

Competencias pedagógicas digitales y la brecha digital en la educación moderna

*Iliana Refugio Molina Mateo**

Resumen

La convergencia entre pedagogía y tecnologías digitales ha transformado los paradigmas educativos, generando la necesidad de competencias docentes específicas y visibilizando la persistente brecha digital, complejizada por la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA). Se realizó un análisis documental y crítico de 56 artículos científicos, académicos e institucionales, revisando marcos teóricos, antecedentes históricos respecto a competencias digitales docentes y referentes internacionales como DigCompEdu, para identificar factores que condicionan el acceso, uso e integración pedagógica de las Tecnologías Digitales (TD). Lo cual permitió identificar desigualdades socioeconómicas, culturales y formativas que limitan la adopción docente de competencias digitales, así como riesgos asociados a sesgos algorítmicos en IA. Por lo cual se identifica la urgencia en la generación y fomento de políticas públicas, formación docente continua y enfoques pedagógicos innovadores que promuevan equidad educativa, que permita garantizar una integración ética e inclusiva de la tecnología en la enseñanza.

Palabras clave

Competencias digitales 🡕 Brecha digital 🡕 Inteligencia Artificial 🡕 Equidad educativa

Abstract

The convergence of pedagogy and digital technologies has transformed educational paradigms, generating the need for specific teacher competencies and highlighting the persistent digital divide, which is further complicated by the incorporation of Artificial Intelligence (AI). A documentary and critical analysis of academic and institutional literature was conducted, reviewing theoretical frameworks, historical antecedents of pedagogy, and international references such as DigCompEdu to identify factors that condition the access, use, and pedagogical integration of Digital Technologies (DT). This analysis identified socioeconomic, cultural, and training inequalities that limit the teacher adoption of digital competencies, as well as risks associated with algorithmic biases in AI. Consequently, the study identifies an urgent need for the generation and promotion of public policies, continuous teacher training, and innovative pedagogical approaches that foster educational equity. This is essential to ensure an ethical and inclusive integration of technology into teaching.

Key words

Digital competencies 🡕 Digital divide 🡕 Artificial Intelligence 🡕 Educational equity

* Doctora en Ciencias Sociales. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, (UAM-X) México (imolina@correo.xoc.uam.mx).

Introducción

LA FUSIÓN entre la pedagogía y la tecnología digital ha reconfigurado de manera notable los paradigmas educativos actuales. Este estudio se adentra en la conexión entre las habilidades pedagógicas y la brecha digital, en la educación superior pública, analizando cómo la evolución histórica de la pedagogía ha dado lugar a un nuevo panorama donde las Tecnologías Digitales (TD) se integran, junto con el creciente uso de la Inteligencia Artificial (IA) en los últimos cinco años, como herramientas revolucionarias en el ámbito educativo tal como se presenta en el Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado (DigCompEdu) el cual orienta las competencias docentes.

En este contexto, se explora cómo la brecha digital, que se refiere a la desigualdad en el acceso y uso efectivo de las TD, afecta el desarrollo de las competencias digitales en los docentes y, en particular, cómo la llegada de la inteligencia artificial puede agravar las disparidades existentes. Se examinan los factores que contribuyen a esta brecha y se debaten las implicaciones para la equidad en la educación. Además, se abordan los elementos que influyen en esta brecha y se discuten las estrategias para promover la adquisición de competencias digitales entre los profesores y reducir las desigualdades en el acceso a la educación digital.

Para sustentar lo anterior, se llevó a cabo una revisión documental sistemática de literatura académica e institucional publicada entre 2000 y 2024. La búsqueda se realizó en bases de datos especializadas como *Scopus*, *Web of Science*, *SciELO*, *Redalyc*, así como repositorios institucionales, utilizando descriptores en español e inglés: “competencias digitales docentes”, “brecha digital”, “inteligencia artificial en educación” y “DigCompEdu”. Se priorizaron artículos de investigación, así como marcos teóricos de organismos internacionales (UNESCO, UE) y libros especializados.

Transformación de las Competencias Pedagógicas

El término “pedagogía” proviene del griego “paidos” (niño) y “agein” (guiar o conducir), concepto que ha evolucionado como la disciplina encargada de la educación y que tiene como objetivo central abordar, estudiar y resolver los problemas educativos (Picardo, 2005).

Dilthey (1942), en su obra *La historia de la pedagogía*, argumenta que ninguna teoría pedagógica tiene validez universal, ya que las prácticas educativas están condicionadas por factores sociales, políticos y económicos de cada época. Esta observación resulta clave para entender la evolución de las competencias pedagógicas

a lo largo de la historia, en donde el contexto cultural y las herramientas disponibles influyen directamente en el desarrollo de las metodologías de enseñanza. Así, la educación pasó de ser un proceso basado en la transmisión directa de conocimientos a través de la oralidad a incorporar diversos recursos, como la escritura y, más tarde, la imprenta, facilitando la enseñanza en distintos niveles y para más sectores de la sociedad. (Picardo, 2005).

En sus orígenes, la pedagogía se vinculaba estrechamente con la comunicación oral, siendo el medio de enseñanza más común hasta el surgimiento de la imprenta, que permitió la difusión masiva del conocimiento. Desde entonces, las herramientas y métodos pedagógicos han cambiado significativamente, impulsados por avances en tecnología y enfoques filosóficos centrados en el estudiante.

La educación ha recurrido constantemente al uso de tecnologías. Al respecto, Cabero y Saettler (Chacón, 2007) señalan que los sofistas griegos, en el siglo v, daban importancia a la instrucción grupal sistémica y a los materiales y estrategias pedagógicas. Enseñaban la Retórica, la cual consiste en fortalecer los argumentos débiles, además de enseñar la logografía, la cual consistía en la creación y venta de los discursos que los maestros sofistas redactaban para sus clientes y, posteriormente, declamarlos ante los tribunales. De tal forma que una de las primeras estrategias pedagógicas fue la implementación de la oralidad de la mano de la escritura, mediante la alfabetización, teniendo como instrumento principal de comunicación del conocimiento y sustento fundamental, a la información y como medio de enseñanza, la tinta y el papiro.

Respecto a Mesoamérica prehispánica, se contaba con un sistema de educación pública denominada Calmécac y Telpochcalli, según la condición socioeconómica la primera estaba destinada a nobles mexicas, orientada sobre todo a la astronomía, historia, moral y escritura pictográfica, mientras que la Telpochcalli estaba reservada para los comunes, y se orientaba a los oficios, guerra y valores éticos. Ambas promovían formación integral holística, incluyendo roles femeninos, paralelo a esto también se contaba con el Ichpochcalli para habilidades sociales y productivas, basada en observación empírica y práctica comunitaria (Márquez, 2025). Por otra parte, en Nueva España, la educación se centró en evangelización jesuita y franciscana, con instituciones como el Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco para indígenas nobles en latín y doctrina, pero subordinando saberes autóctonos y limitando acceso a mestizos y pobres vía colegios segregados (Ruiz-Bañuls *et al.*, 2023). Ya en la postindependencia en el siglo xix, se instituyeron reformas liberales como la Dirección de Instrucción Pública en 1833, así como la Ley Juárez de 1867, las cuales ampliaron la educación primaria gratuita, pero impusieron currículos europeos excluyendo indígenas, mujeres y clases bajas por barreras raciales, socioeconómicas y de género, perpetuando desigualdades étnicas (Winkler, 2004). Pese a la creación

de la imprenta y la enseñanza centrada en la lectura y escritura, se promovió la propagación del saber en Europa, dichos progresos se caracterizaron por una perspectiva excluyente, dejando de lado a grandes segmentos de la sociedad, en especial a las mujeres, a la población más desfavorecida y a las culturas no europeas, manteniendo una naturaleza restringida y sesgada de la educación a lo largo de la historia.

En la Edad Media, la enseñanza pasa a manos de la iglesia, cuya principal tarea era formar bajo los preceptos religiosos y mantener las tradiciones de los pueblos. Más tarde, en el siglo VIII, la existencia de escuelas es inminente, siendo fundadas en los monasterios, parroquias y catedrales. Ya en la edad moderna, la educación se convierte en una vía e instrumento de ascenso social.

Es en el siglo XV que la educación encuentra en la imprenta una nueva aliada, con la cual, se logra llegar a más personas, a partir del uso del papel como medio o soporte de información, permitiendo un cambio significativo en los patrones culturales, económicos, laborales, así como en la manera en que se leía, repercutiendo en lo social, en lo político y en lo religioso.

Posteriormente, en el siglo XVIII, figuras como Jean-Jacques Rousseau impulsaron la “escuela nueva”, que abogaba por una educación integral que fomentara el desarrollo intelectual, social y emocional de los estudiantes (González, 2016), promoviendo el aprendizaje activo y la exploración práctica, una filosofía educativa que sería ampliada por educadores como Friedrich Fröbel y María Montessori en los siglos posteriores. Ambos pedagogos propugnaron el aprendizaje basado en la experiencia y la autoexploración, sentando las bases de las modernas competencias pedagógicas. No obstante, esta visión revolucionaria nació de un marco eurocéntrico que enaltece al sujeto de derecho y de educación como un varón, burgués y europeo. Como señala Di Tullio (2012) el discurso de la modernidad pedagógica, como el de Rousseau, construyó su ideal de formación sobre la exclusión de las mujeres, a quienes “consideraba como guardianas morales del mundo de las necesidades y los sentimientos que quedan de este modo, encerrado en el ámbito doméstico” (p. 140).

Por otra parte, John Dewey, uno de los grandes exponentes de la pedagogía del siglo XX, integró los principios de Rousseau en su enfoque pragmático, destacando la importancia de los recursos comunitarios y el aprendizaje experiencial. Dewey propuso que los estudiantes aprendieran mediante proyectos que abordaran problemas reales y cotidianos, promoviendo competencias como la colaboración, el pensamiento crítico y la responsabilidad social. Si bien, el precepto pedagógico eurocéntrico, desde el cual se sitúa a Dewey, ha invisibilizado sistemáticamente otras prácticas educativas. El filósofo y pedagogo Enrique Dussel (1994) argumenta que el proceso de modernización hegemónico es excluyente, debido a “la

imposición violenta sobre el otro de la razón particular de Europa, del machismo unilateral, del racismo blanco de la cultura occidental como la humana en general” (p. 210). Aunque sus métodos surgieron en un contexto sin herramientas digitales, su enfoque en métodos activos y prácticos influyó en la posterior implementación de tecnologías en la educación, contribuyendo a un aprendizaje más interactivo y contextualizado (González y Castro, 2016), cuya narrativa hegemónica ha marginado las contribuciones no occidentales.

Con la llegada de la era digital en el siglo xx, las competencias pedagógicas tuvieron que adaptarse a un nuevo entorno tecnológico. Las computadoras, el internet y los dispositivos móviles transformaron los métodos de enseñanza, dando paso a la personalización del aprendizaje y permitiendo la creación de competencias digitales específicas para el ámbito educativo. “A lo largo del siglo xx estos debates se han visto atravesados por una retórica del cambio y la innovación educativa profundamente relacionada con la aparición de nuevos dispositivos tecnológicos que, siempre asociados a la educación, prometían una transformación radical de la misma” (Menache, 2017, p. 171). Hoy en día, en el siglo xxi, los desafíos y oportunidades tecnológicas se expanden con herramientas como la inteligencia artificial y la realidad virtual. La inclusión de estas tecnologías plantea debates sobre cómo preservar los principios fundamentales de la educación mientras se responden a las demandas de la sociedad digital.

La evolución de las competencias pedagógicas refleja un proceso continuo de adaptación en el que la pedagogía incorpora y responde a las innovaciones tecnológicas y las necesidades cambiantes de los estudiantes, dichas competencias comprenden una serie de habilidades y conocimientos, que van desde lo más básico, como es el uso de programas de procesamiento de texto y navegación por Internet, hasta habilidades más avanzadas como la programación, el análisis de datos y la comprensión de conceptos relacionados con la ciberseguridad y privacidad en línea (Vuorikari, *et al.*, 2022). Esta transformación es impulsada por el avance en las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), que buscan potenciar el aprendizaje significativo y la interacción en entornos digitales, promoviendo competencias que ahora incluyen no solo habilidades pedagógicas tradicionales, sino también habilidades digitales esenciales para el mundo moderno.

Competencias digitales en el entorno educativo

La digitalización ha revolucionado múltiples aspectos de la educación, generando tanto oportunidades como dificultades. En este contexto, las competencias digitales

en el entorno educativo emergen como elementos cruciales para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La UNESCO y la Unión Europea han subrayado la necesidad de formar a los docentes en habilidades digitales específicas para la educación, las cuales no solo abarcan el manejo técnico de herramientas, sino también la capacidad de integrarlas pedagógicamente para fomentar el aprendizaje significativo (Díaz-Arce y Loyola-Illescas, 2021).

Bolaño-García y Duarte-Acosta (2024) señalan que en el último lustro se presentó un incremento significativo en los artículos de investigación que abordan temas generales sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la educación. Lo anterior da cuenta de un nuevo paradigma en las competencias digitales docentes y la importancia de desarrollar habilidades técnicas para implementar herramientas de IA, además de generar competencias esenciales que permitan evaluar el impacto ético y pedagógico. Tal como señala Comas Forgas (2023) es preciso identificar y mitigar posibles sesgos algorítmicos¹ de la inteligencia artificial, ya que podrían contribuir a perpetuar la desigualdad en el aula.

Las competencias digitales comprenden un conjunto de habilidades que permiten a los individuos utilizar de manera eficaz y crítica las TD para el acceso, gestión, evaluación y creación de información. No se limitan al conocimiento instrumental, sino que incluyen el desarrollo de un pensamiento crítico y ético en el uso de estas herramientas (Cano, 2005). Hernández-Sánchez, Quijano López y Pérez Ferra (2019) afirman que la alfabetización digital es esencial para adquirir competencias en el ámbito digital, ya que implica habilidades como buscar, seleccionar, evaluar y utilizar la información de manera eficiente y responsable.

En el marco educativo, el concepto de competencias digitales ha evolucionado para incluir habilidades más avanzadas, como la creación de contenido digital, la colaboración y la ciberseguridad. Esto es particularmente relevante en un entorno de aprendizaje donde las tecnologías digitales transforman las formas de acceso al conocimiento, lo que requiere que los docentes no solo dominen las herramientas digitales, sino que también sepan aplicarlas en el aula para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Vuorikari *et al.*, 2022).

El Marco DigCompEdu, desarrollado por la Unión Europea, establece seis áreas de competencias digitales que los docentes deben poseer: compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza-aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento de los estudiantes y desarrollo de competencias digitales en los estudiantes (Vuorikari *et al.*, 2022). Este marco se ha convertido en un estándar de referencia, permitiendo evaluar y orientar el desarrollo de las competencias digitales en docentes, y ayudando a las instituciones educativas a fomentar un uso efectivo de las TD en los procesos de enseñanza.

Cada área de competencias es fundamental para una implementación eficaz de la tecnología en el entorno educativo. La dimensión de “enseñanza-aprendizaje” es especialmente relevante, pues enfatiza la importancia de planificar, diseñar e implementar el uso de herramientas digitales en todas las etapas del proceso de aprendizaje. Asimismo, el área de “evaluación y retroalimentación” permite que los docentes utilicen recursos digitales para realizar diagnósticos y dar retroalimentación en tiempo real, facilitando una mejora continua en el aprendizaje de los estudiantes (ANUIES, 2021).

Es importante señalar que las competencias digitales en el entorno educativo permiten a los docentes transformar sus prácticas pedagógicas, fomentando un aprendizaje más interactivo, colaborativo y centrado en el estudiante. Según Perrenoud (2004), estas competencias permiten que el docente haga uso de recursos tecnológicos que le faciliten enfrentar desafíos y contextualizar el aprendizaje en situaciones reales, propiciando el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Es así que las competencias digitales en la enseñanza no solo mejoran la gestión del conocimiento, sino que también fortalecen la autonomía del estudiante. A través de tecnologías interactivas, los estudiantes pueden explorar recursos de aprendizaje en diferentes formatos, lo que enriquece su comprensión y les permite adaptarse a sus ritmos individuales. Esta flexibilidad se vuelve especialmente relevante en contextos educativos diversos, donde la personalización del aprendizaje es clave para abordar las diferencias en las habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes (Díaz-Arce y Loyola-Illescas, 2021).

A pesar de los avances, la implementación de competencias digitales en el ámbito educativo enfrenta diversas problemáticas. La brecha digital, que incluye tanto la falta de acceso a dispositivos como las diferencias en habilidades tecnológicas entre docentes y estudiantes, limita el alcance de estas competencias. Esta situación es particularmente crítica en regiones desfavorecidas, donde la infraestructura tecnológica y el acceso a internet son insuficientes. De acuerdo con Castells (2001), la brecha digital no se limita a la infraestructura, sino que también implica la falta de conocimientos y habilidades para utilizar efectivamente las TD.

Además, la falta de formación específica y continua en competencias digitales dificulta que los docentes adquieran las habilidades necesarias para integrar la tecnología de manera efectiva. Esto se ve agravado por la resistencia al cambio en algunas instituciones educativas, donde prevalecen enfoques pedagógicos tradicionales que no se adaptan fácilmente a los nuevos entornos digitales (Fullan y Smith, 1999). En este sentido, la capacitación docente en competencias digitales debe ser una prioridad para las políticas educativas, pues es un factor determinante en la eficacia de la enseñanza digital (ANUIES, 2021).

Existen diversas estrategias para fomentar el desarrollo de competencias digitales en docentes y estudiantes. Una de las principales es la formación continua en TD, la cual debe estar orientada no sólo al dominio técnico de las herramientas, sino también a su integración pedagógica. Esto incluye el diseño de programas de capacitación que aborden las distintas áreas de competencia digital, tal como lo establece el marco DigCompEdu.

La implementación de Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) también es una estrategia clave, ya que estas tecnologías no solo facilitan el acceso al conocimiento, sino que también promueven el aprendizaje significativo y colaborativo. Las TAC potencian el uso pedagógico de las TD, generando un impacto positivo en el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales de los estudiantes (González y Castro, 2016). Finalmente, la creación de comunidades de aprendizaje entre docentes permite el intercambio de experiencias y buenas prácticas en el uso de tecnología en el aula, lo cual favorece el desarrollo de competencias digitales de manera colaborativa.

Las competencias digitales son un componente esencial en el entorno educativo actual, pues permiten a los docentes utilizar de manera efectiva las TD para mejorar el aprendizaje y adaptarse a las demandas de la sociedad digital. Los marcos de competencias como DigCompEdu proporcionan una guía estructurada para el desarrollo de estas habilidades, facilitando su integración en los sistemas educativos y permitiendo que tanto docentes como estudiantes se beneficien de las ventajas de la tecnología.

Sin embargo, la implementación de competencias digitales enfrenta retos significativos, como la brecha digital y la falta de formación continua. Por ello, es fundamental que las políticas educativas se orienten hacia la formación integral de los docentes en competencias digitales, garantizando que cuenten con las habilidades necesarias para enfrentar la complejidad

Brecha digital y competencias pedagógicas digitales: un desafío para los educadores

La brecha digital, entendida como la disparidad en el acceso, uso y habilidades relacionadas con las Tecnologías Digitales (TD), representa un obstáculo importante que debe ser abordado. El incremento en el uso de la inteligencia artificial en el sector educativo, la brecha se ha complejizado, debido a que no solamente se trata del acceso a dispositivos o bien a internet, sino además de las capacidades para hacer uso de ellas de manera crítica y ética, beneficiándose del uso como una herramienta más para la educación.

Dicha brecha se refiere a la diferencia en el acceso y uso de las tecnologías digitales entre diferentes grupos de personas o regiones. Esta brecha puede ser de carácter económico, geográfico, generacional, de género o cultural. Según datos de la ONU, casi la mitad de la población mundial aún carece de acceso a internet, lo que genera desigualdades en términos de oportunidades educativas, laborales y sociales (ONU, 2021).

A pesar de los avances tecnológicos, las disparidades en el acceso y aprovechamiento de las Tecnologías Digitales siguen siendo evidentes, con consecuencias significativas para el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes. Los factores que contribuyen a la brecha digital en el ámbito educativo son múltiples y se entrelazan de manera compleja. Entre los más relevantes se encuentran los factores socioeconómicos, donde la capacidad de adquirir dispositivos y planes de datos sigue estando fuertemente vinculada al nivel de ingresos de las familias, según la OCDE (2023). Además, el acceso a herramientas de inteligencia artificial educativas especializadas frecuentemente es de pago y está disponible principalmente para instituciones particulares o con recursos específicos destinados para ello, como señala Ugalde (2024). Asimismo, las comunidades marginadas y desfavorecidas suelen tener un acceso limitado a las tecnologías digitales debido a la falta de infraestructura y recursos, tal como indica la UNESCO (2020).

Por otro lado, los factores geográficos también juegan un papel crucial, pues la falta de infraestructura de telecomunicaciones en zonas rurales limita el acceso a internet de alta velocidad, según la ITU (2024). En el ámbito educativo, la falta de formación adecuada en el uso pedagógico de las tecnologías digitales limita la capacidad de los docentes para integrarlas en sus prácticas, como destaca European Schoolnet (2022). Además, la formación docente en inteligencia artificial es incipiente, y existe una disparidad entre educadores capacitados y no capacitados que afecta la integración efectiva de la inteligencia artificial en la educación, según Ugalde (2024). A esto se suma la escasez de materiales educativos digitales de calidad y accesibles para todos los estudiantes, lo que agrava aún más la brecha digital.

Finalmente, los factores culturales también influyen significativamente. La falta de habilidades digitales básicas limita el uso efectivo de las tecnologías digitales, incluso cuando el acceso físico está disponible. Asimismo, las actitudes negativas hacia la tecnología y la falta de confianza en las habilidades digitales pueden disuadir a las personas de utilizarlas. Además, la desconfianza cultural hacia la inteligencia artificial y la falta de comprensión sobre su funcionamiento generan resistencias que profundizan las brechas educativas, como apunta Suárez (2025).

Las consecuencias de la brecha digital son significativas. En el ámbito educativo, el acceso limitado a internet y a dispositivos tecnológicos puede impedir que los estudiantes

accedan a recursos educativos en línea y participen plenamente en la educación digital. Aunado a lo anterior, se ha percibido que la inteligencia artificial puede reproducir y amplificar las exclusiones estructurales existentes de múltiples maneras.

En primer lugar, a través de los sesgos algorítmicos los sistemas de inteligencia artificial pueden perpetuar discriminaciones basadas en género, raza, clase socioeconómica o ubicación geográfica debido a sesgos en los datos históricos o en el diseño de los algoritmos (ESIC Business & Marketing School, 2024; Comas Forgas, 2023). En segundo término, se presenta una desigualdad en el acceso a la infraestructura tecnológica, internet y dispositivos, lo cual crea una brecha en el uso efectivo de la IA, que se superpone con la brecha digital tradicional, limitando oportunidades educativas para ciertas poblaciones (IMCO, 2024; Ayuda en Acción, 2023). Por último, existen diferencias en la alfabetización digital avanzada, donde el uso efectivo de la inteligencia artificial educativa requiere no solo habilidades digitales básicas sino también comprensión de conceptos como *machine learning*, procesamiento de lenguaje natural y ética algorítmica, lo que representa un desafío para usuarios y estudiantes (López, 2024; Vargas *et al.*, 2024).

Este conjunto de factores puede profundizar las desigualdades y limitar las oportunidades de aprendizaje, especialmente para aquellos estudiantes provenientes de entornos socioeconómicos desfavorecidos. Estas consecuencias se pueden manifestar en diferentes ámbitos, tales como una desigualdad en el aprendizaje, donde los estudiantes con menor acceso a las tecnologías digitales tienen menos oportunidades de desarrollar habilidades digitales y de acceder a recursos educativos en línea, lo que puede generar una brecha en el rendimiento académico (OCDE, 2023). Asimismo, se presentan dificultades en la inclusión educativa, pues la brecha digital puede excluir a los estudiantes con menos recursos de participar plenamente en las actividades educativas, lo que puede generar sentimientos de aislamiento y frustración (UNESCO, 2022). Otra manifestación son las limitaciones en el desarrollo profesional docente, dado que la falta de acceso a las tecnologías digitales y de formación adecuada limita la capacidad de los docentes para innovar en sus prácticas pedagógicas y adaptarse a los nuevos desafíos educativos (Vuorikari *et al.*, 2022). Finalmente, surgen dificultades para la colaboración y el trabajo en equipo, ya que la brecha digital puede limitar las oportunidades de colaboración y trabajo en equipo entre estudiantes y docentes, lo que es fundamental para el desarrollo de habilidades sociales y competencias del siglo XXI.

Ante este panorama, los educadores se enfrentan al reto de desarrollar competencias pedagógicas digitales que les permitan integrar de manera efectiva las TAC en sus prácticas docentes. Estas competencias van más allá del simple manejo instrumental de las tecnologías y abarcan aspectos como el compromiso profesional,

entendido como la capacidad de utilizar las TAC para mejorar la práctica docente y el desarrollo profesional; la gestión de recursos digitales, que implica la habilidad para crear, seleccionar, modificar y proteger dichos recursos; el diseño, planificación e implementación del uso de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje; el uso de las TAC para evaluar y brindar retroalimentación a los estudiantes; el empoderamiento de los estudiantes, proporcionándoles herramientas digitales que les permitan asumir un papel activo en su proceso de aprendizaje; y el fomento del desarrollo de la competencia digital de los estudiantes, promoviendo la alfabetización digital y la resolución de problemas a través de las TAC. Estas competencias, definidas en el marco DigCompEdu, se han convertido en un referente para orientar los procesos de evaluación, promoción y desarrollo de las competencias digitales docentes (ANUIES, 2021).

Para hacer frente a la brecha digital y promover el desarrollo de estas competencias pedagógicas digitales en los educadores, la literatura consultada sugiere abordar los siguientes puntos: la mejora de la infraestructura tecnológica, invirtiendo en la expansión de la infraestructura de telecomunicaciones, especialmente en áreas rurales y remotas, para asegurar un acceso asequible y de alta velocidad a internet; la implementación de programas de capacitación docente que permitan a los educadores adquirir y actualizar sus competencias digitales, tanto a nivel técnico como pedagógico; la integración de las TAC en los perfiles docentes, adecuando los requisitos de los educadores para que incluyan el uso de las TAC como una competencia fundamental; procurar un acceso asequible a dispositivos y servicios, trabajando en la reducción de costos de dispositivos tecnológicos y servicios de internet para que sean accesibles a toda la comunidad educativa; la creación de enfoques inclusivos, desarrollando programas específicos para abordar la brecha digital en grupos vulnerables, como estudiantes con discapacidades o de entornos socioeconómicos desfavorecidos; y el desarrollo de colaboración interinstitucional, fomentando la cooperación entre instituciones educativas, organismos gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil para diseñar e implementar estrategias integrales de alfabetización digital.

La brecha digital y la falta de competencias pedagógicas digitales en los educadores representan un desafío crucial para la educación en el siglo XXI. Es fundamental abordar estas brechas de manera integral, a través de la mejora de la infraestructura tecnológica, la capacitación docente, la adecuación de los perfiles profesionales y enfoques inclusivos. Solo así se podrá garantizar que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades en la sociedad digital y que los educadores cuenten con las herramientas necesarias para aprovechar las TAC en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las principales barreras para el desarrollo de competencias digitales es la persistente brecha digital, tanto a nivel global como dentro de los propios países. Existen disparidades significativas en el acceso a dispositivos tecnológicos, conexiones de internet de calidad y oportunidades de capacitación digital, especialmente entre zonas urbanas y rurales, así como entre diferentes estratos socioeconómicos (Tello, 2007). Esta desigualdad en el acceso limita las posibilidades de adquirir y aplicar habilidades digitales, lo que profundiza la exclusión digital.

Se puede apreciar una insuficiente alfabetización digital entre el profesorado, de tal forma que muchos docentes carecen de las competencias necesarias para integrar efectivamente las tecnologías digitales en sus prácticas pedagógicas (Hernández-Sánchez *et al.*, 2019). La falta de formación continua y oportunidades de desarrollo profesional en este ámbito dificulta que los educadores puedan aprovechar todo el potencial de las herramientas digitales para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los planes de estudio y currículos en muchos sistemas educativos no se han adaptado lo suficiente a las demandas de la era digital. Existe una brecha entre los conocimientos y habilidades que se enseñan en las aulas y las competencias que se requieren en el mercado laboral y la vida cotidiana (Perrenoud, 2004). Esta desconexión limita la capacidad de los estudiantes para desarrollar las competencias digitales necesarias para su futuro.

La brecha digital en la Educación Superior: Hacia una inteligencia artificial inclusiva en las universidades públicas

Por lo anterior, y con el objetivo de mitigar la brecha digital, las universidades públicas, en su carácter de instituciones comprometidas con la equidad y el acceso universal al conocimiento, desempeñan un papel crucial en el fomento ético de las tecnologías digitales, en particular mediante el impulso de una Inteligencia Artificial (IA) inclusiva en la educación. Algunas estrategias que pueden implementarse son, en primer lugar, el desarrollo de marcos éticos y pedagógicos. Torres, Fernández y Ramírez (2025) proponen la creación de un Ecosistema Digital de Inteligencia Artificial (EDIA) en Instituciones de Educación Superior (IES), estableciendo marcos éticos para el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, a partir de instaurar principios de transparencia, equidad y no discriminación. Dichos marcos incluirían la implementación de protocolos para identificar y mitigar sesgos algorítmicos, esenciales en el uso de sistemas de inteligencia artificial. Estos protocolos se apoyan en tres pilares fundamentales: la supervisión humana incorporada a

los procesos, las auditorías regulares y la transparencia. La supervisión humana asegura que las decisiones críticas no se deleguen exclusivamente a los algoritmos, evitando así errores o injusticias. Mientras que las auditorías periódicas permiten evaluar el desempeño de los sistemas para detectar posibles sesgos o resultados desbalanceados. Finalmente, la transparencia en el diseño y funcionamiento de la inteligencia artificial favorece la comprensión de los procesos de toma de decisiones, fortaleciendo la confianza de los usuarios. En suma, dichas acciones son indispensables para garantizar resultados justos y equitativos en la aplicación de la inteligencia artificial (Bahangulu y Owusu-Berko, 2025). Asimismo, se requieren estándares para la protección de datos en entornos educativos, pues es importante que las plataformas implementen medidas de seguridad sólidas que garanticen la privacidad de estudiantes y docentes. Estas medidas destacan el cifrado de la información, protegiendo así los datos frente a accesos no autorizados; control de acceso, que limita quién puede consultar o modificar la información; así como la adopción de políticas estrictas de uso de datos, que establecen con claridad los fines para los que la información puede ser utilizada. Además de la transparencia en la gestión de los datos, clave para generar confianza en la comunidad educativa y asegurar un manejo responsable de la información personal (Brisk, 2025). Por último, es necesario definir criterios pedagógicos para la implementación responsable de inteligencia artificial como una herramienta de apoyo al aprendizaje y no como un sustituto de la labor docente. El rol del profesor sigue siendo esencial para guiar, supervisar y evaluar el proceso formativo, propiciando que la tecnología tenga usos adecuados apegado a las necesidades del estudiantado. El papel del docente es promover un uso ético y responsable de la inteligencia artificial, de modo que su uso en el aula contribuya como una herramienta en la formación integral, evitando la dependencia o riesgo pedagógico (Ministerio de Capital Humano, 2025).

Una segunda estrategia es la formación docente integral en inteligencia artificial. El desarrollo de competencias básicas en inteligencia artificial educativa constituye un pilar esencial para la formación docente, ya que permite a los profesores no solo utilizar estas herramientas de manera efectiva, sino comprender sus aplicaciones pedagógicas y enfrentar con mayor preparación los desafíos tecnológicos que plantea la educación contemporánea (Pérez Pérez y González de Pirela, 2024). Junto a ello, es fundamental fomentar el pensamiento crítico y sus implicaciones sociales, esenciales para evaluar el uso ético y responsable de la inteligencia artificial, considerando impactos sociales y educativos (INTEF, 2025). Esto facilita la identificación de sesgos o limitaciones en los sistemas de inteligencia artificial, así como la prevención del uso excesivo de inteligencia artificial propiciando la capacidad humana de análisis y evaluación independiente, lo que enfatiza la

necesidad de fortalecer el pensamiento crítico (Gerlich, 2025). Además, se deben incluir estrategias para equidad y mitigación de sesgos, mediante la creación de marcos normativos claros que guíen la implementación de la inteligencia artificial con énfasis en equidad y transparencia (UNESCO, 2022), así como el desarrollo de habilidades para detectar patrones discriminatorios y aplicar medidas correctivas en entornos educativos (UNESCO, 2022).

En tercer lugar, se encuentra la investigación de una inteligencia artificial educativa inclusiva. La inteligencia artificial en educación debe regirse por principios de inclusión y equidad para evitar aumentar el rezago educativo (UNESCO, 2021b). Por lo anterior, es fundamental investigar el impacto de la inteligencia artificial en diversos contextos educativos y socioculturales, mediante investigación sobre el impacto de la inteligencia artificial en grupos poblacionales. La investigación permite garantizar que la inteligencia artificial promueva la equidad y no reproduzca desigualdades existentes (Licona Quiterio, 2024). Un eje central de esta investigación es la creación de algoritmos para reducir brechas educativas, donde los algoritmos predictivos identifican estudiantes en riesgo, facilitando apoyos específicos y reduciendo la deserción (Nickl, 2022). Por otra parte, los algoritmos adaptativos permiten personalizar el aprendizaje según las necesidades de cada estudiante. Estas herramientas contribuyen a mejorar los resultados académicos y fortalecer la equidad en grupos vulnerables (Sánchez *et al.*, 2025).

Una cuarta estrategia comprende la generación de alianzas estratégicas y políticas públicas. La colaboración con instituciones gubernamentales para desarrollar políticas de inteligencia artificial inclusiva implica ir más allá de reuniones formales y avanzar hacia la cocreación de un marco regulatorio que priorice la equidad, la privacidad de datos, transparencia algorítmica y acceso universal en la educación. Para ello, es importante llevar a cabo mesas de trabajo multidisciplinarias que integren expertos en pedagogía, ética y desarrolladores con el fin de elaborar documentos de posición y propuestas legislativas; proyectos piloto financiados con recursos públicos en escuelas que permitan validar modelos de inteligencia artificial inclusiva y demostrar su impacto positivo; la construcción de un marco de competencias en inteligencia artificial para docentes y estudiantes que fomente tanto su uso como la reflexión ética y social; y el establecimiento de estándares de calidad que, mediante auditorías, aseguren la detección y mitigación de sesgos de género, raciales, socioeconómicos y culturales en las herramientas educativas (Observatorio Interinstitucional de Inteligencia Artificial en la Educación Superior, 2025). Paralelamente, establecer alianzas entre universidades de distintos contextos socioeconómicos es clave para reducir la brecha de talento y asegurar que la investigación y el desarrollo en inteligencia artificial educativa representen la diversidad de realidades

estudiantiles; para ello, se proponen consorcios de investigación conjunta entre instituciones de élite y universidades públicas o con menos recursos, programas de becas y pasantías que fortalezcan la especialización en inteligencia artificial con impacto comunitario, la creación de cátedras y laboratorios patrocinados que proporcionen infraestructura y mentoría, así como la colaboración en la recolección de datos diversos que permitan entrenar modelos más inclusivos y efectivos en contextos heterogéneos (Caballero y Rojas, 2012). Asimismo, es vital promover la democratización del acceso a herramientas de inteligencia artificial educativa, lo que implica eliminar barreras económicas, técnicas y de conectividad para que la innovación tenga un impacto real; esto requiere modelos de licenciamiento de bajo costo o de código abierto que permitan su adaptación local, el diseño de aplicaciones que funcionen *offline* o con bajo consumo de datos en contextos rurales y marginados, interfaces multilingües y culturalmente adaptadas que respeten valores y métodos de aprendizaje locales, así como programas de capacitación y soporte continuo para docentes y estudiantes que garanticen no solo el acceso a la herramienta, sino el conocimiento necesario para utilizarla de manera efectiva (Alvarado, 2023).

Finalmente, la quinta estrategia es el monitoreo y evaluación continua. Esto implica evaluar el impacto de las herramientas de inteligencia artificial en diferentes grupos de estudiantes; dicha evaluación debe plantearse desde una perspectiva interseccional, analizando el desempeño y el nivel de interacción con base en variables como género, origen socioeconómico, etnia, discapacidad y ubicación geográfica. Para ello, es importante integrar métricas cuantitativas como el índice de término de cursos, calificaciones, tiempo dedicado a plataformas, además de incluir métricas cualitativas como encuestas sobre percepción de utilidad y confianza, para lo cual se podrían generar grupos focales que recojan experiencias profundas, ya que solo una mirada integral permitirá garantizar procesos de aprendizaje más equitativos e inclusivos. En este sentido, la UNESCO, en su informe *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*, enfatiza esta necesidad, donde los Estados miembros deberían implementar marcos de evaluación de impacto que incluyan evaluaciones previas y continuas, y que presten especial atención a los efectos en los derechos humanos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, con miras a identificar y mitigar los posibles efectos adversos, incluso en relación con la igualdad de género, la diversidad y la inclusión (UNESCO, 2021). Además, es fundamental llevar a cabo un ciclo de mejora continua en el uso de inteligencia artificial para la educación, el cual se fundamenta en un proceso iterativo que implica medir, analizar, actuar y repetir, de modo que los hallazgos se traduzcan en acciones concretas y ajustadas a la evidencia empírica. De tal forma, se recogen datos de desempeño y percepción, se identifican brechas o sesgos, y se interviene mediante ajustes como el reentrenamiento de modelos, la

modificación de parámetros o la capacitación docente y, posteriormente, se vuelve a medir para comprobar la efectividad de la intervención. En este sentido, la evaluación no es un fin en sí mismo, sino la base para un proceso de mejora constante. Tal como señala en *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial* presentado París, Francia el 23 de noviembre de 2021 en la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), sobre inteligencia artificial para el aprendizaje, los sistemas de inteligencia artificial en educación deben ser aprendices continuos ellos mismos. Por lo tanto, deben ser diseñados para ser evaluados, refinados y mejorados sobre la base de evidencia empírica de su impacto en los estudiantes, los docentes y la institución. Esto requiere una cultura de experimentación responsable y adaptación basada en datos (UNESCO, 2021).

Desafíos y oportunidades

La integración de la inteligencia artificial en la educación, con un enfoque inclusivo, presenta tanto desafíos estructurales como oportunidades transformadoras que requieren un análisis profundo para diseñar estrategias efectivas (Luckin *et al.*, 2016; Holmes *et al.*, 2019).

Algunos desafíos u obstáculos críticos por superar son que la implementación efectiva de inteligencia artificial en contextos educativos enfrenta múltiples barreras, tanto culturales como económicas y técnicas, las cuales se describen brevemente a continuación, aunque a lo largo del texto ya se han abordado:

Resistencia institucional y cultural: las instituciones educativas suelen ser entornos tradicionales caracterizados por procesos de cambio lentos y burocráticos, donde la adopción de nuevas tecnologías genera escepticismo y temor a la deshumanización del aprendizaje (Selwyn, 2019; Williamson, 2020). Esta resistencia se manifiesta pasivamente en la baja adopción, y para superar esta barrera se precisa un cambio de mentalidad que posicione a la inteligencia artificial como complemento del rol docente, no como un sustituto (Eynon, 2022).

Limitaciones presupuestarias y brecha digital: la inteligencia artificial requiere infraestructura tecnológica costosa, que incluye *hardware*, *software* y conectividad, prolongando la brecha digital, especialmente en educación media superior y universidades públicas de contextos marginados (UNESCO, 2021). Frente a esto, se propone la adopción de modelos financieros innovadores y el desarrollo de tecnologías accesibles y de bajo consumo, como soluciones viables (Williamson y Hogan, 2020).

Complejidad técnica y competencia por talento: La creación y mantenimiento de sistemas de inteligencia artificial éticos y eficaces demandan profesionales

altamente especializados, cuyo talento es limitado y muy demandado en el sector privado (Luckin *et al.*, 2016). Las instituciones educativas enfrentan dificultades para competir en salarios, por lo que se recomienda fomentar alianzas estratégicas con la industria, invertir en formación interna y aprovechar comunidades colaborativas de código abierto (Holmes *et al.*, 2019).

Superados estos retos o desafíos, la inteligencia artificial ofrece un impacto significativo en la democratización y calidad del aprendizaje, teniendo como espacios de oportunidad y un potencial transformador los siguientes elementos:

Democratización del aprendizaje: la inteligencia artificial puede personalizar la educación a gran escala, adaptando contenidos y metodologías a las necesidades individuales, beneficiando a estudiantes con dificultades, avanzados o de diversos contextos culturales (Baker *et al.*, 2020). Así, se convierte en una herramienta que iguala oportunidades educativas, respetando la diversidad del alumnado (Pane *et al.*, 2015).

Aumento de la eficiencia pedagógica: al automatizar tareas administrativas repetitivas, la inteligencia artificial permite que los docentes se enfoquen en aspectos creativos e interpersonales de la enseñanza, fortaleciendo el rol humano en educación (Williamson, 2020). Esto promueve prácticas pedagógicas más innovadoras y atención personalizada (Holmes *et al.*, 2019).

Aceleración de la innovación educativa: la inteligencia artificial impulsa nuevas metodologías, como entornos de aprendizaje inmersivo, tutores inteligentes disponibles 24/7, evaluación formativa en tiempo real y análisis predictivo para detectar riesgos de abandono académico (Luckin *et al.*, 2016; Baker *et al.*, 2020). Estas innovaciones tienen el potencial de transformar radicalmente la experiencia educativa.

Adoptar un enfoque proactivo, ético e inclusivo es indispensable para evitar la profundización de desigualdades y aprovechar el potencial transformador de esta TD. Lo anterior implica voluntad política, inversión, colaboración multidisciplinaria y un compromiso firme con la equidad educativa (UNESCO, 2021; Eynon, 2022).

Conclusión

En conclusión, el análisis muestra que el desarrollo de competencias pedagógicas digitales en el siglo XXI está intrínsecamente ligado a la superación de la brecha digital, un tema que la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) tiende a complejizar e intensificar. Los hallazgos de la revisión documental advierten que más allá del acceso a dispositivos y conectividad, la brecha se manifiesta en

desigualdades formativas, culturales y socioeconómicas que limitan la adopción crítica y ética de las tecnologías por parte del profesorado, especialmente en la Educación Superior. Por otro lado, factores como la resistencia institucional, la limitada alfabetización digital especializada y la deficiente formación docente en inteligencia artificial perpetúan estas brechas, tal como lo ilustran los riesgos asociados a los sesgos algorítmicos (Comas Forgas, 2023; UNESCO, 2021b)

La pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de modalidades de educación a distancia y aprendizaje en línea. Estas experiencias han demostrado que es posible democratizar el acceso a la educación y brindar oportunidades de aprendizaje flexibles y adaptadas a las necesidades de los estudiantes. Esto abre la puerta a la adquisición de competencias digitales más dinámicas y personalizadas.

La colaboración entre instituciones educativas, empresas tecnológicas y organismos gubernamentales puede generar sinergias valiosas para el desarrollo de competencias digitales. Estas alianzas pueden facilitar el intercambio de mejores prácticas, la creación de recursos educativos digitales de calidad y el diseño de programas de capacitación docente innovadores (ANUIES, 2021).

Los estudiantes, como nativos digitales, pueden convertirse en agentes de cambio al asumir un papel más activo en el desarrollo de sus propias competencias digitales. Fomentar la autonomía, la creatividad y la participación de los estudiantes en la transformación digital de la educación puede ser una estrategia efectiva para impulsar el desarrollo de habilidades digitales (Cano, 2005).

Por lo anterior, las estrategias propuestas —como el desarrollo de marcos éticos para la IA, la formación docente integral y la creación de políticas públicas inclusivas— no son sugerencias genéricas, sino respuestas directas a los vacíos y riesgos identificados en la literatura revisada. Su viabilidad se sustenta en experiencias y marcos de referencia ya documentados, como el DigCompEdu para la evaluación de competencias digitales (Vuorikari *et al.*, 2022) y las recomendaciones de la UNESCO (2021, 2022) para una inteligencia artificial ética en educación. La implementación exitosa de estas medidas, sin embargo, depende de un compromiso político y presupuestario que priorice la equidad sobre la tecnificación.

La creación de políticas educativas y marcos de competencias digitales, como el DigCompEdu de la Unión Europea, pueden orientar y estandarizar el desarrollo de habilidades digitales en los sistemas educativos (Vuorikari *et al.*, 2022). Estos instrumentos pueden servir como guías para la implementación de programas de formación docente, la integración de tecnologías en el aula y la evaluación de los avances en competencias digitales.

Notas

1. Los sesgos algorítmicos en la educación pueden tener repercusiones profundas, ya que los sistemas educativos cada vez más dependen de la inteligencia artificial para la toma de decisiones. Cuando los algoritmos están sesgados, pueden perpetuar desigualdades y discriminaciones preexistentes. Por ejemplo, un algoritmo que recomienda recursos educativos o admisiones a programas podría favorecer inadvertidamente a estudiantes de ciertos grupos sociodemográficos sobre otros, basándose en los datos con los que fue entrenado (Comas Forgas, 2023, p. 329).

Referencias

- Alvarado, F. J. (2023, 18 de agosto). *El Papel de la Inteligencia Artificial en la brecha educativa y digital en México*. Universidad Autónoma de Guadalajara. <https://www.uag.mx/es/mediahub/el-papel-de-la-inteligencia-artificial-en-la-brecha-educativa-y-digital-en-mexico/2023-08>
- ANUIES, (2021). *Competencias Digitales Docentes MetaRed México; estudio 2021*. <https://estudio-tic.anui.es.mx/CompDigDocMetaredMexico2021.pdf>
- Bahangulu, J. K., & Owusu-Berko, L. (2025). Algorithmic bias, data ethics, and governance: Ensuring fairness, transparency and compliance in AI-powered business analytics applications. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 25(2), 1746–1763. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.2.0571>
- Baker, R., Smith, L., & Anissa, M. (2020). Personalized Learning and AI: Redefining the Educational Landscape. *Journal of Educational Technology Studies*, 12(4), 245-260.
- Bolaño-García, M., & Duarte-Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(1), 51–63. <https://www.redalyc.org/journal/3555/355577357005/html/>
- Brisk. (2025, 29 de junio). *Brisk, la herramienta de IA más segura para las escuelas*. Brisk. <https://www.briskteaching.com/es/post/brisk-the-safest-ai-tool-for-schools-student-and-teacher-privacy-with-ai>
- Caballero, J. N., y Rojas, M. (2012). Programa Marco Interuniversitario para una Política de Equidad y Cohesión Social en la Educación Superior (Riaipe 3), Universidad Autónoma de Asunción. Conceptos y praxis en el desarrollo de la experiencia de investigación e intervención socio educativa. *Revista*

- Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 8(1), 101–118. <https://revistacientifica.uaa.edu.py/index.php/riics/article/view/16>
- Cano, E. (2005). Cómo mejorar las competencias de los docentes: Guía para la autoevaluación y el desarrollo de las competencias del profesorado. Graó. *Estudios Sobre Educación*, 10, 187-189. <https://doi.org/10.15581/004.10.25746>
- Castells, M. (2001). La galaxia Internet: Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad. Plaza y Janés. *Revista Empresa y Humanismo*, 5(2), 521-526. <https://doi.org/10.15581/015.5.34572>
- Chacón, A. (2007). La tecnología educativa en el marco de la didáctica. En *Nuevas tecnologías para la educación en la era digital* (pp. 25-41). Pirámide. https://www.ugr.es/~ugr_unt/Material%20M%F3dulo%2010/CAPTULO-1.pdf
- Comas, R. L. (2023). Sesgos algorítmicos en educación: Análisis y soluciones. En REDINE (Ed.), *Conference Proceedings EUNOVATIC 2023* (p. 329). Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/adc24139168>
- Díaz-Arce, D., y Loyola-Illescas, E. (2021). Competencias digitales en el contexto COVID 19: Una mirada desde la educación. *Revista Innova Educación*, 3(1), 120-150. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.01.006>
- Dilthey, W. (1942). *Historia de la pedagogía*. Losada. https://www.academia.edu/22994697/HISTORIA_DE_LA_PEDAGOGIA
- Di Tullio, A. L. (2012). *A la sombra de Rousseau: Mujeres, naturaleza y política*. <https://rephip.unr.edu.ar/items/969fd945-ca66-4943-a1aa-c4f389a4544d>
- Dussel, E. D. (1992). *1492: El encubrimiento del otro: Hacia el origen del “mito de la modernidad”* (Obras completas, Vol. 1). Nueva Utopía.
- ESIC Business & Marketing School. (2024, agosto). *¿Qué es un sesgo algorítmico y cómo se produce? Ejemplos*. ESIC Business & Marketing School. <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/que-es-un-sesgo-algorimico-y-como-se-produce-ejemplos-c>
- European Schoolnet. (2022). *Datos de estudiantes: qué se recopila y con qué propósito: Tercera recopilación ágil de información*. European Schoolnet. <http://www.eun.org/documents/411753/9166376/3rd-Agile-Report-final.pdf/69b65ce7-c9df-4811-ba43-c2fb5fb05cd5>
- Eynon, R. (2022). *Changing Mindsets: Technology Acceptance in Education* (2nd ed.). Routledge.
- Fullan, M., y Smith, G. (1999, diciembre). *Technology and the problem of change*. <http://www.michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2016/06/13396041050.pdf>
- Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>

- González, C., y Castro, M. (Coords.). (2016). *Libro de actas del XVI Congreso Nacional y VII Congreso Iberoamericano de Pedagogía: Democracia y Educación en el siglo XXI. La obra de John Dewey 100 años después*. Sociedad Española de Pedagogía. https://biblioteca.ucm.es/data/cont/docs/405-2016-10-05-LibroDeActas_SEP2016.pdf
- González, M. (2016). Análisis de las aportaciones de Rousseau a la educación. *Revista Acta Educativa (Revista de la Universidad Abierta)*, 2(2). <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-popular-autonoma-de-veracruz/didactica-general/3-rousseau/30864185>
- Hernández-Sánchez, A. M., Quijano López, R., y Pérez Ferra, M. (2019). La formación digital del estudiante universitario: Competencias, necesidades y pautas de actuación. *Hamut'ay*, 6(1), 19-32. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1572>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). (2024, 22 de enero). *Desigualdades educativas en México*. IMCO. <https://imco.org.mx/desigualdades-educativa-en-mexico/>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2025, 4 de junio). *La inteligencia artificial en la formación del profesorado: Un compromiso con la educación del futuro*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). <https://intef.es/Noticias/la-inteligencia-artificial-en-la-formacion-del-profesorado-un-compromiso-con-la-educacion-del-futuro/>
- International Telecommunication Union. (2024). *Measuring digital development: Facts and figures 2024*. International Telecommunication Union. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/pages/facts/default.aspx>
- Licona, O. (2024). IA y Educación en México: Entre Oportunidades y Desafíos. *RIESED - Revista Internacional de Estudios sobre Sistemas Educativos*, 3(15), 675-688. <https://www.riesed.org/index.php/RIESED/article/view/180>
- López, J. M. (2024, 4 de abril). *La alfabetización digital en la era de la Inteligencia Artificial*. IA Educativa. <https://iaeducativa.org/2024/04/04/la-alfabetizacion-digital-en-la-era-de-la-inteligencia-artificial/>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/IntelligenceUnleashedSPANISH.pdf>

- Márquez, E. (2025). La educación en el México prehispánico. En Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara (Ed.), *La Educación en México. Perspectivas Diacrónica y Sincrónica* (pp. 19-45). Astra Ediciones. <https://doi.org/10.61728/AE20251246>
- Menache, L. P. (2017). Educación y tecnología: Pasado, presente y futuro de una relación compleja. *Economía Creativa*, 7, 169-193.
- Ministerio de Capital Humano. (2025). *Guía para la integración de las Inteligencias Artificiales en educación*. Secretaría de Educación. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/documento_guia_de_integracion_vf_digital.pdf
- Nickl, M., Huber, S. A., Sommerhoff, D. et al. (2022). Simulaciones basadas en vídeo en la formación del profesorado: el papel de las características del alumno como capacidades para experiencias de aprendizaje positivas y alto rendimiento. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 45. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00351-9>
- OCDE. (2023). *Perspectivas de la Educación Digital 2023 de la OCDE: Hacia un ecosistema educativo digital eficaz*. OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- Observatorio Interinstitucional de Inteligencia Artificial en la Educación Superior. (2025). *Documento fundacional o informe sobre integración ética de IA en educación superior*. http://observatorio-ia.org/OIIAES_24052025.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Conectividad mundial*. Organización de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/techenvoy/es/content/global-connectivity>
- Pane, J. F., Steiner, E. D., Baird, M. D., & Hamilton, L. S. (2015). *Continued Progress: Promising Evidence on Personalized Learning*. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1365.html
- Pérez Pérez, O. J., y González de Pirela, N. J. (2024). Formación docente para el uso de la inteligencia artificial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 11772-11788. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14594
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar: Invitación al viaje*. Graó. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/philippe-perrenoud-diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>
- Picardo, O. (2005). *Diccionario enciclopédico de ciencias de la educación*. Centro de Investigación Educativa, Colegio García Flamenco. <https://otrasvoces-neducacion.org/wp-content/uploads/2019/02/diccionario.pdf>
- Ruiz-Bañuls, M., Gómez-Trigueros, I. M., & Juárez, T. I. N. (2023). La educación prehispánica y novohispana en la formación pedagógica en México: Un análisis de percepciones. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 28(96),

- 21-47. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662023000100021
- Sánchez, M. F. P., Navarrete, E. del R. B., Aguacunchi, M. P. A., López, E. J. C., & Hinojosa, A. P. H. (2025). El aprendizaje adaptativo potenciado por inteligencia artificial: Transformando la educación hacia una experiencia altamente personalizada, inclusiva y dinámica. *Polo del Conocimiento*, 10(9), 2980–2990. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/10491/html>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press. <https://research.monash.edu/en/publications/should-robots-replace-teachers-ai-and-the-future-of-education/>
- Suárez Estavillo, U. (2025). La inteligencia artificial en la educación: ¿transformación o infoxicación? Un análisis crítico de la nueva frontera educativa. *Sintaxis*, 14, 69–88. <https://doi.org/10.36105/stx.2025n14.05>
- Tello, E. L. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: Su impacto en la sociedad de México. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(2), 1–8.
- Torres, J. G. M., Cortes, O. F., & Ortiz, M. V. R. (2025). Prospectiva y futuro: Políticas públicas y marco regulatorio para garantizar el uso ético y responsable de la IA en la educación superior. *INTER DISCIPLINA*, 13(37), 221–241. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2025.37.92511>
- Ugalde, F. S. (2024). Los Retos de la Inteligencia Artificial (IA) en la Educación de México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2607–2626. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13723
- UNESCO. (2020). *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education: All means all*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718>
- , (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381133>
- , (2022). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa
- Vargas, M. M. M., Espinoza, F. S., Valdez, R. I. M., & Mosqueda, S. S. L. (2024). Inteligencia artificial y Alfabetización digital: Impacto en el proceso de enseñanza de estudiantes de Instituciones de Estudios Superiores. *Revista Ingeniería y Gestión Industrial*, 1(4). <https://doi.org/10.29105/revig1.4-43>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/490274>

- Williamson, B., y Hogan, A. (2021). Commercialisation and Privatisation in/of Education in the Context of COVID-19. Education International. <https://www.ei-ie.org/en/item/25251:commercialisation-and-privatisation-in-of-education-in-the-context-of-covid-19>
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 107–114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>
- Winkler, D. R., & Cueto, S. (2004). *Etnicidad, Raza, Género y Educación en América Latina*. Corporación de Investigaciones para el Desarrollo (CINDE); PREAL, Diálogo Interamericano. <https://thedialogue.org/wp-content/uploads/2024/12/2004-Etnicidad-Raza-Genero-y-Educacion-en-America-Latina.pdf>