

Inteligencia Artificial y Microaprendizajes: Transformando la Enseñanza y el Aprendizaje en la Era Digital

Leandro Guerschberg

Universidad Nacional de José C. Paz, Provincia de Buenos Aires, Argentina
Leandro.guerschberg@docentes.unpaz.edu.ar
<https://orcid.org/0009-0005-9286-6358>

DOI: **10.5281/zenodo.22018565**

Resumen

En este artículo se analiza el impacto conjunto de los microaprendizajes y la inteligencia artificial (IA) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la era digital. Los microaprendizajes ofrecen un enfoque flexible y accesible para la entrega de contenido educativo, mientras que la IA generativa posee la capacidad de personalizar y crear experiencias de aprendizaje adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes. La revisión bibliográfica discute cómo estas dos tendencias emergentes pueden transformar la educación al permitir que los estudiantes accedan a conocimientos de forma inmediata, personalizada y motivadora. Se exploran aplicaciones prácticas de la IA en la creación de microcontenidos, desde simulaciones interactivas hasta la evaluación automática del progreso de los estudiantes. Además, se discuten los retos asociados a la implementación, como la brecha digital, la ética en el uso de datos y la necesidad de formación docente en el manejo de estas tecnologías. El trabajo concluye que la sinergia entre microaprendizajes e IA no solo facilita el acceso equitativo a la educación, sino que también promueve un aprendizaje más eficiente y centrado en el estudiante.

Palabras clave: microaprendizaje, inteligencia artificial generativa, educación superior, aprendizaje personalizado, brecha digital.



Abstract

This article analyzes the combined impact of microlearning and artificial intelligence (AI) on the teaching-learning process within the context of the digital era. Microlearning offers a flexible and accessible approach to delivering educational content, while generative AI has the capacity to personalize and create learning experiences adapted to the individual needs of students. The bibliographic review discusses how these two emerging trends can transform education by enabling students to access knowledge in an immediate, personalized, and motivating manner. Practical applications of AI in the creation of microcontent are explored, ranging from interactive simulations to the automated assessment of student progress. Furthermore, challenges associated with implementation are discussed, such as the digital divide, ethics in data use, and the need for teacher training in the management of these technologies. The paper concludes that the synergy between microlearning and AI not only facilitates equitable access to education, but also promotes more efficient and student-centered learning.

Keywords: microlearning, generative artificial intelligence, higher education, personalized learning, digital divide.

1.- Introducción

La aceleración tecnológica de las últimas décadas ha reconfigurado profundamente los modos en que los individuos acceden, procesan y asimilan el conocimiento. En este escenario, la educación formal se enfrenta al desafío de adaptarse a una generación de estudiantes que ha crecido en entornos digitales caracterizados por la inmediatez, la hiperconectividad y la fragmentación de la atención. Frente a estas transformaciones, dos fenómenos emergen con particular relevancia en el campo de la pedagogía contemporánea: el microaprendizaje y la inteligencia artificial (IA) generativa. Su confluencia no constituye una moda pasajera, sino que representa una reconfiguración estructural de los procesos de enseñanza-aprendizaje que merece análisis riguroso.



El microaprendizaje, entendido como la entrega de contenidos educativos en unidades breves, focalizadas y de alta densidad conceptual, ha ganado terreno como estrategia pedagógica en contextos de educación superior y formación profesional (Guerschberg & Gutierrez, 2025). Su eficacia descansa en principios ampliamente documentados por la psicología cognitiva, particularmente la teoría de la carga cognitiva (Sweller, 1988) y la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Mayer (2001), que sostienen que el procesamiento humano de la información se optimiza cuando los contenidos se presentan en fragmentos manejables, despojados de elementos superfluos que incrementen la carga extrínseca. En contextos donde la sobreabundancia informativa amenaza con saturar los recursos atencionales de los aprendices, el microaprendizaje emerge como una respuesta pedagógica coherente con las condiciones cognitivas de la era digital.

Al mismo tiempo, la irrupción de los modelos de lenguaje de gran escala y otras formas de IA generativa, como ChatGPT, Gemini o los sistemas de tutoría inteligente, ha abierto horizontes inéditos para la personalización del aprendizaje. Estas tecnologías poseen la capacidad de generar contenido adaptado a los estilos, ritmos y necesidades individuales de cada estudiante, de evaluar el progreso de manera automatizada y de ofrecer retroalimentación inmediata y contextualizada (Mogavi et al., 2024). Cuando se articulan con el diseño de microcontenidos, su potencial se multiplica de forma considerable, configurando lo que la literatura reciente comienza a describir como ecosistemas de aprendizaje adaptativos de nueva generación.

Sin embargo, la adopción de estas tecnologías no ocurre en un vacío social. La brecha digital, desigualdad en el acceso a dispositivos, conectividad y competencias digitales, representa un obstáculo estructural que puede reproducir y ampliar las inequidades educativas preexistentes. Asimismo, el uso masivo de datos estudiantiles por parte de sistemas de IA plantea interrogantes éticos de primer orden, relacionados con la privacidad, el consentimiento



informado y la posibilidad de sesgos algorítmicos (Hernández-Sellés, 2024). A ello se añade la necesidad de una formación docente específica que permita a los educadores operar con criterio pedagógico en estos entornos tecnológicamente complejos, pues la herramienta más sofisticada resulta inocua, o incluso contraproducente, si no está acompañada de una comprensión profunda de sus implicancias educativas y éticas.

El presente trabajo se propone examinar, desde una perspectiva de revisión bibliográfica, el estado del arte en torno a la sinergia entre microaprendizaje e inteligencia artificial generativa en el contexto educativo actual. La pregunta que orienta el análisis es: ¿de qué manera la articulación entre microaprendizajes e inteligencia artificial generativa puede transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, y cuáles son los desafíos que esta integración presenta para garantizar una educación equitativa, ética y centrada en el estudiante? El análisis integra perspectivas teóricas, hallazgos empíricos y reflexiones sobre las condiciones de implementación, con el propósito de ofrecer un marco comprensivo que oriente tanto a investigadores como a tomadores de decisiones educativas.

2.- Metodología

El presente trabajo adopta la modalidad de revisión bibliográfica narrativa, entendida como una síntesis crítica e integradora de la literatura existente sobre un tema de investigación. Este tipo de revisión resulta pertinente cuando el objetivo no es sistematizar resultados cuantitativos de estudios primarios, sino ofrecer una comprensión conceptual amplia e integrada de un campo en rápida evolución, como lo es la intersección entre inteligencia artificial y microaprendizaje en educación. Su naturaleza narrativa no implica arbitrariedad en la selección de fuentes, sino que establece criterios metodológicos explícitos para garantizar la solidez y la representatividad del corpus analizado.

La búsqueda bibliográfica se realizó durante el primer semestre de 2025 en las siguientes bases de datos académicas: Dialnet, Google Scholar, SciELO, REDALYC, PubMed Central,



Springer Nature y MDPI, así como en repositorios institucionales de Ciencia Latina y Sapiens in Higher Education. Dado el ritmo acelerado de publicación en este campo, se realizó una actualización complementaria de la búsqueda durante el primer trimestre de 2026 para incorporar literatura de reciente aparición sobre microaprendizaje asistido por IA. Los descriptores de búsqueda empleados, tanto en español como en inglés, incluyeron los siguientes términos y sus combinaciones: «microaprendizaje», «microlearning», «inteligencia artificial generativa», «generative AI in education», «aprendizaje personalizado», «personalized learning», «educación superior», «higher education», «brecha digital», «digital divide», «ética en IA educativa» y «teacher training artificial intelligence». La búsqueda se limitó a publicaciones en español e inglés.

Los criterios de inclusión priorizaron trabajos publicados entre 2020 y 2026, con especial énfasis en aquellos del período 2022-2026, dado el acelerado ritmo de desarrollo de las tecnologías de IA generativa. Se incluyeron artículos de investigación empírica, revisiones sistemáticas, revisiones narrativas y capítulos de libros académicos. Se excluyeron publicaciones sin revisión por pares, materiales de divulgación sin respaldo empírico y trabajos que no abordaran directamente la dimensión pedagógica de las tecnologías analizadas. En total, se seleccionaron y analizaron dieciséis fuentes primarias que constituyen el corpus central de este trabajo, complementadas con referencias fundacionales de la psicología cognitiva y la pedagogía que proveen el andamiaje teórico del análisis.

El proceso de análisis siguió un enfoque temático: los textos seleccionados fueron organizados en torno a cuatro ejes conceptuales, el microaprendizaje como paradigma pedagógico emergente, la IA generativa en el ecosistema educativo, las aplicaciones prácticas de su sinergia y los desafíos de implementación, que estructuran la sección de resultados del presente artículo. Este ordenamiento temático permite una lectura integrada de la literatura



que trasciende la mera descripción de fuentes individuales para articular un argumento coherente sobre las transformaciones en curso en el campo educativo.

3.- Resultados

3.1 El microaprendizaje como paradigma pedagógico emergente

El concepto de microaprendizaje no constituye una novedad absoluta en el campo de la educación, pero su relevancia ha experimentado un crecimiento exponencial en la última década, impulsado por la proliferación de dispositivos móviles, la reducción de los umbrales de atención en entornos digitales y la creciente demanda de formación continua en el ámbito profesional. En términos conceptuales, el microaprendizaje puede definirse como una estrategia pedagógica que estructura el contenido educativo en unidades breves, autocontenidas y orientadas hacia objetivos de aprendizaje específicos, con una duración que típicamente oscila entre dos y quince minutos (Guerschberg & Gutierrez, 2025; Guerschberg, 2024). Esta brevedad no es un fin en sí misma, sino un medio para concentrar la atención del aprendiz en un concepto o habilidad determinados, reduciendo la interferencia de información irrelevante.

Esta estrategia encuentra su sustento teórico en tres marcos conceptuales fundamentales. El primero es la teoría de la carga cognitiva, desarrollada por Sweller (1988), que postula que la memoria de trabajo humana posee una capacidad limitada para procesar información simultánea. El exceso de información, lo que la teoría denomina carga cognitiva extrínseca, impide que los estudiantes dediquen recursos cognitivos al procesamiento profundo y a la integración de nuevos conocimientos con los esquemas mentales previos. El microaprendizaje, al fragmentar el contenido y suprimir elementos periféricos, mitiga este riesgo de manera sistemática. El segundo es la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Mayer (2001), que establece que el aprendizaje es más eficaz cuando los contenidos combinan de manera coordinada los canales visual y auditivo, evitando la redundancia y el procesamiento serial de



información excesiva. El tercero es el principio del espaciado (spaced repetition), proveniente de la psicología del aprendizaje, que demuestra que la exposición repetida a contenidos en intervalos temporales distribuidos favorece la retención a largo plazo muy por encima de la exposición masiva y concentrada.

La investigación empírica respalda con creciente solidez la eficacia del microaprendizaje. Guerschberg y Gutierrez (2025) documentaron en su estudio sobre microaprendizaje en educación superior que los estudiantes expuestos a estrategias de microcontenido presentaron mejoras significativas tanto en la retención de información como en la percepción de su propia autonomía de aprendizaje. Los autores observaron, además, que la modalidad de microaprendizaje generó niveles más elevados de motivación intrínseca, asociados a la percepción de avance constante y de control sobre el propio proceso formativo. En una línea similar, la revisión sistemática y metaanálisis de Jainuri et al. (2025) sobre la efectividad del microaprendizaje en educación superior concluyó que los módulos de microaprendizaje bien diseñados se asocian consistentemente con mejores resultados en retención de conocimientos y con una reducción de la carga cognitiva intrínseca y extrínseca, al tiempo que potencian la denominada carga cognitiva germana, es decir, aquella asociada al procesamiento profundo y a la formación de esquemas mentales duraderos.

La modalidad de aprendizaje móvil ha constituido un vector de expansión determinante para el microaprendizaje. La omnipresencia de los teléfonos inteligentes y tabletas permite que los estudiantes accedan a unidades de microcontenido en cualquier momento y lugar, lo que rompe con las restricciones espacio-temporales del aula tradicional y habilita lo que algunos autores denominan «aprendizaje en los intersticios del tiempo cotidiano» (Guerschberg, 2024). Esta flexibilidad no es un valor menor: en contextos de educación superior donde los estudiantes combinan estudios con trabajo y responsabilidades familiares, la posibilidad de



aprender en fragmentos adaptables a los ritmos individuales representa un avance cualitativo de considerable impacto en términos de acceso y permanencia.

Cabe señalar, no obstante, que el microaprendizaje no es una panacea ni puede considerarse eficaz al margen del diseño instruccional que lo sustenta. Unidades mal estructuradas, con objetivos difusos o desprovistas de coherencia secuencial, pueden generar aprendizajes superficiales y desconexos que no contribuyen al desarrollo de competencias de orden superior. La literatura especializada insiste en que el microaprendizaje más eficaz es aquel que forma parte de un diseño curricular articulado, donde las unidades breves se insertan en itinerarios de aprendizaje que garantizan la progresión conceptual y la integración del conocimiento (Guerschberg & Gutierrez, 2025). Es precisamente en este punto donde la inteligencia artificial generativa se revela como un aliado de extraordinario potencial.

3.2 La inteligencia artificial generativa en el ecosistema educativo

La irrupción de la inteligencia artificial generativa, representada paradigmáticamente por modelos de lenguaje de gran escala como GPT-4, Gemini y sus derivados educativos, ha inaugurado una nueva fase en la historia de la tecnología educativa. A diferencia de los sistemas de IA basados en reglas que predominaron en décadas anteriores, los modelos generativos poseen la capacidad de producir contenido original, mantener conversaciones naturales, adaptar la complejidad del lenguaje al perfil del interlocutor y ofrecer retroalimentación personalizada en tiempo real (Mogavi et al., 2024). Estas características les confieren un potencial sin precedentes para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, no como sustitutos del docente, sino como amplificadores de su capacidad de alcance y personalización.

Múltiples revisiones sistemáticas recientes han documentado el impacto de la IA en la personalización del aprendizaje en educación superior. La revisión sistemática de Merino-Campos (2025), publicada en Trends in Higher Education, analizó 45 estudios sobre



integración de IA en el aprendizaje personalizado en educación superior y concluyó que estas tecnologías pueden optimizar significativamente los resultados educativos al adaptar contenidos, métodos instruccionales y ritmo de avance a las necesidades individuales de cada estudiante. La revisión de Llorens-Largo, García-Peñalvo y Vidal (2025) sobre la IA generativa en la transformación digital de la educación superior identificó seis categorías de impacto: el pedagógico, las percepciones de docentes y estudiantes, los aspectos éticos, los desafíos tecnológicos, las aplicaciones en áreas específicas y los marcos teóricos. En todos estos planos, la IA generativa emerge como una tecnología de alto potencial, aunque también de alta complejidad institucional y pedagógica.

Una dimensión particularmente relevante de la IA generativa en educación es su capacidad para construir rutas de aprendizaje adaptativas. Frente al modelo de instrucción uniforme (que asume que todos los estudiantes aprenden al mismo ritmo y de la misma manera), los sistemas de IA pueden analizar el historial de interacciones del estudiante, identificar lagunas conceptuales, anticipar dificultades y ajustar dinámicamente la secuencia y la complejidad de los contenidos. La revisión sistemática de Bayly-Castaneda, Ramirez-Montoya y Morita-Alexander (2024), publicada en *Frontiers in Education*, sobre la construcción de rutas de aprendizaje personalizadas con IA documentó un interés creciente por la aplicación de modelos de lenguaje generativos en el diseño de trayectorias adaptativas, con foco predominante en el nivel de educación superior, particularmente en entornos donde el acompañamiento docente presencial es limitado.

La IA generativa también ha mostrado un desempeño promisorio en el ámbito de la evaluación formativa. La revisión de alcance de Xia, Weng, Ouyang, Lin y Chiu (2024), publicada en *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, sobre cómo la IA generativa transforma la evaluación en la educación superior analizó 32 estudios empíricos publicados principalmente en 2023 y concluyó que estos sistemas pueden generar reactivos



de evaluación adaptados al nivel de cada estudiante, ofrecer retroalimentación detallada e inmediata sobre las producciones estudiantiles, y detectar con alta precisión patrones de error recurrente que orientan la intervención docente. Esta capacidad de evaluación continua y personalizada supera con creces las posibilidades de cualquier educador que opere en contextos de grupos numerosos y limitaciones temporales, liberando al docente para las funciones de más alto valor pedagógico: el acompañamiento emocional, el fomento del pensamiento crítico y la facilitación del diálogo intelectual.

Sin embargo, la adopción de la IA generativa en educación también ha suscitado interrogantes de peso sobre la integridad académica. La facilidad con que estos sistemas pueden generar ensayos, resolver problemas y producir textos académicos ha agudizado las preocupaciones sobre el plagio mediado por IA y la autenticidad de las producciones estudiantiles. La revisión de Valdivia-Vizarreta, Martínez-Pérez y Pegalajar-Palomino (2024), publicada en RELIEVE, sobre el impacto de la IA generativa desde la ética y la integridad académica señala que las instituciones de educación superior se encuentran en un momento liminal, en el que las normativas y los marcos de evaluación heredados resultan insuficientes para responder a los desafíos planteados por estas tecnologías. La respuesta institucional, sostienen las autoras, no puede limitarse a la prohibición (medida de eficacia limitada y alcance temporal breve), sino que exige una redefinición pedagógica de los procesos evaluativos, orientada a valorar la comprensión profunda, el pensamiento crítico y la aplicación contextualizada del conocimiento en situaciones que la IA no puede simular con facilidad.

La revisión de Rodríguez-García y Martínez-Heredia (2024) sobre IA generativa en la educación superior ofrece una síntesis que resulta iluminadora en este contexto: la IA generativa no es intrínsecamente disruptiva en el sentido negativo del término; su impacto depende de las condiciones pedagógicas e institucionales en las que se implementa. Cuando los docentes la utilizan como herramienta para enriquecer la retroalimentación y personalizar la



instrucción, sus efectos son predominantemente positivos. Cuando se adopta sin mediación pedagógica crítica, puede derivar en una instrumentalización superficial que reproduce los vicios del modelo instruccional tradicional en un formato digital.

3.3 Sinergia entre microaprendizaje e IA: aplicaciones en el diseño instruccional

La articulación entre microaprendizaje e inteligencia artificial generativa produce una sinergia que potencia las capacidades de ambos enfoques en forma mutuamente reforzadora. El microaprendizaje provee la arquitectura pedagógica (unidades breves, objetivos focalizados, evaluación integrada), mientras que la IA generativa provee la capacidad de personalizar, generar y escalar esa arquitectura a las necesidades individuales de cada estudiante. La literatura más reciente comienza a describir esta combinación bajo la etiqueta de AI-assisted microlearning: Salhab y Aboushi (2026), en un estudio empírico con metodología mixta desarrollado con estudiantes de un curso de tecnología educativa, documentaron que el microaprendizaje asistido por IA favorece el compromiso cognitivo, emocional, social y conductual de los estudiantes al adaptar el contenido a sus estilos de aprendizaje individuales. Conviene precisar que se trata de un término todavía en formación en la literatura especializada, sustentado hasta el momento por un número limitado de estudios empíricos (como el de Salhab y Aboushi, 2026, y, en un sentido más amplio, el de Bayly-Castaneda et al., 2024, sobre rutas de aprendizaje personalizadas), más que de un concepto consolidado con una genealogía teórica extensa.

Una de las aplicaciones más documentadas de esta sinergia es la creación automatizada de microcontenidos. Los sistemas de IA generativa pueden analizar un cuerpo de conocimiento extenso, un libro de texto, un conjunto de artículos especializados o un programa curricular, e identificar los conceptos nucleares, las relaciones entre ellos y los posibles puntos de dificultad para los estudiantes. A partir de este análisis, el sistema puede generar automáticamente una colección de microunidades que cubren progresivamente el tema, en formatos variados: textos



breves con vocabulario controlado, cuestionarios de opción múltiple, escenarios de resolución de problemas, simulaciones interactivas o guiones para videos explicativos. Esta capacidad de generación automatizada reduce drásticamente el tiempo de diseño instruccional, permite actualizar los contenidos de manera ágil en función de la evolución del conocimiento en cada campo y habilita la producción de materiales en múltiples idiomas y niveles de dificultad simultáneos.

Las simulaciones interactivas constituyen uno de los formatos más prometedores en esta convergencia. Mediante la combinación de IA generativa y entornos de realidad aumentada o virtual, es posible crear situaciones de práctica contextualizada donde el estudiante enfrenta escenarios realistas, una consulta médica, una negociación empresarial, un experimento de laboratorio químico, y recibe retroalimentación inmediata sobre sus decisiones. Este tipo de experiencia de aprendizaje activo, que replica condiciones del mundo real en entornos seguros y controlados, sería imposible de escalar sin el concurso de la IA. La revisión de Arslan, Lehman, Tenison, Sparks, López, Gu y Zapata-Rivera (2024), publicada en *Frontiers in Artificial Intelligence*, sobre oportunidades y desafíos de la IA generativa para personalizar la evaluación educativa destaca que los sistemas más sofisticados son capaces de generar reactivos de evaluación calibrados automáticamente en función del nivel demostrado por cada estudiante, lo que la psicometría denomina evaluación adaptativa, y de explicar al estudiante, en lenguaje natural y comprensible, los fundamentos de su retroalimentación, superando la limitación de los sistemas de evaluación automática tradicionales que ofrecían retroalimentación binaria sin explicación pedagógica.

La evaluación automatizada del progreso estudiantil representa otra aplicación de alto impacto. Los sistemas de IA pueden analizar continuamente las interacciones del estudiante con las microunidades, tiempo de respuesta, patrones de error, frecuencia de acceso, abandono a mitad de módulo, y construir un mapa dinámico de sus fortalezas y áreas de mejora. Este



diagnóstico permanente permite al sistema ofrecer al estudiante microunidades de refuerzo exactamente calibradas a sus necesidades, sin necesidad de esperar a la evaluación sumativa tradicional. Al mismo tiempo, los datos agregados generados por estos sistemas ofrecen al docente un tablero de control que le permite identificar tendencias grupales, detectar conceptos cuya comprensión resulta sistemáticamente deficitaria e intervenir oportunamente cuando un estudiante enfrenta dificultades persistentes. Esta articulación entre analítica del aprendizaje e intervención docente representa uno de los avances más significativos en la gestión pedagógica de la era digital.

Cabe también destacar el potencial de la IA para apoyar la producción de microcontenidos por parte de los propios docentes. Muchos educadores poseen conocimiento disciplinar profundo pero carecen del tiempo o las habilidades técnicas para diseñar materiales digitales sofisticados. Los sistemas de IA generativa pueden actuar como asistentes de diseño instruccional: el docente describe en lenguaje natural el concepto que desea abordar y el nivel de los estudiantes, y el sistema genera un borrador de microunidad que el docente puede revisar, corregir y aprobar. Este modelo de coautoría humano-IA reduce la curva de aprendizaje tecnológica, democratiza el acceso a herramientas de diseño instruccional de alta calidad y preserva la agencia pedagógica del docente, quien mantiene el control sobre la orientación y los objetivos del contenido producido.

La revisión de Bayly-Castaneda et al. (2024) sobre rutas de aprendizaje personalizadas subraya que la combinación más eficaz no es aquella donde la IA reemplaza al docente en la toma de decisiones instruccionales, sino aquella donde el sistema de IA ofrece recomendaciones fundamentadas en datos que el docente puede evaluar, ajustar e implementar con criterio pedagógico. Esta arquitectura de decisión compartida, donde la IA aporta capacidad de procesamiento y el docente aporta juicio pedagógico y contexto cultural,



resulta más robusta y éticamente defendible que cualquier modelo de automatización total de la instrucción.

3.4 Desafíos en la implementación: brecha digital, ética y formación docente

La sinergia entre microaprendizaje e IA generativa no puede analizarse con independencia de los condicionantes estructurales que enmarcan su implementación en contextos educativos concretos. Tres desafíos emergen con particular urgencia en la literatura revisada: la brecha digital, los dilemas éticos asociados al uso de datos estudiantiles y la necesidad de una formación docente específica y sostenida. Ninguno de estos desafíos admite respuestas puramente técnicas; todos remiten, en última instancia, a decisiones de política educativa y a compromisos institucionales de largo plazo.

La brecha digital representa quizás el obstáculo más inmediato y tangible. En América Latina, la desigualdad en el acceso a dispositivos conectados y a conectividad de calidad no es un problema residual: afecta a sectores significativos de la población estudiantil, particularmente en zonas rurales y en contextos de vulnerabilidad socioeconómica. El análisis de Torres-Gastelú y Cornejo-Cruz (2024) sobre las brechas digitales en la educación latinoamericana identificó como factores determinantes de esta desigualdad el acceso a dispositivos, la disponibilidad de infraestructura de conectividad, el nivel de competencia digital de docentes y estudiantes, y las desigualdades de género y ubicación geográfica. La pandemia de COVID-19 actuó como amplificador de estas brechas: al forzar la migración abrupta a entornos virtuales, evidenció que una parte sustancial del estudiantado carece de las condiciones materiales básicas para participar en experiencias de aprendizaje digital. En este escenario, la implementación de sistemas de microaprendizaje potenciados por IA corre el riesgo de profundizar la inequidad si no se articula con políticas de inclusión digital que garanticen el acceso universal a los recursos tecnológicos necesarios.



Las experiencias más exitosas en la región en materia de reducción de la brecha digital, como el Plan Ceibal en Uruguay, demuestran que las intervenciones eficaces requieren la provisión de dispositivos, el desarrollo de infraestructura de conectividad y programas de alfabetización digital para docentes, estudiantes y familias, implementados de manera simultánea y sostenida en el tiempo. Sin este sustrato de política pública, la tecnología educativa corre el riesgo de beneficiar exclusivamente a quienes ya cuentan con recursos, amplificando las desigualdades en lugar de compensarlas. Esta advertencia no implica que la tecnología deba aguardar la resolución total de la brecha digital para ser adoptada, sino que su adopción debe acompañarse de medidas activas de inclusión que mitiguen los efectos regresivos de una implementación desigual.

Los dilemas éticos asociados al uso de datos estudiantiles en sistemas de IA constituyen un segundo eje crítico que la literatura analizada aborda con creciente detalle. Los sistemas de IA educativa recopilan cantidades masivas de datos sobre el comportamiento de los estudiantes: sus respuestas, sus tiempos de procesamiento, sus patrones de error, sus preferencias de consumo de contenido. Esta información, tratada con criterios pedagógicos adecuados, puede mejorar significativamente la personalización del aprendizaje. Sin embargo, plantea interrogantes graves sobre la privacidad, el consentimiento informado, la propiedad de los datos y la posibilidad de usos no autorizados o comerciales de la información recopilada. La revisión de Hernández-Sellés (2024) sobre ética y uso de la IA en la docencia señala que un porcentaje alarmante de los docentes desconoce cómo se almacenan o comercializan los datos de sus estudiantes, lo que revela una brecha entre el uso cotidiano de estas herramientas y la comprensión de sus implicancias éticas.

A este problema se suma el riesgo de sesgo algorítmico. Los modelos de IA son entrenados con datos que reflejan patrones históricos, y si esos patrones contienen sesgos, de género, etnia, condición socioeconómica, idioma o diversidad funcional, el sistema puede reproducirlos



y amplificarlos, discriminando de manera sistemática a determinados grupos de estudiantes sin que esta discriminación resulte evidente para los usuarios. La revisión de Valdivia-Vizarreta et al. (2024) alerta sobre la necesidad de marcos de gobernanza de la IA educativa que incluyan mecanismos de auditoría y rendición de cuentas, criterios de explicabilidad de los algoritmos y protocolos de protección de datos que respeten los derechos de los estudiantes. La construcción de estos marcos no puede quedar exclusivamente en manos de las empresas tecnológicas que desarrollan las herramientas; exige la participación activa de las instituciones educativas, los estados, la sociedad civil y la comunidad académica, en un diálogo que trasciende lo técnico para situarse en el plano de los valores y los derechos.

El tercer desafío es la formación docente. La integración efectiva de microaprendizaje e IA en el aula no es un proceso técnico que pueda resolverse con la mera provisión de herramientas; requiere que los docentes desarrollen competencias pedagógicas, tecnológicas y éticas específicas. Un educador que no comprende los principios del diseño instruccional para microcontenidos difícilmente podrá aprovechar las capacidades de la IA para generar o personalizar ese contenido con criterio pedagógico. Asimismo, un docente que no tiene criterios claros sobre privacidad y ética de datos no estará en condiciones de proteger a sus estudiantes ni de ejercer un uso responsable de estas tecnologías. La revisión sistemática publicada en Crónica. Revista de Pedagogía y Psicopedagogía (2024) concluye que las iniciativas más exitosas de integración de IA en entornos educativos son aquellas que combinan la formación tecnológica con el acompañamiento pedagógico, la reflexión sobre la práctica y la construcción colectiva de criterios éticos en la comunidad docente, desterrando el modelo de capacitación puntual y descontextualizada que ha caracterizado históricamente la formación tecnológica en el sector educativo.

4.- Discusión

Los hallazgos de la revisión bibliográfica permiten articular una lectura integrada de la relación entre microaprendizaje e inteligencia artificial generativa que trasciende la mera descripción de tendencias tecnológicas para inscribirse en una reflexión más amplia sobre los fines y las condiciones de la educación en la era digital.

En primer lugar, la evidencia disponible sugiere que la articulación entre microaprendizaje e IA representa un cambio de paradigma en la lógica de la instrucción, y no un conjunto de aplicaciones aisladas. El modelo educativo tradicional, organizado en torno a la transmisión de conocimiento en sesiones extensas y uniformes, presupone un estudiante cuyo ritmo de aprendizaje se subordina al ritmo institucional. El modelo que emerge de esta convergencia invierte esa relación: es el sistema educativo el que se adapta al estudiante, ofreciendo contenidos en el momento, el formato y la secuencia que mejor se adecuan a sus necesidades individuales. Esta inversión sitúa al estudiante como agente activo de su propio proceso de aprendizaje, en consonancia con las tradiciones constructivistas y cognitivistas de la pedagogía contemporánea. Guerschberg (2024) ya señalaba esta centralidad del aprendiz como eje organizador del diseño instruccional en microaprendizaje; la IA generativa amplía exponencialmente la capacidad del sistema para sostenerla en tiempo real.

En segundo lugar, la articulación entre estos dos paradigmas abre posibilidades concretas para la equidad educativa: si el microaprendizaje democratiza el acceso al conocimiento al eliminar barreras temporales y espaciales, y la IA personaliza ese acceso adaptándolo a cada aprendiz, el resultado potencial es un sistema más inclusivo, capaz de atender la diversidad de trayectorias y contextos estudiantiles. Esta potencialidad cobra especial relevancia en América Latina, donde la masificación de la educación superior ha aumentado la diversidad del estudiantado sin que los modelos pedagógicos se hayan transformado al mismo ritmo. No obstante, esta promesa de equidad debe confrontarse con la realidad estructural de la brecha



digital: la tecnología educativa no es intrínsecamente democratizadora, y su impacto depende de las condiciones de acceso, las políticas de implementación y los marcos de gobernanza que la enmarcan.

Este punto conduce a una reflexión sobre las condiciones institucionales necesarias para que la sinergia produzca los efectos esperados. La literatura revisada coincide en que la implementación exitosa requiere, al menos, tres condiciones articuladas (infraestructura tecnológica adecuada, formación docente continua y marcos de gobernanza ética), entendidas no como una lista de prerrequisitos secuenciales sino como dimensiones que deben avanzar simultáneamente para que la integración tecnológica sea sostenible y justa. La ausencia de cualquiera de ellas compromete el potencial pedagógico del modelo y puede generar consecuencias adversas tanto en términos de equidad como de integridad institucional.

Resulta también pertinente examinar la tensión entre personalización y autonomía. Los sistemas de IA que deciden qué contenidos se ofrecen a cada estudiante, en qué secuencia y con qué nivel de dificultad, ejercen un poder configurador sobre la experiencia de aprendizaje que puede derivar en formas sutiles de heteronomía cognitiva: si el estudiante se habitúa a recibir contenido perfectamente calibrado a sus preferencias actuales, puede perder la oportunidad de enfrentarse al esfuerzo y la incomodidad que caracterizan el aprendizaje profundo. La teoría del «deseable desafío» (desirable difficulties), en el campo de la psicología del aprendizaje, advierte que ciertas formas de dificultad, recuperar información sin claves inmediatas, practicar de forma intercalada, resolver problemas complejos sin andamiaje excesivo, son fundamentales para la consolidación del conocimiento a largo plazo. Diseñar sistemas de IA educativa que sepan cuándo y cómo introducir estos desafíos, sin derivar en frustración contraproducente, constituye uno de los retos más sofisticados y aún pendientes del campo.



Finalmente, los hallazgos invitan a reconsiderar el papel del docente en entornos mediados por IA. Una lectura superficial podría sugerir que la automatización de la generación de contenido y la evaluación desplaza al docente hacia un rol secundario. La evidencia apunta en la dirección contraria: a medida que los sistemas de IA asumen las tareas más rutinarias de la instrucción, el docente queda liberado para ejercer las funciones que le son propias e irremplazables, el acompañamiento emocional y motivacional, la facilitación del pensamiento crítico, la mediación en el debate de ideas y la construcción del vínculo pedagógico que da sentido al aprendizaje. Esta redistribución de funciones exige, sin embargo, que los docentes cuenten con la formación y el apoyo institucional necesarios para asumirla con plena competencia, algo que la literatura revisada señala como una de las deudas más urgentes de los sistemas educativos contemporáneos.

5.- Conclusiones

La revisión bibliográfica presentada en este trabajo permite concluir que la sinergia entre microaprendizaje e inteligencia artificial generativa representa una de las transformaciones más significativas que experimenta la educación superior en la era digital. La convergencia de ambos paradigmas ofrece un modelo pedagógico inédito, capaz de articular la flexibilidad y la focalización conceptual del microaprendizaje con la capacidad de personalización, generación de contenido y evaluación adaptativa de la IA generativa. Los hallazgos de la literatura analizada demuestran que esta combinación, cuando se implementa en condiciones institucionales adecuadas, puede mejorar significativamente la retención del conocimiento, el compromiso estudiantil y la equidad en el acceso a experiencias de aprendizaje de calidad.

Sin embargo, la adopción irreflexiva de estas tecnologías conlleva riesgos que la comunidad educativa no puede ignorar. La brecha digital amenaza con reproducir las desigualdades estructurales en formato tecnológico, incrementando la distancia entre quienes acceden a experiencias educativas de alta calidad y quienes quedan excluidos de ellas. Los dilemas



éticos asociados al uso de datos estudiantiles exigen marcos de gobernanza robustos que protejan la privacidad, prevengan los sesgos algorítmicos y garanticen la transparencia en el uso de la información. Y la transformación del rol docente que implica este modelo requiere inversiones sostenidas en formación pedagógica y tecnológica que permitan a los educadores operar con criterio y autonomía en entornos cada vez más complejos.

La conclusión central de este trabajo es que el valor de la sinergia entre microaprendizaje e IA no reside en la tecnología misma, sino en la orientación pedagógica con que se la instrumentaliza. Una herramienta de IA generativa puede ser un poderoso aliado del aprendizaje profundo o un mecanismo de entrenamiento superficial, dependiendo de cómo se diseñe su integración en el currículo, cómo se forme a los docentes para utilizarla y cómo se estructuren los marcos institucionales que gobiernan su uso. El futuro de la educación en la era digital no se juega en el terreno tecnológico, sino en el pedagógico, ético y político.

La agenda de investigación que se abre a partir de estos hallazgos es amplia y urgente. Son necesarios estudios empíricos de mayor alcance que documenten con rigor metodológico el impacto de las intervenciones de microaprendizaje potenciadas por IA en contextos educativos latinoamericanos, atendiendo a las variables de equidad y diversidad cultural que caracterizan la región. Asimismo, se requiere investigación orientada al desarrollo de marcos de gobernanza de la IA educativa que sean al mismo tiempo rigurosos en la protección de derechos y lo suficientemente ágiles para acompañar el ritmo de evolución tecnológica. El diálogo interdisciplinario entre pedagogos, tecnólogos, filósofos de la ética y responsables de política educativa es, en este contexto, no una opción sino una condición de posibilidad para una educación que sea, a la vez, innovadora, equitativa y profundamente humana.

6.- Referencias

Arslan, R. C., Lehman, B., Tenison, C., Sparks, J. R., López, A. A., Gu, L., & Zapata-Rivera, D. (2024). Opportunities and challenges of using generative AI to personalize educational



- assessment. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7, 1460651.
<https://doi.org/10.3389/frai.2024.1460651>
- Bayly-Castaneda, K., Ramirez-Montoya, M.-S., & Morita-Alexander, A. (2024). Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: A systematic literature review. *Frontiers in Education*, 9, 1424386. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1424386>
- Guerschberg, L. (2024). Microaprendizaje y desarrollo de competencias: Una perspectiva desde la educación superior. En *Compilación de estudios: Ciencias de la educación. Perspectivas sobre la enseñanza y el aprendizaje* (Vol. 1, Núm. 1). Ciencia Latina Editorial. <https://biblioteca.ciencialatina.org/compilacion-de-estudios-ciencias-de-la-educacion-perspectivas-sobre-la-ensenanza-y-el-aprendizaje-vol-1-num-1/>
- Guerschberg, L., & Gutierrez, Y. E. (2025). Microaprendizaje en educación superior: Impacto en el desarrollo del proceso de aprendizaje. *Sapiens in Higher Education*, 2(1), 1-19. <https://sapiensjournal.ec/index.php/sihe/article/view/24>
- Hernández-Sellés, N. (2024). Ética y uso de inteligencia artificial en la docencia: Desafíos y buenas prácticas. *Etic@net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/eticanet/article/view/33441>
- Jainuri, M., Kamid, K., Syaiful, S., & Huda, N. (2025). Microlearning effectiveness in higher education: A systematic review and meta-analysis of student retention and learning outcomes. *MATHEMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 476-492. <https://doi.org/10.33365/jm.v7i2.517>
- Llorens-Largo, F., García-Peñalvo, F. J., & Vidal, C. L. (2025). Inteligencia Artificial Generativa (IA Gen) en la transformación digital de la educación superior: Una revisión sistemática de literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17370>



- Mayer, R. E. (2001). Multimedia learning. Cambridge University Press.
- Merino-Campos, C. (2025). The impact of artificial intelligence on personalized learning in higher education: A systematic review. Trends in Higher Education, 4(2), 17. <https://doi.org/10.3390/higheredu4020017>
- Mogavi, R. H., Deng, C., Kim, J. J., Zhou, P., Kwon, Y. D., Metwally, A. H. S., Tlili, A., Bassanelli, S., Bucchiarone, A., Gujar, S., Nacke, L. E., & Hui, P. (2024). ChatGPT in education: A blessing or a curse? A qualitative study exploring early adopters' utilization and perceptions. Computers in Human Behavior Reports, 13, 100380. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100380>
- Rodríguez-García, A. M., & Martínez-Heredia, N. (2024). Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Superior: Una revisión sistemática. UNIÓN - Revista Iberoamericana de Educación Matemática. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10162488>
- Salhab, R., & Aboushi, A. (2026). Impact of AI-assisted micro-learning on student engagement in an online environment in higher education. Frontiers in Education, 11, 1766032. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1766032>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science, 12(2), 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Torres-Gastelú, C. A., & Cornejo-Cruz, J. (2024). Desigualdad en el acceso a la educación digital: Desafíos y soluciones para la equidad. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/16679>
- Valdivia-Vizarreta, P., Martínez-Pérez, S., & Pegalajar-Palomino, M. C. (2024). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: Una mirada desde la ética y la integridad académica. RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/RELIEVE/article/view/29134>



Xia, Q., Weng, X., Ouyang, F., Lin, T. J., & Chiu, T. K. F. (2024). A scoping review on how generative artificial intelligence transforms assessment in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 40. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00468-z>

