacción para facilitar el aprendizaje.	,804	,801
D7. Evaluación y reflexión.	,861	,857

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la validez del modelo, se procedió a realizar un análisis factorial confirmatorio de segundo orden. Se tomó como referencia el criterio establecido por Hair et al. (2014) y Hoyle (1995), según el cual, se obtienen buenos índices de ajuste si GFI y CFI $\geq ,96$, TLI $\geq ,95$ y RMSEA $\leq ,05$ y moderados si GFI, CFI y TLI $\geq ,90$ y RMSEA $\leq ,08$. En concreto, se alcanzaron los siguientes valores: ,901 (GFI), ,965 (CFI), ,950 (TLI) y ,049 (RMSEA). En la raíz del error cuadrado medio estandarizada (SRMR), se debía alcanzar un valor igual o inferior a ,08 para un buen ajuste. Se obtuvo ,043 confirmando la validez del modelo.

3.2. Participantes

El instrumento fue distribuido entre los estudiantes del Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, institución de educación superior de República Dominicana especializada en la formación de profesionales de la educación, después de la información y motivación por parte del equipo. En total, 608 estudiantes de distintos recintos participaron libre y voluntariamente, respondiendo de manera anónima y confidencial el cuestionario. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

El 65,6% fueron mujeres y el 34,4% hombres. El 31,9% tenían edades comprendidas entre los 17-19 años y el 49,5% entre los 20-22 años. Los participantes estaban cursando los distintos planes de estudio: Licenciatura en Educación Inicial (14,6%), Licenciatura en Educación Primaria Primer Ciclo (2,3%), Licenciatura en Educación Primaria Segundo Ciclo (16,9%), Licenciatura en Educación Secundaria: Lengua Española y Literatura (8,9%), Licenciatura en Educación Secundaria: Ciencias Sociales (7,6%), Licenciatura en Educación Secundaria: Matemática y Física (9,2%), Licenciatura en Educación Secundaria: Biología y Química (10,9%), Licenciatura en Educación Física (21,7%), Licenciatura en Educación mención Lenguas Extranjeras (0,8%), Licenciatura en Educación Artística (6,7%) y Licenciatura en Bibliotecología y Ciencias de la Información con Énfasis en Educación (0,3%).

El 99% de los docentes en formación conocía ChatGPT. 79,9% conocía Gemini y 61,8% Copilot. La mayoría desconocía: Suno (99,5%), DeepSeek (97,4%), Perplexity (94,7%), MagicSchool (86,7%) o Gamma (60,7%).

3.3. Análisis de datos

Los análisis se han realizado utilizando los programas estadísticos JASP 0.19.3 y IBM SPSS Statistics 23. Primero, se recurrió a la estadística descriptiva unidimensional. Las medidas de tendencia central utilizadas fueron la media y mediana, las de dispersión fueron el percentil 25 (primer cuartil, Q1), percentil 75 (tercer cuartil, Q3) y rango intercuartílico (RIC). Seguidamente, para el análisis de diferencias para muestras independientes, se optó por el contraste U de Mann-Whitney y la prueba Kruskal-Wallis. El tamaño del efecto se midió por la correlación biserial de rangos y el rango ϵ^2 . Para comprobar las diferencias de distribución en las estrategias entre las categorías de las variables edad y plan de estudio, se extrajeron las comparaciones post-hoc de Dunn. Finalmente, se aplicó un análisis de conglomeración basado en la vecindad. El algoritmo utilizado fue el de Hartigan-Wong. El modelo de conglomerados con k-Medias resultante estaba optimizado con respecto al valor de BIC. Para analizar la asociación entre la nueva variable nominal generada (perfil) y las variables género y plan de estudio se utilizó el contraste chi-cuadrado (χ^2).

4. Resultados

4.1. Frecuencia de las acciones de aprendizaje autorregulado con GenIA

Las acciones que más del 50% de los docentes en formación implementan frecuente o muy frecuentemente son referidas a las estrategias de establecimiento de objetivos y planificación (D1), acceso a la información (D2), revisión y monitoreo (D4) y práctica y experimentación (D5). En concreto, son las relativas a: explorar con IA nuevas formas de aprender que sean más atractivas (52,96%), localizar documentos (artículos, capítulos de libros, etc.) de interés para el aprendizaje (51,81%), buscar información adaptada a los intereses particulares y preferencias de aprendizaje (52,63%), explorar con IA temas relacionados con lo que se está aprendiendo en las asignaturas (56,58%), utilizar la IA para encontrar casos, ejemplos, etc. que ayuden a abordar los contenidos de estudio de las asignaturas (50,82%) y resolver con la IA las dudas sobre los contenidos y/o las actividades de aprendizaje de las asignaturas (54,11%).

El 45,39% de los docentes en formación nunca ha respondido mensajes de docentes ni compañeros/as con ayuda de la IA, el 35,69% no la ha utilizado para completar exámenes y/o instrumentos de evaluación, el 35,57% nunca ha revisado las correcciones de sus exámenes y/o actividades con el apoyo de la IA y el 33,06% tampoco se ha servido de ella para analizar su progreso académico. Estas acciones pertenecen a las estrategias de colaboración e interacción para facilitar el aprendizaje (D6) y evaluación y reflexión (D7). Se evidencia que el uso de la GenIA se concentra principalmente en la fase inicial de la autorregulación, mientras que las estrategias de la fase de autorreflexión presentan menores niveles de implementación. Esto sugiere una adopción aún incipiente de la GenIA, con menor presencia en las fases intermedia y última.

4.2. Distribución de las estrategias de aprendizaje autorregulado con GenIA

Los resultados de media y mediana evidencian que los docentes en formación implementan moderadamente las diferentes estrategias de SRL con GenIA. La estrategia más desarrollada, en términos medios, es la relativa al acceso a la información (D2) y la de evaluación y reflexión (D7) la que menos. El primer cuartil de la estrategia de evaluación y reflexión es 1,75, siendo la única estrategia en que se sitúa por debajo de 2 (nivel bajo). El valor del percentil 75 es igual o superior a 4 (nivel alto) en cuatro estrategias, a saber: establecimiento de objetivos y planificación (D1); acceso a la información (D2); revisión y monitoreo (D4) y práctica y experimentación (D5). El rango intercuartílico se sitúa entre 1,5 y 1,8 por lo que los datos están relativamente dispersos en torno a la mediana con cierta variabilidad en la mitad central de la distribución. Véase Tabla 2.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
$\bar{x}$	3,25	3,44	2,98	3,22	3,28	2,77	2,69
Mediana	3,20	3,40	3	3	3,25	2,67	2,50
Q1	2,40	2,60	2	2,33	2,50	2	1,75
Q3	4,20	4,40	3,80	4	4	3,67	3,50
RIC	1,80	1,80	1,80	1,67	1,50	1,67	1,75

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados confirman, en primer lugar, la existencia de un nivel global intermedio de autorregulación del aprendizaje con GenIA, que indica que, aunque su uso está extendido entre los docentes en formación, aún no se produce una incorporación efectiva en todas las fases del proceso autorregulatorio. Y, en segundo, que la adopción de la GenIA para la autorregulación no es igual entre los participantes.

Se puede responder a la primera pregunta de investigación, evidenciando que los docentes en formación implementan las estrategias de aprendizaje autorregulado con GenIA con una frecuencia moderada y con mayor presencia en las fases iniciales del proceso autorregulatorio.

4.3. Diferencias en la implementación de estrategias de aprendizaje autorregulado

Los resultados de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes indican la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en la mayoría de las estrategias analizadas, salvo en las estrategias de producción y organización de contenido (D3) y evaluación y reflexión (D7). No obstante, en ambas estrategias la magnitud del efecto es pequeña (correlación biserial de rangos = ,113 y ,101), lo que sugiere diferencias de escasa entidad práctica. Véase Tabla 3.

Las mujeres implementan a menor nivel ambas estrategias. Respecto de las acciones de producción y organización de contenido, más del 29% de las mujeres nunca ha editado con IA sus propios materiales para el estudio (29,32%) ni recursos multimedia para sus trabajos y/o exposiciones de clase (29,83%) frente al 22,01% y 18,18% respectivamente de los hombres. El 24,81% de las mujeres tampoco ha creado mapas conceptuales con ayuda de la IA frente al 14,83% de los hombres. Respecto de las actuaciones de evaluación y reflexión, 35,84% de las mujeres nunca ha revisado las correcciones de sus exámenes y/o actividades con el apoyo de la IA mientras que 26,32% de los hombres no lo ha hecho. Tampoco han analizado su progreso académico con ayuda de la IA 35,34% de las mujeres ni 28,71% de los hombres.

Estos resultados permiten sostener que entre hombres y mujeres no se configuran patrones diferenciados

de uso de la GenIA en las estrategias de autorregulación del aprendizaje, lo que refuerza la interpretación de una integración relativamente homogénea de la GenIA desde la perspectiva del género.

Tabla 3: Estadísticos para la variable de clasificación género.

	U	p	Correlación de Rango Biserial	$\bar{x}$		DT	
				Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
D1	42557.000	0,675	0,021	3,28	3,24	1,17	1,12
D2	44090.500	0,243	0,057	3,51	3,41	1,10	1,10
D3	46410.500	0,022	0,113	3,13	2,89	1,14	1,12
D4	43606.500	0,350	0,046	3,29	3,19	1,18	1,11
D5	44364.000	0,193	0,064	3,37	3,24	1,12	1,10
D6	43548.500	0,365	0,044	2,84	2,73	1,21	1,14
D7	45888.000	0,041	0,101	2,83	2,63	1,18	1,18

Fuente: Elaboración propia.

Ninguna de las estrategias se distribuye de manera diferenciada por la edad. Sin embargo, todas difieren según la titulación con efecto moderado ($.04 < .16$). Véase Tabla 4. Las comparaciones post-hoc de Dunn destacan las diferencias existentes entre los estudiantes de las siguientes licenciaturas:

- en Educación Inicial y en Educación Primaria, 1° Ciclo (D1: ,012 D2: ,003 D3: ,040 D4: ,006 D5: ,007 D6: ,043), así como en Educación Inicial y en Educación Primaria, 2° Ciclo (D2: <,001 D3: <,001 D4: ,002 D5: <,001 D6: ,003 D7: ,019). Los estudiantes de Educación Inicial implementan las diferentes estrategias a menor nivel que los de Educación Primaria.
- en Educación Primaria, 2° Ciclo y en Educación Secundaria: Matemática y Física (D1: <,001 D2: ,041 D3: ,012 D4: ,006 D5: ,008 D6: ,003 D7: <,001).
- en Educación Secundaria: Matemática y Física y en Educación Secundaria: Ciencias Sociales (D1: <,001 D2: 0,003 D3: ,002 D4: <,001 D5: ,001 D6: <,001 D7: <,001), así como en Educación Secundaria: Matemática y Física y en Educación Secundaria: Lengua Española y Literatura (D1: 0,001 D2: 0,006 D3: <,001 D4: ,003 D5: <,001 D6: <,001 D7: <,001). Los estudiantes de Educación Secundaria en Matemática y Física implementan a mayor nivel las diferentes estrategias que los de Educación Primaria, 2° Ciclo o especialidades de Educación Secundaria de las áreas del conocimiento de las humanidades y ciencias sociales.

Tabla 4: Contrastes de Kruskal-Wallis.

		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Edad	Estadístico	3.081	1.885	2.159	1.816	3.701	0.703	6.160
	P	0,544	0,757	0,707	0,770	0,448	0,951	0,188
Plan de estudio	Estadístico	37.859	39.987	34.360	40.737	45.953	41.566	55.581
	P	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001
	Rango ϵ^2	0,062	0,066	0,057	0,067	0,076	0,068	0,092

Fuente: Elaboración propia.

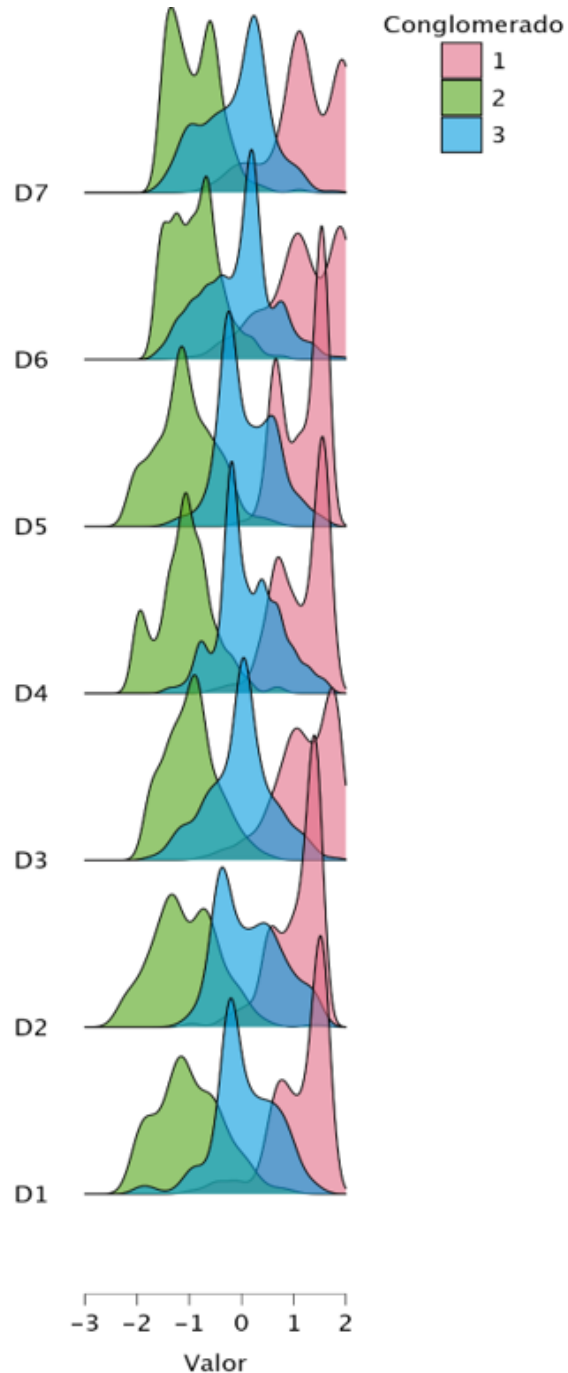
Estos resultados permiten responder a la segunda pregunta de investigación, dado que se ha mostrado que las diferencias en la implementación de estrategias de aprendizaje autorregulado con GenIA no se explican por la edad ni por el género, pero sí en función del ámbito disciplinar de la titulación cursada. Se ha confirmado la influencia del ámbito disciplinar en la implementación de estrategias de aprendizaje autorregulado mediadas por GenIA, evidenciando que, según la formación, se dan diferentes niveles de adopción.

4.4. Perfiles diferenciados por estrategias de aprendizaje autorregulado

El modelo resultante, optimizado con respecto al valor de BIC (1496.470), está conformado por 3 conglomerados. El coeficiente de determinación asciende a ,679, evidenciando un ajuste adecuado del modelo. Su estructura puede observarse en la Figura 1.

Característica

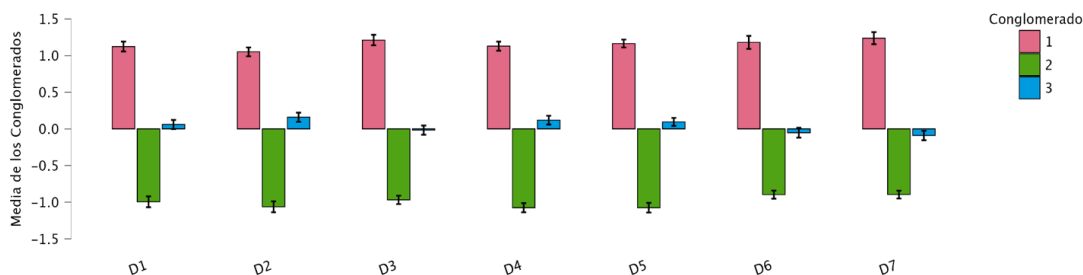
Figura 1: Densidades de los conglomerados.



Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario aplicado a estudiantes del ISFODOSU.

El primer conglomerado está constituido por 160 docentes en formación, siendo el de menor tamaño de los tres diferenciados. En este conglomerado las medias en todas las dimensiones son altas. El segundo lo conforman 196 estudiantes y las medias de las dimensiones son bajas. El tamaño del tercero asciende a 252 docentes en formación. Sus medias son moderadas, destacando las estrategias D3, D6 y D7 por ser las más bajas. Véase Figura 2.

Figura 2: Medias de los conglomerados.



Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario aplicado a estudiantes del Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña

Estos tres perfiles identificados evidencian que los docentes en formación no utilizan las estrategias de aprendizaje autorregulado con GenIA de la misma manera, sino que existen distintos niveles de integración estratégica en sus procesos de aprendizaje que permiten comprender la heterogeneidad en su adopción y aportan una base empírica para avalar la necesaria revisión de los programas y el diseño de intervenciones formativas diferenciadas en la formación inicial docente. El primer perfil se corresponde con los estudiantes con un mayor nivel de autorregulación del aprendizaje con GenIA. Presentan la mayor frecuencia media de implementación en todas las estrategias, por encima de 4 (D1: 4,53 D2: 4,6 D3: 4,35 D4: 4,51 D5: 4,56 D6: 4,14 D7: 4,16), inclusive en aquellas que son menos implementadas. Representan el 26,32% de los participantes. En oposición, el segundo perfil, que agrupa al 32,24% de los estudiantes, se caracteriza por un bajo nivel de implementación en todas las estrategias. La frecuencia media se sitúa entre 1,64 en evaluación y reflexión y 2,27 en acceso a la información.

El último perfil demuestra que un gran número de docentes en formación (41,44%) implementa las estrategias a nivel moderado. Las estrategias más desarrolladas son las relativas a: acceso a la información (3,62), práctica y experimentación (3,39), revisión y monitoreo (3,36) y establecimiento de objetivos y planificación (3,32). Las de desarrollo más limitado son: producción y organización de contenido (2,96), colaboración e interacción para facilitar el aprendizaje (2,71) y evaluación y reflexión (2,59).

La distribución de mujeres (63,14%, 68,88%, 64,68%) y hombres (36,86%, 31,12%, 35,32%) en los perfiles es similar. No existe, de hecho, asociación entre perfil y género de los docentes en formación ($p=,482$). En todos ellos encontraron estudiantes de todos los planes de formación. Sin embargo, el 50% de los estudiantes de la licenciatura en Educación Secundaria: Matemática y Física se localiza en el primer perfil, el 49,44% de los de la licenciatura en Educación Inicial y 60% de los de la licenciatura en Educación con mención en Lenguas Extranjeras (Inglés) en el segundo y el 57,14% de la licenciatura en Educación Primaria, Primer Ciclo y 53,03% de la licenciatura en Educación Secundaria: Biología y Química en el tercero. El contraste chi-cuadrado confirma que la distribución de los perfiles está significativamente ($p<,001$) relacionada con la titulación.

Estos resultados dan respuesta a la tercera pregunta de investigación, quedando mostranda la existencia de perfiles diferenciados de implementación de estrategias de aprendizaje autorregulado mediadas por GenIA entre los docentes en formación.

5. Discusión

El presente estudio avanza en la actual línea de investigación sobre el SRL y la tecnología en educación superior, ocupándose de una emergente que despierta por igual interés y preocupación en el ámbito educativo. En particular, aporta evidencia empírica reciente sobre cómo los docentes en formación integran la inteligencia artificial generativa en sus estrategias de aprendizaje autorregulado en contextos reales de formación inicial docente, un ámbito todavía escasamente documentado en la literatura internacional. La GenIA es considerada como un arma de doble filo que ofrece beneficios, como el impulso a la personalización del aprendizaje, pero también presenta inconvenientes relacionados con la seguridad, la ética y las conductas

académicas inapropiadas (Leite, 2025). Ahora bien, conscientes de sus ventajas pedagógicas, que, según Xia et al. (2026), serían: establecer objetivos de aprendizaje personalizados; buscar, analizar e integrar recursos; monitorear y evaluar el progreso; recomendar estrategias de aprendizaje, registrar el progreso y proporcionar retroalimentación y generar nuevas ideas y ejemplos, no cabe duda de que ofrece aplicaciones que apoyan el SRL en todas sus fases (Lan y Zhou, 2025).

En primer lugar, este trabajo contribuye aportando un instrumento válido y fiable que permite indagar en las estrategias de SRL que implementan los estudiantes con GenIA. A pesar de los avances, se constata la falta de instrumentos rigurosamente validados para evaluar el uso estratégico de la IA para la autorregulación del aprendizaje. En segundo lugar, se comparten resultados actuales y de interés para los estudiantes, formadores y responsables universitarios, quienes no creen que las instituciones de enseñanza superior estén preparadas para los cambios relacionados con la IA que se impondrán en los próximos años (Johnson et al., 2024). En este sentido, los resultados obtenidos permiten orientar la política y el diseño de estrategias institucionales dirigidas a integrar de forma sistemática, eficiente, segura y ética la inteligencia artificial generativa en los programas de formación inicial docente.

La práctica totalidad de los docentes en formación conoce el chatbot ChatGPT. En cambio, muchas otras aplicaciones de GenIA son desconocidas. En consecuencia, en la actualidad hacen un uso limitado de la GenIA, principalmente centrado en la gestión de información. Los participantes implementan moderadamente con GenIA las diferentes estrategias de SRL y la más desarrollada es la relativa al acceso a la información, en coherencia con otros estudios en los que se muestra que el uso más extendido es informacional (Dulkadir Yaman, 2025). Se refuerza la evidencia de que la adopción inicial de la GenIA en contextos universitarios viene comenzando por usos instrumentales vinculados a la búsqueda y organización de la información antes de consolidarse en procesos metacognitivos más complejos.

Según Achuthan (2025), la IA favorece comportamientos de aprendizaje más autónomos, sostenidos y efectivos que se traducen en beneficios académicos medibles, siendo el potencial de la IA para promover el aprendizaje autorregulado contrastable en los diversos contextos educativos. Sin embargo, los resultados muestran que las acciones más frecuentes entre los docentes en formación se concentran en la planificación de objetivos, el acceso a información y la práctica/experimentación. Este patrón responde a que las fases iniciales del SRL suelen ser las más intuitivas y viables al incorporar nuevas tecnologías (Panadero y Alonso-Tapia, 2014). Coincide con investigaciones recientes que evidencian que las herramientas de GenIA se incorporan inicialmente en las fases de previsión y ejecución del aprendizaje antes de consolidarse en procesos de autorreflexión más avanzados (Guan et al., 2025; Lan y Zhou, 2025). En particular, ChatGPT puede apoyar de manera directa las fases de previsión y ejecución, reforzando la planificación y el monitoreo del aprendizaje (Chiu, 2024), lo que explica la preferencia por estas estrategias en este estudio.

Que más de la mitad de los participantes recurra a la GenIA para explorar nuevas formas de aprender o resolver dudas académicas refleja un uso principalmente instrumental y exploratorio, centrado en suplir necesidades inmediatas más que en sostener procesos de reflexión crítica. Johnston et al. (2024) confirman esta tendencia al señalar que los estudiantes ya utilizan masivamente estas herramientas para fines académicos y personales, aunque con énfasis en la inmediatez y no en procesos de autorregulación más complejos. Se da la necesidad de promover estrategias formativas orientadas a favorecer usos más profundos y reflexivos de la inteligencia artificial generativa en los procesos de aprendizaje autorregulado.

En contraste, las acciones vinculadas a la colaboración e interacción y a la evaluación y reflexión alcanzan los niveles más bajos. Este hallazgo no es aislado, investigaciones previas sobre autorregulación digital ya habían advertido que la reflexión y la autoevaluación son las dimensiones más difíciles de consolidar (Kumar et al., 2024). Por una parte, Guan et al. (2025) subrayan que los chatbots aún no logran apoyar de manera integral todas las fases del SRL, especialmente la de autorreflexión. Por otra parte, Lan y Zhou (2025) resaltan la dificultad constante de integrar la autorreflexión en escenarios de aprendizaje mediados por IA. En consecuencia, los programas de formación inicial docente deberían incorporar actividades específicas orientadas al desarrollo de la autorreflexión mediada por GenIA.

En cuanto al género, los contrastes estadísticos muestran diferencias leves y de bajo tamaño del efecto, limitadas a producción y organización de contenido y evaluación y reflexión, con menor implementación en mujeres. Aunque las brechas son pequeñas, invitan a reflexionar sobre posibles desigualdades en el uso creativo y evaluativo de la IA. Russo et al. (2025) evidencian que las mujeres reportan mayor ansiedad

frente a la IA, actitudes menos positivas hacia ella y menor uso, lo cual refuerza el marco de análisis de estas diferencias. Factores afectivos y actitudinales como el miedo a la IA, identificado por Tao et al. (2025) como un moderador negativo de la intención de uso, podrían estar influyendo en cómo abordan las acciones de autorregulación más complejas. Esto pone de relieve la necesidad de diseñar estrategias formativas sensibles al género que favorezcan una adopción lo más equitativa posible de la GenIA.

Más significativas resultan las diferencias según la titulación. Mientras los estudiantes de Educación Inicial muestran los niveles más bajos de implementación, aquellos de Secundaria en Matemática y Física alcanzan los puntajes más altos en casi todas las estrategias. Esto confirma que el campo disciplinar condiciona la apropiación de la IA, ya que las áreas científicas y técnicas parecen integrar con mayor facilidad herramientas de búsqueda, modelado y retroalimentación digital. Xu et al. (2025) respaldan esta interpretación al demostrar que el feedback personalizado generado por IA favorece la claridad de metas y la autoconfianza, variables especialmente relevantes en disciplinas basadas en la resolución de problemas. Además, somos conocedores de que los docentes en formación que reportan un mayor entendimiento técnico y habilidades de evaluación crítica tienen más probabilidades de participar en aplicaciones prácticas de la IA (Laru et al., 2025). Por lo tanto, si las carreras vinculadas a humanidades y ciencias sociales evidencian un uso más limitado, se abren importantes interrogantes sobre el tipo de formación metodológica y tecnológica que los estudiantes reciben.

La dispersión moderada de los datos indica que, si bien la mayoría se ubica en un rango medio, existen subgrupos con niveles altos y bajos de implementación. Esto evidencia la pertinencia de analizar perfiles diferenciados de estudiantes. La existencia de tres perfiles diferenciados en el análisis, en coherencia con Virtanen et al. (2017) y Vilppu et al. (2024), respalda la concepción de la autorregulación como un proceso heterogéneo, en el que los individuos transitan por distintos niveles de dominio (Zimmerman y Moylan, 2009). Estos perfiles tienen implicaciones prácticas claras: el perfil bajo requiere formación y acompañamiento intensivo para aprender e integrar la IA en sus estrategias de autorregulación; el perfil moderado necesita apoyos que fortalezcan la reflexión y la colaboración; y el perfil alto podría convertirse en un recurso de mentoría, sirviendo como referencia dentro de comunidades de práctica. Este enfoque basado en perfiles puede facilitar el diseño de itinerarios formativos adaptativos dentro de los programas de formación inicial docente.

6. Conclusiones

Los hallazgos de este estudio confirman que la adopción de la GenIA, aunque prometedora, sigue siendo parcial y desigual. Se concluye la necesidad de replantear la formación inicial docente, para que la capacitación digital no se quede en el manejo técnico de las herramientas, sino que impulse también competencias éticas, críticas y colaborativas que permitan un uso más reflexivo y constante de la GenIA en la enseñanza y el aprendizaje. Además, la variabilidad entre titulaciones confirma la urgencia de un enfoque diferenciado, mientras algunas disciplinas avanzan con mayor facilidad en la integración de estas tecnologías, otras requieren apoyos y políticas específicas que reduzcan las brechas en su implementación.

Los principales retos para la integración de la GenIA en la formación docente se concentran en tres frentes: consolidar la reflexión crítica, fortalecer la motivación y garantizar la equidad en el acceso y uso de estas herramientas. En este sentido, se recomienda promover programas institucionales de alfabetización en inteligencia artificial generativa, integrar el desarrollo de estrategias de aprendizaje autorregulado mediadas por IA en el currículo de formación inicial docente y fomentar el diseño de experiencias formativas orientadas al uso ético, crítico y colaborativo de estas tecnologías en la educación superior.

El estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas en la interpretación de los resultados. En primer lugar, su diseño no permite profundizar en cómo se integra la GenIA en el desarrollo de las estrategias de aprendizaje autorregulado ni establecer modelos causales que expliquen los diferenciados niveles de autorregulación. En segundo lugar, la utilización de medidas de autoinforme puede implicar sesgos asociados a la percepción subjetiva de los participantes. Futuros estudios podrían incorporar diseños observacionales o longitudinales y metodologías mixtas que permitan analizar con mayor profundidad las diferentes estrategias, la contribución de la GenIA o la evolución de los perfiles de autorregulación mediada por inteligencia artificial en la formación inicial docente.

Apoyos

Los autores agradecen el apoyo institucional del Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU). Este trabajo fue financiado con fondos CFIL ISFODOSU, a través del proyecto “Inteligencia artificial en la formación de docentes: análisis de percepciones y niveles de uso por parte de docentes y estudiantes” (VRI-PI-8-2024-033).

Referencias

- Achuthan, K. (2025). Artificial intelligence and learner autonomy: a meta-analysis of self-regulated and self-directed learning. *Frontiers in Education*, 10, 1738751. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1738751>
- Banihashem, S. K., Bond, M., Bergdahl, N., Khosravi, H. y Noroozi, O. (2025). A systematic mapping review at the intersection of artificial intelligence and self-regulated learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00548-8>
- Braad, E., Degens, N., Barendregt, W. y Ijsselstein, W. (2022). Improving metacognition through self-explication in a digital self-regulated learning tool. *Educational technology research and development*, 70(6), 2063–2090. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10156-2>
- Chiu, T. K. F. (2024). A classification tool to foster self-regulated learning with generative artificial intelligence by applying self-determination theory: a case of ChatGPT. *Educational technology research and development*, 72(4), 2401–2416. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10366-w>
- Dulkadir Yaman, N. (2025). Pre-Service Teachers' Process of Developing and Using Content With AI. *European Journal of Education*, 60(4), e70277. <https://doi.org/10.1111/ejed.70277>
- Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Essuman, A. B. y Amankwa, J. O. (2024). ChatGPT effects on cognitive skills of undergraduate students: Receiving instant responses from AI-based conversational large language models (LLMs). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100198. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100198>
- Guan, R., Raković, M., Chen, G. y Gašević, D. (2025). How educational chatbots support self-regulated learning? A systematic review of the literature. *Education and Information Technologies*, 30(4), 4493–4518. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12881-y>
- Hair, J., Black, W. W., Babin, B. y Anderson, R. (2014). Exploratory Factor Analysis. En J. Hair, W. Black, B. Babin, y R. Anderson (Eds.), *Multivariate Data Analysis* (pp. 89–150). Pearson Education.
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues, and Applications*. SAGE Publications.
- Jin, S.-H., Im, K., Yoo, M., Roll, I. y Seo, K. (2023). Supporting students' self-regulated learning in online learning using artificial intelligence applications. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 37. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00406-5>
- Johnson, N., Seaman, J. y Seaman, J. (2024). The Anticipated Impact of Artificial Intelligence on US Higher Education: A National Study. *Online Learning Journal*, 28(3), 9–33. <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4646>
- Johnston, H., Wells, R. F., Shanks, E. M., Boey, T. y Parsons, B. N. (2024). Student perspectives on the use of generative artificial intelligence technologies in higher education. *International Journal for Educational Integrity*, 20(1), 2. <https://doi.org/10.1007/s40979-024-00149-4>
- Junaštková, J. (2023). Self-regulation of learning in the context of modern technology: a review of empirical studies. *Interactive Technology and Smart Education*, 21(2), 270–291. <https://doi.org/10.1108/itse-02-2023-0030>
- Ko, U., Hartley, K. y Hayak, M. (2025). Exploring AI in Education: Preservice Teacher Perspectives, Usage, and Considerations. *Journal of Information Technology Education: Research*, 24, Article 21. <https://doi.org/10.28945/5592>
- Kohout-Díaz, M. (2026). Making sense of AI in teacher education: A qualitative study of perceptions, practices and pedagogical tensions. *Teaching and Teacher Education*, 171, 105342. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105342>
- Kopecký, K. y Vorac, D. (2025). Posibilidades de uso de la inteligencia artificial generativa como apoyo a la educación desde la perspectiva de los estudiantes de primaria y secundaria en la República Checa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(2), 145–159. <https://doi.org/10.6018/reifop.661521>
- Kumar, H., Xiao, R., Lawson, B., Musabirov, I., Shi, J., Wang, X., Luo, H., et al. (2024). Supporting Self-Reflection at Scale with Large Language Models: Insights from Randomized Field Experiments in Classrooms. En *Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Learning @ Scale* (pp. 86–97). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3657604.3662042>
- Lan, M. y Zhou, X. (2025). A qualitative systematic review on AI empowered self-regulated learning in higher education. *npj Science of Learning*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00319-0>
- Laru, J., Celik, I., Jokela, I. y Mäkitalo, K. (2025). The antecedents of pre-service teachers' AI literacy: perceptions about own AI driven applications, attitude towards AI and knowledge in machine learning. *European Journal of Teacher Education*, 48(5), 964–986. <https://doi.org/10.1080/02619768.2025.2535623>
- Latva-aho, J., Näykki, P., Pykkönen, S., Laitinen-Väänänen, S., Hirsto, L. y Veermans, M. (2024). Pre-service teachers' ways of understanding, observing, and supporting self-regulated learning. *Teaching and Teacher Education*, 149, 104719. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104719>
- Leite, H. (2025). Artificial intelligence in higher education: Research notes from a longitudinal study. *Technological Forecasting and Social Change*, 215, 124115. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124115>
- Liu, J., Xiang, P., McBride, R. E. y Chen, H. (2020). Self-regulated learning strategies and achievement goals among preservice physical education teachers. *European Physical Education Review*, 26(2), 375–391. <https://doi.org/10.1177/1356336x19859602>
- Ortubé, A. F., Panadero, E. y Dignath, C. (2024). Self-Regulated Learning Interventions for Pre-service Teachers: a Systematic Review. *Educational Psychology Review*, 36(4), 113. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09919-5>

- Panadero, E. (2017). A Review of Self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Panadero, E. y Alonso-Tapia, J. (2014). ¿Cómo autorregulan nuestros alumnos? Revisión del modelo cíclico de Zimmers sobre autorregulación del aprendizaje. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 30(2), 450–462. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.167221>
- Pereles, A., Ortega-Ruipérez, B. y Lázaro, M. (2024). The power of metacognitive strategies to enhance critical thinking in online learning. *Journal of Technology and Science Education*, 14(3), 831–843. <https://doi.org/10.3926/jotse.2721>
- Rodriguez-Gomez, D., Muñoz-Moreno, J. L. y Ion, G. (2024). Empowering Teachers: Self-Regulated Learning Strategies for Sustainable Professional Development in Initial Teacher Education at Higher Education Institutions. *Sustainability*, 16(7), 3021. <https://doi.org/10.3390/su16073021>
- Ruhl, J., Perels, F. y Dörrenbächer-Ulrich, L. (2025). Multimethod assessment of self-regulated learning in primary, secondary, and tertiary education – A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 123, 102760. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2025.102760>
- Russo, C., Romano, L., Clemente, D., Iacovone, L., Gladwin, T. E. y Panno, A. (2025). Gender differences in artificial intelligence: the role of artificial intelligence anxiety. *Frontiers in Psychology*, 16, 1559457. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1559457>
- Shi, J., Liu, W. y Hu, K. (2025). Exploring How AI Literacy and Self-Regulated Learning Relate to Student Writing Performance and Well-Being in Generative AI-Supported Higher Education. *Behavioral Sciences*, 15(5), 705. <https://doi.org/10.3390/bs15050705>
- Tammets, K. y Ley, T. (2023). Integrating AI tools in teacher professional learning: a conceptual model and illustrative case. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6, 1255089. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1255089>
- Tan, X., Cheng, G. y Ling, M. H. (2025). Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100355. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
- Tao, M., Li, X., Alam, F., Yan, Y. y Chau, T. (2025). Unveiling the Impact of AI Technological Anxiety on the Marketers' Intention to Adopt Generative AI. *Journal of Global Information Management (JGIM)*, 33(1), 1–22. <https://doi.org/10.4018/JGIM.372177>
- Thohir, M. A., Yanti, F. A., Handayani, R. A. D. y Halim, L. (2025). Relationship of TPACK, motivation, self-regulation, and learning performance on preservice primary school teachers. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 14(1), 188–197. <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i1.30144>
- Tomisu, H., Ueda, J. y Yamanaka, T. (2025). The cognitive mirror: a framework for AI-powered metacognition and self-regulated learning. *Frontiers in Education*, 10, 1697554. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1697554>
- Urbina, S., Villatoro, S. y Salinas, J. (2021). Self-Regulated Learning and Technology-Enhanced Learning Environments in Higher Education: A Scoping Review. *Sustainability*, 13(13), 7281. <https://doi.org/10.3390/su13137281>
- Vilppu, H., Laakkonen, E., Laine, A., Lähteenmäki, M., Metsäpelto, R.-L., Mikkilä-Erdmann, M. y Warinowski, A. (2024). Learning strategies, self-efficacy beliefs and academic achievement of first-year preservice teachers: a person-centred approach. *European Journal of Psychology of Education*, 39(2), 1161–1186. <https://doi.org/10.1007/s10212-023-00729-x>
- Vinzi, V. E., Chin, W. W., Henseler, J. y Wang, H. (2010). *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8>
- Virtanen, P., Niemi, H. y Nevgi, A. (2017). Active Learning and Self-Regulation Enhance Student Teachers' Professional Competences. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(12), 1–20. <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n12.1>
- Xia, Q., Liu, Q., Tlili, A. y Chiu, T. K. F. (2026). A systematic literature review on designing self-regulated learning using generative artificial intelligence and its future research directions. *Computers & Education*, 240, 105465. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105465>
- Xu, Q., Liu, Y. y Li, X. (2025). Unlocking student potential: How AI-driven personalized feedback shapes goal achievement, self-efficacy, and learning engagement through a self-determination lens. *Learning and Motivation*, 91, 102138. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2025.102138>
- Zhang, Z., Maeda, Y., Newby, T., Cheng, Z. y Xu, Q. (2023). The effect of preservice teachers' ICT integration self-efficacy beliefs on their ICT competencies: The mediating role of online self-regulated learning strategies. *Computers & Education*, 193, 104673. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104673>
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329–339. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. J. y Moylan, A. R. (2009). Self-Regulation: Where Metacognition and Motivation Intersect. En D. J. Hacker, J. Dunlosky, y A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of Metacognition in Education* (pp. 299–315). Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203876428-23>