

INNOVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA EN LA ERA DIGITAL

**DESDE UNA PERSPECTIVA HUMANISTA, ESTRATÉGICA Y
SOCIALMENTE RESPONSABLE**



**EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

**Ramona Imelda García López
Sonia Verónica Mortis Lozoya
Joel Angulo Armenta
Omar Cuevas Salazar
Elizabeth Del Hierro Parra**

Innovación y transformación educativa en la era digital

*Desde una perspectiva humanista,
estratégica y socialmente responsable*

Comité evaluador

Dra. Rosario Lucero Cavazos Salazar
Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Alexandro Escudero Nahón
Universidad Autónoma de Querétaro

Dr. César García García
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Dr. Francisco Javier Guzmán Games
Universidad Autónoma de Baja California

Dra. Vanessa Lucía Sandoval Benavides
Universidad Autónoma de Baja California

Comité editorial: III Humanidades y Educación

Dra. Mónica Hernández Islas
Universidad de Guadalajara

Dra. María Guadalupe Huerta Morales
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dr. Miguel Lizcano Sánchez
Universidad de Guadalajara

Dra. Laura Beatriz Vidal Turrubiates
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Ediciones Comunicación Científica se especializa en la publicación de conocimiento científico de calidad en español e inglés en soporte de libro impreso y digital en las áreas de humanidades, ciencias sociales y ciencias exactas. Guía su criterio de publicación cumpliendo con las prácticas internacionales: dictaminación de pares ciegos externos, autenticación antiplagio, comités y ética editorial, acceso abierto, métricas, campaña de promoción, distribución impresa y digital, transparencia editorial e indexación internacional.

Cada libro de la Colección Ciencia e Investigación es evaluado para su publicación mediante el sistema de dictaminación de pares externos y autenticación antiplagio. El proceso de dictaminación y su trazabilidad puede consultarse, así como el libro en Acceso Abierto.



comunicacion-cientifica.com

[DOI.ORG/10.52501/cc.433](https://doi.org/10.52501/cc.433)



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

PUBLICACIONES
ARBITRADAS

HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS

CC+I

**COLECCIÓN
CIENCIA e
INVESTIGACIÓN**

Innovación y transformación educativa en la era digital

*Desde una perspectiva humanista,
estratégica y socialmente responsable*

Ramona Imelda García López
Sonia Verónica Mortis Lozoya
Joel Angulo Armenta
Omar Cuevas Salazar
Elizabeth del Hierro Parra



**EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

Innovación y transformación educativa en la era digital : desde una perspectiva humanista, estratégica y socialmente responsable / Ramona Imelda García López y otros. – Ciudad de México : Comunicación Científica, 2026. (Colección Ciencia e Investigación)

157 páginas ; 23 x 16.5 centímetros

DOI: 1052501/cc.433

ISBN: 978-968-9803-41-6

1. Innovaciones educativas. 2. Educación – Métodos de enseñanza. 3. Tecnología educativa. I. García López, Ramona Imelda, autora. II. Mortis Lozoya, Sonia Verónica, autora. III. Angulo Armenta, Joel, autor. IV. Cuevas Salazar, Omar, autor. V. Hierro Parra, Elizabeth del, autora.

LC: LB1027 I55

DEWEY: 371.102 I55

La titularidad de los derechos patrimoniales y morales de esta obra pertenece a los autores D.R. © Ramona Imelda García López, Sonia Verónica Mortis Lozoya, Joel Angulo Armenta, Omar Cuevas Salazar y Elizabeth del Hierro Parra, 2026. Reservados todos los derechos conforme a la Ley. Su uso se rige por una licencia Creative Commons BY-NC-ND 4.0 Internacional, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Primera edición en Ediciones Comunicación Científica, 2026

Diseño de portada: Francisco Zeledón • Interiores: Guillermo Huerta

Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V., 2026,
Av. Insurgentes Sur 1602, piso 4, suite 400,
Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940, Ciudad de México,
Tel.: (52) 55-5696-6541 • Móvil: (52) 55-4516-2170
info@comunicacion-cientifica.com • www.comunicacion-cientifica.com
 comunicacioncientificapublicaciones  @ ComunidadCient2

ISBN 978-968-9803-41-6

DOI 10.52501/cc.433



Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos externos.
La trazabilidad de la dictaminación puede consultarse, así como el libro en
acceso abierto, en <https://doi.org/10.52501/cc.433>

Índice

<i>Resumen</i>	11
<i>Presentación</i>	13
<i>Prólogo</i>	17
1. La educación en transformación: contexto y tendencias globales en el siglo XXI	21
2. Modelos pedagógicos para la integración tecnológica y diseño de prácticas educativas innovadoras	41
3. Experiencias educativas inmersivas: una revisión sistemática . . .	59
4. Inteligencia artificial y aprendizaje personalizado: un paradigma para la equidad y la inclusión educativa	83
5. Evaluación y medición del impacto de la innovación tecnológica en la educación	99
<i>Conclusiones generales.</i>	115
<i>Referencias</i>	137
<i>Sobre los autores</i>	155

Resumen

El libro *Innovación y transformación educativa en la era digital. Desde una perspectiva humanista, estratégica y socialmente responsable* es una obra colectiva desarrollada por el Cuerpo Académico de Innovación y Transformación Educativa (CA-27) del Instituto Tecnológico de Sonora. Surge como respuesta a la aceleración tecnológica actual y con el propósito de ir más allá de la mera adopción de herramientas para situar a la tecnología dentro de marcos pedagógicos, éticos y sociales.

A través de cinco capítulos, el libro ofrece un recorrido analítico que aborda: el contexto global de la transformación educativa y la brecha digital, modelos de integración tecnológica, fundamentados en el aprendizaje activo, las potencialidades y desafíos de las tecnologías inmersivas, la inteligencia artificial y el aprendizaje personalizado desde una perspectiva crítica y la evaluación del impacto de la innovación tecnológica.

Dirigida a docentes e investigadores, esta obra busca tender puentes entre la teoría y la acción, consolidándose como una guía para construir una cultura educativa inclusiva, humana y sostenible.

Palabras clave: *innovación, tecnología, inclusión, transformación educativa, equidad, evaluación.*

Presentación

Innovación y transformación educativa en la era digital. Desde una perspectiva humanista, estratégica y socialmente responsable es una obra colectiva construida desde la reflexión académica, la experiencia investigativa y el compromiso pedagógico del Cuerpo Académico de Innovación y Transformación Educativa (CA-27) del Departamento de Educación adscrito al Instituto Tecnológico de Sonora. El libro nace en un momento histórico particularmente exigente para las instituciones formativas, donde la aceleración tecnológica, la cultura digital y la emergencia de herramientas disruptivas están redefiniendo no sólo los medios de enseñanza, sino también las formas de aprender, evaluar, interactuar y construir conocimiento.

Esta obra tiene como propósito central fomentar la investigación, la innovación y la práctica crítica en el campo de la tecnología educativa, enfatizando el aprovechamiento ético y estratégico de las tecnologías disruptivas para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, fortalecer la inclusión digital y construir una cultura educativa dinámica y acorde con las demandas sociales actuales. No se trata de un texto que idealiza la tecnología, sino de una propuesta que la sitúa dentro de marcos pedagógicos, sociales y éticos concretos, reconociendo tanto su potencial como sus tensiones y límites.

A lo largo de sus capítulos, el lector encontrará un recorrido analítico que parte del contexto global de transformación educativa en el siglo XXI

(capítulo uno). Se examinan las principales problemáticas que hoy atraviesan los sistemas educativos: la brecha digital, la diversidad cultural, las políticas públicas, la presión por innovar y la necesidad de responder a escenarios inciertos. Desde esta perspectiva, la innovación tecnopedagógica se entiende como parte de un proyecto educativo de carácter humanista, orientado al desarrollo de capacidades complejas y al aprendizaje a lo largo de la vida. La obra sostiene que innovar ya no es una opción complementaria, sino una condición necesaria para garantizar pertinencia, equidad y sostenibilidad educativa.

En el capítulo dos se profundiza en los modelos pedagógicos que permiten integrar la tecnología de manera fundamentada. No basta con incorporar herramientas digitales, también es indispensable contar con modelos teóricos, marcos de diseño instruccional y estrategias didácticas coherentes con un aprendizaje activo y centrado en el estudiante. En este sentido, se presentan y organizan distintos modelos de integración tecnológica y de planeación didáctica que sirven como guías para el diseño de prácticas innovadoras. Se destaca la importancia de la congruencia entre teoría pedagógica, decisiones metodológicas y selección tecnológica para atender la diversidad de los estudiantes y promover escenarios formativos incluyentes.

La obra incorpora en el capítulo tres un análisis sistemático de las experiencias educativas inmersivas, impulsadas por tecnologías como la realidad virtual, aumentada y mixta. A partir de revisiones rigurosas de literatura científica reciente, se identifican beneficios en la comprensión conceptual, la retención del conocimiento, la motivación y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Sin embargo, también se reconocen desafíos relevantes: costos de infraestructura, desigualdad de acceso, sobrecarga cognitiva, necesidad de formación docente especializada y exigencias de diseño instruccional. El aprendizaje inmersivo se presenta así como una oportunidad poderosa, siempre que su implementación sea pedagógicamente intencional, evaluada y sostenible.

Un eje especialmente relevante de la obra es el análisis de la Inteligencia Artificial (IA) y su relación con el aprendizaje personalizado. Desde una postura crítica, pedagógica y social, en el capítulo cuatro se cuestionan las visiones que suponen que la personalización algorítmica resuelve automá-

ticamente los problemas de equidad. Se examinan condiciones, riesgos y oportunidades de la IA en educación, mostrando que su impacto depende de la mediación docente, de la gobernanza tecnológica y de los marcos éticos que orientan su uso. La IA puede ampliar el acceso, diversificar estrategias y apoyar la detección de trayectorias de riesgo, pero también puede generar nuevas formas de exclusión o vigilancia excesiva si no se implementa con criterios claros de justicia educativa.

Un componente fundamental abordado en el capítulo cinco es la evaluación del impacto de la innovación tecnológica en la educación. Se enfatiza que transformar no es simplemente adoptar herramientas, sino generar mejoras verificables en los procesos y resultados de aprendizaje. Por ello se exponen modelos de evaluación que permiten analizar necesidades, procesos, aceptación tecnológica y niveles de transformación pedagógica. La evaluación se plantea como un proceso continuo que orienta la toma de decisiones, la mejora institucional y la integración tecnológica con sentido formativo. Medir el impacto, interpretar resultados y retroalimentar la práctica se reconocen como condiciones indispensables para una innovación responsable.

En su conjunto, los capítulos dialogan entre sí y ofrecen una visión articulada de la transformación educativa en entornos digitales. El lector encontrará marcos conceptuales, análisis críticos, síntesis de evidencia empírica y orientaciones metodológicas que pueden servir tanto para la investigación como para la práctica docente. La obra busca tender puentes entre teoría y acción, entre tecnología y pedagogía, entre innovación y responsabilidad social.

Este libro está dirigido a estudiantes universitarios, docentes e investigadores y público en general, que estén interesados en comprender y orientar los procesos de innovación educativa con base en fundamentos sólidos. Su lenguaje procura ser claro y preciso, sin perder profundidad analítica, con el fin de facilitar la apropiación de ideas y su aplicación contextualizada. Se espera que funcione como referencia académica, como material de estudio y como detonador de nuevas preguntas de investigación.

El Cuerpo Académico que respalda esta publicación asume que la transformación educativa no es un evento aislado, sino un proceso continuo de revisión, diseño y mejora. Con esta obra se ofrece una aportación colectiva

que invita a pensar la tecnología educativa no como fin, sino como medio para ampliar oportunidades de aprendizaje, fortalecer la inclusión y enriquecer la experiencia formativa. La invitación queda abierta: leer, cuestionar, aplicar y seguir construyendo conocimiento pedagógico en diálogo con la realidad digital contemporánea.

RAMONA IMELDA GARCÍA LÓPEZ
SONIA VERÓNICA MORTIS LOZOYA
JOEL ANGULO ARMENTA
OMAR CUEVAS SALAZAR
ELIZABETH DEL HIERRO PARRA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA

Prólogo

En un contexto histórico marcado por la aceleración tecnológica, la reconfiguración de los ecosistemas de aprendizaje y la creciente demanda de respuestas educativas más inclusivas, flexibles y pertinentes, la obra *Innovación y transformación educativa en la era digital. Desde una perspectiva humanista, estratégica y socialmente responsable* se presenta como una contribución académica oportuna, sólida y necesaria. Este libro no solo se centra en algunos de los debates más relevantes de la educación contemporánea, sino que además ofrece una mirada crítica y propositiva sobre los desafíos que enfrentan las instituciones formativas en su tránsito hacia una cultura pedagógica más abierta a la innovación, más sensible a la diversidad y más comprometida con la transformación social.

Uno de los principales méritos de esta obra radica en que evita reducir la innovación educativa a la simple incorporación de recursos tecnológicos. Por el contrario, sus capítulos muestran con claridad que innovar implica revisar supuestos pedagógicos, rediseñar experiencias de aprendizaje, fortalecer la formación docente, construir criterios éticos para el uso de tecnologías emergentes y, sobre todo, sostener una visión educativa centrada en la dignidad humana, la equidad y el aprendizaje significativo. Desde esta perspectiva, el libro se distancia de posturas tecnocéntricas y propone comprender la transformación educativa como un proceso complejo, situado y orientado por decisiones pedagógicas fundamentadas.

El primer capítulo ofrece un punto de partida indispensable para comprender el horizonte en que hoy se inscriben los procesos educativos. Al examinar las tendencias globales del siglo XXI, la brecha digital, la inclusión, las políticas públicas y la necesidad de responder a escenarios inciertos, este apartado permite reconocer que la educación atraviesa una reconfiguración estructural. Su aporte no se limita a describir cambios; más bien, invita a asumir que la innovación tecnopedagógica debe responder a un proyecto educativo humanista, capaz de articular pertinencia, sostenibilidad y justicia social.

A partir de ese marco, el segundo capítulo profundiza en un aspecto decisivo: la necesidad de integrar la tecnología desde fundamentos pedagógicos rigurosos. Este capítulo nos recuerda que ninguna tecnología produce innovación auténtica sin mediaciones didácticas coherentes, sin marcos de diseño instruccional pertinentes y sin una comprensión clara de cómo aprenden los estudiantes. Su valor reside en ofrecer referentes conceptuales y metodológicos para orientar la planeación educativa, favoreciendo prácticas centradas en el aprendizaje activo, la inclusión y la congruencia entre propósitos formativos, estrategias pedagógicas y selección tecnológica. Con ello, la obra aporta elementos de gran utilidad tanto para la docencia como para el diseño curricular y la gestión académica.

El tercer capítulo amplía la conversación hacia el campo de las experiencias educativas inmersivas impulsadas por la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta. A partir de una revisión sistemática de literatura reciente, el capítulo identifica evidencias importantes sobre su potencial para fortalecer la comprensión conceptual, la motivación, la retención del conocimiento y el desarrollo de habilidades cognitivas complejas. Uno de sus mayores aciertos consiste en mencionar los problemas asociados a estas tecnologías, tales como: los costos de infraestructura, las desigualdades de acceso, la sobrecarga cognitiva, la necesidad de formación especializada y la exigencia de un diseño instruccional intencional. Así, este apartado aporta una visión equilibrada que resulta especialmente valiosa para investigadores, docentes y tomadores de decisiones interesados en impulsar innovaciones sostenibles y pedagógicamente justificadas.

Por su parte, el cuarto capítulo se sitúa en uno de los terrenos más sensibles y estratégicos del debate actual: la relación entre Inteligencia Artificial (IA), aprendizaje personalizado, inclusión educativa digital y equidad edu-

cativa digital. Lejos de asumir una posición celebratoria o determinista, sus planteamientos invitan a examinar críticamente las condiciones bajo las cuales la IA puede contribuir al acompañamiento del aprendizaje o, por el contrario, reproducir nuevas formas de exclusión, vigilancia y sesgo. El lector encontrará aquí una reflexión especialmente relevante para el presente y el futuro de la educación: la personalización algorítmica no es neutral y su valor pedagógico depende de marcos éticos, de la gobernanza tecnológica y, de manera decisiva, de la mediación docente. Esta postura confiere al capítulo una gran vigencia, pues propone pensar la IA no como sustituto del juicio pedagógico, sino como infraestructura de apoyo para una educación más justa y contextualizada.

El quinto capítulo cierra la obra enfocado en la evaluación del impacto de la innovación tecnológica en la educación. Este énfasis resulta particularmente pertinente, ya que uno de los riesgos más frecuentes en los procesos de transformación digital es confundir adopción con mejora. Frente a ello, el capítulo recuerda que toda innovación educativa requiere ser valorada con criterios claros, evidencia suficiente y modelos que permitan analizar contextos, procesos, aceptación tecnológica y niveles de transformación pedagógica. De esta manera, la evaluación aparece no como etapa final o mecanismo de control externo, sino como práctica reflexiva para la mejora continua, la toma de decisiones informada y la consolidación de ecosistemas educativos más pertinentes, equitativos y eficaces.

En conjunto, los capítulos que integran este libro configuran una obra articulada y consistente. Su fortaleza está en tender puentes entre teoría y práctica, entre investigación y acción educativa, entre tecnología e intencionalidad pedagógica. Se trata de un libro orientado a los docentes, investigadores, estudiantes de posgrado, gestores educativos y responsables de política institucional, debido a que ofrece de manera simultánea marcos analíticos, síntesis de evidencia, problematizaciones críticas y orientaciones aplicables a contextos reales. Más aún, la obra invita a comprender que la transformación educativa no depende exclusivamente del acceso a nuevas herramientas, sino de la capacidad colectiva para construir proyectos formativos con sentido, responsabilidad y visión de futuro.

Esta obra sugiere la necesidad de fortalecer la formación docente y de impulsar políticas institucionales que articulen innovación con inclusión;

de desarrollar mecanismos de evaluación más robustos; de promover diseños instruccionales sensibles a la diversidad y de colocar la ética en el centro de toda decisión relacionada con la incorporación de tecnologías emergentes. En ese sentido, el libro no concluye en sus propios capítulos, sino que se proyecta hacia agendas emergentes de investigación, experiencias pedagógicas y formas de comprender la responsabilidad educativa en la era digital.

Por todo ello, *Innovación y transformación educativa en la era digital. Desde una perspectiva humanista, estratégica y socialmente responsable* constituye una obra pertinente y valiosa para el debate educativo contemporáneo. Su lectura permite reconocer que la innovación, cuando se sustenta en fundamentos pedagógicos, compromiso ético y sentido social, puede convertirse en una vía efectiva para ampliar oportunidades de aprendizaje y fortalecer la calidad de la educación. Este libro encontrará un interés en quienes desean comprender los cambios de nuestro tiempo y participan activamente en la construcción de respuestas educativas más humanas, críticas e inclusivas.

DR. ALFREDO ZAPATA GONZÁLEZ

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

1. La educación en transformación: contexto y tendencias globales en el siglo XXI

Resumen

En el presente capítulo se presenta un análisis crítico y sistemático de las principales problemáticas que a nivel global caracterizan a los sistemas educativos; tales como los procesos de innovación educativa y tecnológica, la brecha digital, las políticas educativas que los rigen, la inclusión y diversidad cultural. Lo anterior contribuye a identificar cómo estos aspectos llevan a una reconfiguración de los procesos educativos acorde a las necesidades de la sociedad actual, donde el factor de innovación es crucial y determinante. A partir de una revisión documental se da cuenta del contexto actual que impacta a las instituciones educativas que podría influir en la definición de sus planes de desarrollo, el planteamiento de escenarios más resilientes, inclusivos y capaces de responder a las complejidades del mundo actual. El argumento central postula que la innovación tecnopedagógica debe responder a un proyecto educativo transformador, humanista y centrado en el desarrollo de capacidades humanas complejas. Se concluye que la innovación educativa ya no es un lujo, sino una condición necesaria para garantizar equidad, relevancia y sostenibilidad en el aprendizaje a lo largo de la vida.

Palabras clave: *educación global, equidad, inclusión, innovación, transformación educativa.*

Introducción

A partir de la situación de la pandemia mundial del 2020, la educación pasa por un proceso de transformación profunda causado por cambios en los ámbitos social, tecnológico, económico y cultural. La globalización, la digitalización y la automatización del trabajo han provocado el surgimiento de nuevas desigualdades y han puesto en tela de juicio a los modelos educativos tradicionales, por lo que los sistemas educativos deben replantear su quehacer para responder a esas nuevas necesidades. En este contexto, la innovación educativa no debe ser vista solamente como un proceso, sino como una estrategia político-educativa para contribuir en la mejora educativa y, de esta forma, garantizar el derecho a una educación de calidad, pertinente y equitativa.

En América Latina y particularmente en México, la transformación educativa presentada en los últimos cinco años, debido al desarrollo tecnológico, ha generado marcadas desigualdades en los ámbitos sociales, económicos y geográficos que han impactado fuertemente en los sistemas educativos, al condicionar el acceso y permanencia. En ese sentido, esta situación requiere de un giro radical en los objetivos educativos que van de la transmisión de conocimientos estáticos al desarrollo de competencias de orden superior como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas complejos y la inteligencia emocional (Bakhshi et al., 2017). La educación debe preparar a los estudiantes no solo para saber, sino para saber hacer, saber ser y saber aprender a lo largo de toda la vida (Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO, por sus siglas en inglés], 2021a).

Las nuevas generaciones aprenden, se comunican y construyen significados de forma diferente a las anteriores. Lo anterior conlleva retos significativos para los sistemas educativos, ya que es necesario que se reconozca la diversidad de trayectorias, intereses y contextos de los estudiantes; así como transitar hacia enfoques pedagógicos más flexibles, centrados en el estudiante y culturalmente pertinentes.

Actualmente, los sistemas educativos están expuestos a presiones internas y externas, que pueden analizarse en cuatro aspectos:

- a) Socioeconómica y laboral: El Foro Económico Mundial (2020) proyecta que, si bien la automatización desplazará 85 millones de empleos para 2025, surgirán 97 millones de nuevos roles, lo que lleva a redefinir la ejecución de tareas rutinarias hacia habilidades blandas de alto nivel, como el pensamiento crítico, la creatividad, la inteligencia emocional, la colaboración compleja y una alfabetización digital crítica que vaya más allá del mero manejo de herramientas (Bakhshi et al., 2017).
- b) Tecnológica y digital: Los avances tecnológicos como el *Big Data*, el *machine learning*, el Internet de las Cosas (*IoT*) y la IA promueven el desarrollo de ecosistemas digitales que conllevan a la personalización y adaptación del aprendizaje a los diferentes contextos en los que se apliquen. Lo anterior redefine los espacios, tiempos y relaciones pedagógicas, generando tanto oportunidades para la inclusión como riesgos de nueva exclusión.
- c) Social y ética: Surge una demanda ciudadana global por una educación justa, equitativa e inclusiva. Esto se ve reforzado por el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) de tal forma que se promuevan oportunidades de aprendizaje permanente para todos (Naciones Unidas, 2015). Esta dimensión exige que la innovación esté guiada por un marco ético sólido que priorice el bienestar humano y del planeta (UNESCO, 2021a).
- d) Educativa y epistemológica: Se cambia el foco de la enseñanza (transmisión de conocimiento por parte del docente) hacia el aprendizaje (construcción activa de significado por parte del estudiante). Esto implica reconocer al aprendiz como agente central del proceso, así como rediseñar entornos educativos más colaborativos y que promuevan la metacognición. Por ello, el rol del docente se transforma en diseñador de experiencias de aprendizaje, mentor y facilitador (Lizitza y Sheepshanks, 2020).

Desde esta perspectiva, el objetivo de este capítulo es analizar las principales tendencias y retos que enfrenta la educación en el siglo XXI, destacando los factores que impulsan la transformación educativa a nivel global. Se abordan, de manera articulada, las tendencias globales en educación, la brecha digital, los procesos educativos orientados al aprendizaje a lo largo

de la vida con mediación tecnológica, el papel de las políticas educativas e institucionales, así como los desafíos de la equidad y la inclusión.

Tendencias globales en el ecosistema educativo

Por otra parte, en informes prospectivos como el *Horizon Report* (Pelletier et al., 2023) se identifican tendencias importantes que están redefiniendo el panorama educativo a nivel global:

- a) Enfoque en competencias y aprendizajes clave. El énfasis ya no está en los contenidos en sí mismos, sino en la promoción y fortalecimiento de competencias. En ese sentido, organismos internacionales como la UNESCO proponen marcos de competencias para el siglo XXI que incluyen habilidades cognitivas, sociales, emocionales y digitales. Con lo anterior se pretende responder a los diversos desafíos educativos y a la necesidad de formar ciudadanos capaces de participar de manera crítica y responsable en sociedades democráticas.
- b) Inteligencia Artificial Generativa (IAG) y analítica del aprendizaje. La analítica del aprendizaje y la IA potencian la capacidad para hacer recomendaciones personalizadas, predecir rendimientos y optimizar los procesos educativos a través de sus algoritmos. Estas plataformas pueden ser utilizadas para realizar seguimiento a indicadores del sistema, predecir dificultades estudiantiles y mejorar las estrategias institucionales (Molina et al., 2025).

Bahrour et al. (2023) señalan que la IAG es una herramienta tecnológica que coadyuva en la transformación educativa en cuanto que facilita la personalización del aprendizaje a través de sistemas inteligentes y la evaluación adaptativa.

Sin embargo, la IAG principalmente conlleva riesgos éticos que deben ser analizados y atendidos puntualmente.

- c) Microcredenciales y rutas de aprendizaje flexibles. La tendencia global es hacia ecosistemas de aprendizaje a lo largo y ancho de la vida. Esto implica la integración de aprendizajes formales, no formales e informales y el reconocimiento de microcredenciales y *badges* digitales que certifiquen habilidades específicas (Arroyave-Villa, 2024). Estas certificaciones digitales, de menor duración y alcance, acreditan competencias específicas y acotadas, ofreciendo una respuesta ágil a la necesidad de actualización (Oliver, 2019). Esto facilita la construcción de trayectorias de aprendizaje personalizadas y modulares; por lo que los sistemas educativos deben volverse más permeables y flexibles. Sin embargo, lo anterior plantea desafíos sobre la garantía de calidad, el aseguramiento de la integridad académica y la posible fragmentación de la formación integral.
- d) Del aprendizaje remoto de emergencia al diseño instruccional de educación híbrida y en línea. La experiencia vivida durante la pandemia de 2020-2022 detonó el uso de herramientas digitales en el proceso educativo; esto trajo consigo el surgimiento de nuevas formas de impartir la enseñanza, tal es el caso de la modalidad llamada remota de emergencia, definida como un cambio temporal a un modo de instrucción alternativo debido a una crisis (Hodges et al., 2020) y el diseño instruccional para la educación en línea de calidad. Posteriormente, en la post pandemia, la educación híbrida o *blended learning* ha tomado un auge vertiginoso. Su valor reside en la combinación de la interacción presencial (sincrónica) con la flexibilidad y personalización de los entornos digitales (asincrónicos).
- e) Internacionalización y educación global. La educación global y la internacionalización se han consolidado como tendencias clave, impulsadas por la interdependencia entre países y la necesidad de formar ciudadanos con conciencia global. Esto incluye el desarrollo de competencias interculturales, el dominio de lenguas extranjeras y la incorporación de perspectivas globales en los currículos (Mentges y Costa, 2023).

Por otra parte, Ortiz et al. (2025) identifican, a partir de una revisión documental exhaustiva sustentada en fuentes académicas, informes interna-

cionales y estudios especializados, 19 microtendencias agrupadas en cinco macrotendencias:

- a) Políticas, como la inestabilidad institucional, la influencia de ideologías en la pedagogía y la disminución del financiamiento público.
- b) Económicas, asociadas al cuestionamiento del valor de los títulos universitarios, la expansión de la economía digital y los déficits financieros que enfrentan las instituciones.
- c) Sociales, incluyen la consolidación del aprendizaje híbrido, el auge del aprendizaje basado en habilidades y la generalización del trabajo remoto.
- d) Tecnológicas, donde destacan la analítica de aprendizaje, los nuevos modelos de formación, la IA aplicada a la educación, la gamificación, la realidad aumentada y la realidad virtual (RA/RV), la automatización de procesos y las plataformas en la nube.
- e) Ambientales, relacionadas con la adaptación de los campus físicos, la integración de los ODS y la necesidad de afrontar los impactos del cambio climático.

Como puede observarse, en ambas posturas, aunque vistas de forma diferente, coinciden en que los sistemas educativos deben orientarse al desarrollo de modelos más flexibles, personalizados y basados en competencias; a su vez, también deben atender de manera puntual las necesidades de la brecha digital y los desafíos de la equidad e inclusión educativa; ya que una verdadera transformación educativa implica una perspectiva integradora y prospectiva donde se articule de manera adecuada la tecnología, la innovación pedagógica, la sostenibilidad y la inclusión.

La brecha digital como reto estructural

La brecha digital transita por distintos niveles dependiendo del contexto y las circunstancias por lo que sigue siendo un desafío para todos los sistemas educativos, ya que se deben desarrollar políticas y estrategias para erradicarla o al menos, disminuirla al máximo. Quevedo et al. (2025) señalan tres tipos

de brechas: 1) de acceso, implica una desigual distribución de dispositivos y conectividad, especialmente en zonas rurales y hogares vulnerables; 2) de uso, relacionada con una limitada formación digital docente y estudiantil para un empleo pedagógico significativo de las tecnologías, es decir, se relaciona con las habilidades digitales necesarias para utilizar las herramientas tecnológicas de manera efectiva, crítica y segura; y 3) de apropiación, en cuanto a las diferencias en la capacidad crítica para comprender, producir y participar activamente en entornos digitales, para transformar el uso tecnológico en capital cultural, social y económico tangible.

Si no se atienden de manera puntual estas tres vertientes de la brecha digital, se corre el riesgo de hacer más profundas las desigualdades existentes en vez de disminuirlas, lo que originaría una mayor exclusión digital y, por ende, un incremento en las desigualdades educativas. Por ejemplo, los estudiantes de contextos vulnerables enfrentan mayores dificultades para acceder a oportunidades de aprendizaje mediadas por tecnología, lo que limita su desarrollo académico y social (Rodríguez, 2024).

Al respecto, Rodríguez-Pedro (2024) realizó un análisis de estudios de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre el impacto de las nuevas tecnologías en América Latina y el Caribe, incluida la brecha digital y concluye que:

- a) la región presenta una de las brechas digitales más grandes del mundo: millones de personas, particularmente en zonas rurales, carecen de acceso a internet de banda ancha o a dispositivos adecuados;
- b) la pandemia de la Covid-19 expuso y amplificó estas desigualdades, afectando el derecho a la educación y la continuidad pedagógica;
- c) sectores vulnerables (pueblos indígenas, afrodescendientes, mujeres y personas adultas mayores) enfrentan barreras adicionales derivadas de exclusión lingüística, cultural y socioeconómica; y
- d) la falta de habilidades digitales limita el acceso a oportunidades laborales, servicios públicos, participación ciudadana y educación en línea.

Por lo anterior, la superación de la brecha digital se vuelve un asunto de atención urgente para cualquier sistema educativo, ya que se requiere el

desarrollo e implementación de políticas integrales que consideren entre sus prioridades la inversión en infraestructura, formación docente, desarrollo de contenidos pertinentes y participación comunitaria. Asimismo, es fundamental promover una visión de la tecnología como medio para la inclusión y no como un fin en sí mismo.

Reingeniería de los procesos educativos: más allá de la mediación tecnológica instrumental

Las tecnologías digitales han ampliado las posibilidades del aprendizaje permanente, facilitando el acceso a cursos en línea, microcredenciales y comunidades de aprendizaje. Sin embargo, su efectividad depende de diseños pedagógicos sólidos y de la capacidad de los estudiantes para autorregular su aprendizaje. La verdadera transformación no reside en la mera digitalización de materiales analógicos (el “libro de texto en PDF”), sino en una reingeniería pedagógica profunda que rediseñe las experiencias de aprendizaje aprovechando las posibilidades del entorno digital.

Desde esta perspectiva, Quevedo et al. (2025) señalan que la tecnología debe ser abordada no solo como un enfoque instrumental centrado en destrezas técnicas, sino analizarse desde un enfoque crítico, orientado al cuestionamiento de las implicaciones éticas, políticas y sociales de las TIC. De ahí entonces se habla de la tecnopedagogía como la disciplina que analiza la relación entre tecnología, procesos educativos y contextos sociales, y proponen una visión multidimensional (sociológica, cultural, pedagógica y económica) para comprender la inserción de las TIC en los sistemas educativos.

El aprendizaje a lo largo y ancho de la vida

El aprendizaje a lo largo de la vida se ha consolidado como un principio orientador de las políticas educativas contemporáneas. Este enfoque reconoce que el aprendizaje ocurre en diferentes momentos y contextos y que las personas necesitan actualizar y ampliar sus competencias de manera continua (Ochoa y Balderas, 2021).

En el contexto de los cambios sociales, políticos, económicos y tecnológicos, el aprendizaje deja de estar supeditado a una determinada edad en particular para convertirse en una actitud permanente y un estilo de vida. Guerra (2023) menciona que según la OCDE existen cinco pilares básicos para desarrollar competencias a lo largo de la vida: que sea visible y gratificante; accesible y relevante; asequible y sustentable; que tenga una base sólida y una mejora en sus aspiraciones.

Por su parte, la Comisión Europea, citada por Guerra (2023), establece ocho competencias clave para el aprendizaje a lo largo de la vida: 1) ciudadana, para actuar como ciudadanos responsables y participar plenamente en la vida cívica y social; 2) empresarial, con el fin de aprovechar las oportunidades e ideas para aportar beneficios a los demás; 3) conciencia y expresión cultural, relacionada con el respeto y comprensión de las ideas y manifestaciones de las diversas culturas y sus contextos; 4) digital, para un uso seguro y responsables de las tecnologías; 5) alfabetización, en cuanto a la comunicación con otros a través de diferentes medios, ya que esta mejora la interacción lingüística; 6) personal, social y aprender a aprender, entendida como la capacidad para reflexionar sobre uno mismo, gestionar el tiempo y trabajar con otros de manera colaborativa y constructiva; 7) matemática, en ciencia, tecnología e ingeniería, referidas a las habilidades STEM; y 8) multilingüe, para comunicarse a través de diferentes idiomas de forma correcta.

En ese sentido, la mediación tecnológica es un habilitador determinante para cumplir con este principio, permitiendo que el aprendizaje sea:

- a) Ubicuo: accesible en cualquier momento y lugar, superando las barreras espacio-temporales tradicionales.
- b) Autodirigido y personalizado: el aprendiz asume un papel activo como gestor de su propio Entorno Personal de Aprendizaje (PLE, por sus siglas en inglés), curando recursos, estableciendo metas y regulando su proceso.
- c) Modular y acumulativo: compatible con las microcredenciales y el reconocimiento de aprendizajes previos.

Pedagogías emergentes y posibilidades tecnológicas

Según Benavides et al. (2025), la educación superior enfrenta un punto de inflexión impulsado por la expansión de las tecnologías digitales, las cuales obligan a repensar modelos tradicionales de enseñanza y a adoptar prácticas más activas, dinámicas y centradas en el estudiante. En este contexto se identifican algunos retos como la adaptación curricular, la resistencia al cambio metodológico, la insuficiente capacitación docente y las limitaciones de infraestructura tecnológica. Sin embargo, también describen algunas oportunidades significativas: la personalización del aprendizaje, el enriquecimiento metodológico y el desarrollo de habilidades digitales, así como un fuerte potencial para la innovación académica.

Por su parte, Macías (2024) sostiene que la educación está transitando hacia enfoques centrados en la flexibilidad, la personalización, el aprendizaje híbrido y la integración de competencias del siglo XXI, como creatividad, pensamiento crítico y colaboración. Asimismo, subraya la relevancia de modelos como el aula invertida, el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y la educación STEM, los cuales permiten conectar saberes y contextos reales mediante metodologías activas.

En ese sentido, es necesario desarrollar nuevos ecosistemas digitales que promuevan la implementación de enfoques pedagógicos más flexibles que eran difíciles de aplicar en el aula tradicional, tales como:

- a) Realidad extendida (XR): RV, RA y realidad mixta (MR) permiten experiencias de aprendizaje inmersivas y simulaciones de alto realismo en campos como la medicina, la ingeniería o la historia, ofreciendo entornos seguros para la práctica y la experimentación (Pellas et al., 2021).
- b) Gamificación y aprendizaje basado en juegos: La aplicación de elementos de diseño de juegos (mecánicas, dinámicas, estéticas) en contextos no lúdicos aumenta la motivación intrínseca, el compromiso (engagement) y la persistencia en tareas complejas (Sailer y Honmer, 2020).
- c) Aprendizaje basado en retos o proyectos (ABR/ABP), mediado por plataformas colaborativas, fomenta el trabajo en equipo, la resolución de problemas reales y la creación de herramientas digitales, desarro-

lizando competencias transversales clave. Plataformas colaborativas en la nube facilitan la cocreación y gestión del proyecto de manera síncrona y asíncrona.

- d) El enfoque STEM, relacionado con el desarrollo de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en la educación y que guarda una estrecha relación con la naturaleza y el entorno al que se considera como un espacio de aprendizaje y una experiencia transformadora en la formación de los estudiantes (Cuichán y Carrera, 2024).

De esta forma, los sistemas educativos deben promover la actualización y adaptación de las prácticas que vayan acordes a las nuevas necesidades educativas, mediante la integración de las tecnologías emergentes y metodologías activas para que la formación de los estudiantes vaya más allá de recepción de conocimientos, sino que ellos se vuelvan constructores de su propio aprendizaje.

Currículo y evaluación: redefiniendo qué y cómo se aprende y evalúa

Las reformas curriculares globales apuntan hacia currículos más flexibles, competenciales e interdisciplinarios, por lo que se reduce el énfasis en la memorización de contenidos y se aumenta en la aplicación del conocimiento a contextos reales (Reimers, 2020).

Carranza et al. (2024) señalan que la incorporación de herramientas tecnológicas ha transformado de manera significativa las prácticas de enseñanza y aprendizaje, generando tanto oportunidades (la personalización, la interactividad y el acceso ampliado a la información) como desafíos vinculados a la adaptación docente, la capacitación profesional y la persistencia de métodos tradicionales centrados en la memorización. En su estudio concluyen que la evaluación de la efectividad pedagógica en la era tecnológica es un proceso dinámico y esencial para garantizar una educación pertinente, inclusiva y alineada con las demandas del siglo XXI, destacando la necesidad de fortalecer políticas de capacitación y acceso tecnológico.

Desde esta perspectiva, urge introducir en los sistemas educativos nuevas formas de evaluar en el contexto de la era digital. Esta transición hacia modelos de evaluación más integrales es fundamental para determinar el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades digitales y pedagógicas de los estudiantes. Por ello la OCDE (2019) recomienda las siguientes herramientas y enfoques:

- a) Portafolios digitales: uso de plataformas que permitan a los estudiantes recopilar evidencias de su aprendizaje a lo largo del tiempo, facilitando la reflexión sobre su propio progreso.
- b) Evaluación formativa automatizada: herramientas de retroalimentación inmediata ayudan a identificar brechas de conocimiento en tiempo real.
- c) Diseño de rúbricas de desempeño: para crear criterios claros que midan competencias transversales (creatividad, pensamiento crítico).
- d) Sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés): que integren módulos específicos para el seguimiento de competencias y la gestión de rúbricas complejas.

La adopción de estas formas de evaluación permite una visión multidimensional del estudiante, donde ya no solo se valoran sus conocimientos, sino que es posible identificar también sus habilidades y actitudes; todo esto alineado a las recomendaciones de la OCDE y UNESCO sobre el futuro de la educación y las competencias 2030.

Políticas educativas e institucionales para una gobernanza transformadora

Las políticas educativas actuales ya no deberían solo enfocarse en la provisión de insumos, como infraestructura escolar o materiales didácticos, sino transitar a modelos orientados a la mejora de los procesos pedagógicos en cualquier contexto. Diversos organismos internacionales han evidenciado que el aumento de la escolarización y de los recursos físicos no garantiza por sí mismo aprendizajes de calidad (World Bank, 2018; UNESCO, 2017). Por ello,

es necesario desarrollar procesos para una gobernanza ágil y basada en evidencia, que permitan utilizar datos confiables y realizar evaluaciones continuas para orientar la toma de decisiones y adaptar las políticas a las verdaderas necesidades sociales, económicas, tecnológicas y culturales (Abdul-Hamid, 2017). Lo anterior debe articularse con marcos de rendición de cuentas y estándares mínimos de calidad que garanticen equidad y niveles esenciales de competencia para todos, independientemente del contexto socioeconómico (UNESCO, 2021a).

Según Álvarez et al. (2021), las políticas más efectivas son aquellas que combinan infraestructura, habilidades digitales, servicios públicos digitales y cooperación regional. Sin embargo, persisten limitaciones en financiamiento, continuidad institucional, participación social y dependencia tecnológica de grandes corporaciones internacionales.

Bajo esta perspectiva, es posible vislumbrar una mayor efectividad de los sistemas educativos, de tal forma que se promueva una educación más justa, pertinente, accesible, de calidad y orientada al aprendizaje profundo. Su efectividad dependerá de la adopción de políticas integrales, contextualizadas y sostenibles que articulen infraestructura, formación docente, pertinencia cultural y participación comunitaria.

El docente como agente de cambio: formación y desarrollo profesional

Uno de los factores importantes en la transformación educativa son los docentes. En ese sentido, las políticas deben priorizar la revalorización de la profesión docente y una formación inicial y continua innovadora. Esto implica preparar a los profesores como diseñadores de experiencias de aprendizaje, mentores socioemocionales, facilitadores de pensamiento crítico y usuarios críticos de tecnología (Lizitza y Sheepshanks, 2020). Se requieren modelos de desarrollo profesional continuo colaborativos, situados en la práctica y centrados en problemas reales del aula.

La incorporación efectiva de tecnologías depende en gran medida de la formación docente. Quevedo et al. (2025) enfatizan que la mayoría de programas de formación inicial priorizan competencias técnicas, dejando

de lado dimensiones críticas, culturales y pedagógicas; situación que se traslada a las aulas y se sigue reproduciendo por falta de capacitación y actualización docente.

Es necesario formar al docente desde distintas perspectivas (disciplinar, tecnológica y pedagógica) que en conjunto fortalezcan sus prácticas educativas para contribuir al desarrollo de competencias de los estudiantes. Existen distintos modelos o marcos que orientan dicha formación, tales como el DigCompEdu (Comisión Europea, 2019) o el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (INTEF, 2022). Estos marcos van más allá de las habilidades técnicas, organizando la competencia en áreas como: compromiso profesional, recursos digitales, evaluación digital, empoderamiento del aprendiz y facilitación de la competencia digital del alumnado.

La formación docente debe centrarse en el desarrollo de competencias para aplicar distintos modelos tecnopedagógicos, tales como el TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge, por sus siglas en inglés), ya que integra de manera efectiva el contenido, la pedagogía y la tecnología de manera significativa en situaciones educativas concretas (Koehler y Mishra, 2009). Este modelo, según León (2024), “implica la habilidad de utilizar herramientas tecnológicas de manera pedagógicamente informada para mejorar la comprensión y el dominio de temas específicos por parte de los estudiantes” (p. 2085).

Infraestructura ética y privacidad de datos educativos

La creciente dependencia de plataformas comerciales y algoritmos convierte la ética de los datos en un tema central de política educativa. Al respecto, Marín y Tur (2023) realizaron un análisis, a partir de una revisión sistemática de 42 documentos, donde identificaron tres grandes ejes interrelacionados: 1) el rol del profesorado y su percepción ética del uso de los datos; 2) los desafíos institucionales vinculados a la confianza y la transparencia en la gestión de la información y 3) una perspectiva más amplia que incorpora políticas, dimensiones sociales y pedagógicas. No obstante, las autoras señalan que las recomendaciones identificadas suelen ser generales y poco

operacionalizadas, con escasas propuestas de estrategias prácticas sustentadas en evidencia empírica.

Por su parte, Parcerisa et al. (2024) evidencian que, si bien existen avances regulatorios, todavía persisten limitaciones vinculadas a la ambigüedad normativa y la falta de claridad respecto a la responsabilidad sobre la custodia y el uso de los datos generados en contextos escolares. Además, señalan que la actual configuración de la gobernanza digital de la educación profundiza procesos de privatización y plantea desafíos significativos. Por ello, subrayan la necesidad de fortalecer la regulación pública, clarificar las responsabilidades institucionales en la gestión de datos, crear organismos de supervisión independientes y promover el uso de software auditable y de código abierto.

De igual forma, Saquisari (2025) enfatiza la necesidad de desarrollar marcos regulatorios sólidos y coherentes que equilibren la innovación pedagógica con una protección rigurosa de los datos estudiantiles, así como promover la colaboración entre instituciones educativas, proveedores tecnológicos y organismos reguladores para consolidar un ecosistema educativo digital seguro y confiable.

En síntesis, el manejo ético de la información y la privacidad de los datos se convierte en un tema relevante que debe ser analizado e incluido en las políticas que rigen a los sistemas educativos, con el fin de regular de forma correcta su implementación en las instituciones educativas.

Equidad e inclusión como principios rectores de la innovación

La equidad y la inclusión constituyen principios fundamentales de los sistemas educativos actuales. Esto implica reconocer y valorar la diversidad, así como eliminar barreras que limitan la participación y el aprendizaje de todos los estudiantes. La innovación educativa debe estar orientada por criterios de justicia social, evitando reproducir desigualdades y promover oportunidades reales de aprendizaje para poblaciones históricamente excluidas.

Las políticas deben ser interseccionales, considerando cómo el género, la etnia, la discapacidad, la ubicación geográfica, el nivel socioeconómico y

la tecnología se intersectan para no crear nuevas barreras. La interseccionalidad, de acuerdo con Jiménez (2022), es un marco conceptual que busca comprender cómo diversas formas de desigualdad interactúan y se refuerzan mutuamente. Al adoptar esta perspectiva, las políticas pueden:

- a) Identificar y abordar las necesidades específicas de las personas que enfrentan múltiples desventajas simultáneamente.
- b) Diseñar soluciones inclusivas que no traten a las poblaciones como grupos monolíticos, sino que reconozcan la diversidad de experiencias dentro de cada grupo.
- c) Evaluar el impacto potencial de la tecnología y su accesibilidad para evitar la brecha digital y asegurar que las herramientas modernas beneficien a todos por igual.

Gottschalk y Weise (2022) explican que una incorporación estratégica de la tecnología puede beneficiar de manera singular a grupos estudiantiles diversos. Estas herramientas empoderan a los estudiantes, fomentan su sentido de pertenencia y apoyan su bienestar socioemocional. También resultan particularmente valiosas para atender necesidades educativas especiales en las distintas poblaciones que enfrentan barreras adicionales (estudiantes inmigrantes, de minorías étnicas o pueblos originarios, así como a la comunidad LGBTQI+); además, pueden transformar los espacios, tiempos y metodologías de aprendizaje.

En ese sentido, la transformación educativa debe priorizar a los grupos en mayor riesgo de exclusión: estudiantes con discapacidad, poblaciones indígenas, migrantes y refugiados, niñas y mujeres en ciertos contextos y jóvenes en zonas rurales o de conflicto. Esto requiere un diseño universal para el aprendizaje (DUA), que ofrezca múltiples medios de representación, acción, expresión y compromiso (CAST, 2024), así como pedagogías culturalmente receptivas que valoren los saberes y lenguas locales.

Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y tecnología asistiva

El DUA es un marco pedagógico basado en la neurociencia que propone diseñar entornos de aprendizaje desde el origen para ser accesibles a la mayor diversidad de estudiantes posible, eliminando barreras innecesarias. La tecnología digital es la herramienta principal para implementar los tres principios del DUA: 1) ofrecer múltiples medios de representación (presentar la información de distintas formas), 2) múltiples medios de acción y expresión (permitir diferentes formas de demostrar lo aprendido) y 3) múltiples medios de compromiso (estimular el interés y la motivación de diversas maneras) (CAST, 2024).

De esta forma, el DUA surge como una respuesta innovadora a los enfoques educativos tradicionales (visión homogénea de los estudiantes). En esencia, el DUA propone un marco conceptual y práctico para analizar y rediseñar los currículos y las prácticas de enseñanza, con el fin de identificar y eliminar barreras al aprendizaje. Su premisa fundamental es el reconocimiento de la variabilidad humana en cualquier aula. En lugar de un diseño curricular rígido y uniforme, el DUA aboga por la flexibilidad en los objetivos, métodos, materiales y evaluaciones. Esta flexibilidad permite crear entornos de aprendizaje inclusivos que dan cabida a la diversidad natural de capacidades, intereses y formas de aprender. En otras palabras, no se trata de adaptar posteriormente una propuesta única, sino de diseñar desde el origen para la pluralidad (Alba, 2019).

Por otro lado, según Caicedo et al. (2025), las tecnologías asistivas (lectores de pantalla, software de reconocimiento de voz, etc.) son herramientas tecnológicas que contribuyen a eliminar o disminuir barreras para el aprendizaje e incrementan la funcionalidad de estudiantes con necesidades educativas especiales. Entre sus beneficios en el proceso de aprendizaje están: a) la inclusión y equidad al permitir el acceso a una educación de calidad para todos; b) la autonomía al promover que los estudiantes puedan realizar tareas de forma independiente; c) la personalización ya que es posible adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales, mejorando la comprensión y retención; d) el desarrollo de habilidades sociales y digitales, preparando a los estudiantes para la sociedad actual.

Sin embargo, para una implementación efectiva en las aulas, es necesario que los docentes reciban capacitación continua para conocer y adaptar dichas herramientas a las necesidades educativas; de igual forma, es indispensable que institucionalmente se desarrollen estrategias curriculares que integren las tecnologías asistivas para promover una cultura inclusiva que fomente la aceptación de la diversidad en las aulas.

Educación intercultural y competencia global mediante colaboración en red

La tecnología permite establecer conexiones pedagógicas globales. Enfoques como el Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea (COIL, por sus siglas en inglés) conectan aulas de diferentes países para trabajar en proyectos conjuntos, fomentando, según Pari y Del Castillo (2024): a) una competencia global, ya que los estudiantes adquieren una comprensión más profunda de los asuntos internacionales y cómo interactúan las diferentes culturas; b) la empatía intercultural, puesto que la interacción directa con pares de diversos países fomenta la empatía y respeto por las distintas perspectivas y experiencias vividas; c) una comunicación en entornos multiculturales, debido a que los participantes desarrollan habilidades prácticas para comunicarse eficazmente a través de barreras idiomáticas y culturales a través de herramientas digitales; d) la comprensión de problemáticas complejas, al abordar temas desde múltiples puntos de vista, se tiene una visión más holística y matizada de los desafíos globales.

Esta interconexión exige el desarrollo de competencias globales y ciudadanía activa. La educación del siglo XXI debe fomentar la comprensión intercultural, la empatía y la capacidad de abordar desafíos comunes que trascienden fronteras. Esto implica una revisión de los currículos para incorporar perspectivas globales y locales de manera crítica.

Conclusiones

La educación del siglo XXI se encuentra en un punto de inflexión. Las tendencias analizadas presentan desafíos, pero también una oportunidad para reorientar el propósito de la educación. Los modelos educativos tradicionales, centrados en la transmisión de contenidos y en la provisión de insumos, resultan insuficientes para responder a las demandas de sociedades caracterizadas por la automatización, la incertidumbre y la creciente complejidad. En este contexto, la innovación educativa emerge no como una opción técnica, sino como una estrategia político-pedagógica orientada a garantizar el derecho a una educación pertinente, equitativa y de calidad, con énfasis en el desarrollo de competencias cognitivas, socioemocionales, digitales y ciudadanas a lo largo de toda la vida.

La integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial generativa, la analítica del aprendizaje y la realidad extendida, ofrece horizontes sin precedentes para la personalización y la ubicuidad educativa. No obstante, la efectividad de estos ecosistemas digitales está intrínsecamente ligada a la superación de las brechas de acceso, uso y apropiación que aún condicionan el éxito académico en contextos vulnerables. La tendencia hacia rutas de aprendizaje flexibles y la validación de microcredenciales refleja una evolución hacia el paradigma del aprendizaje a lo largo de la vida, donde la mediación tecnológica actúa como un catalizador de la autonomía del estudiante y la adaptabilidad curricular frente a las demandas de un mercado laboral en constante automatización.

El acceso desigual a infraestructura, la limitada apropiación crítica de la tecnología y las deficiencias en la formación docente evidencian que la innovación tecnológica, por sí sola, no garantiza inclusión ni justicia social. Por ello se enfatiza la necesidad de políticas educativas integrales que combinen inversión en conectividad, desarrollo profesional docente, diseño universal para el aprendizaje, tecnologías asistivas y enfoques interculturales, con el fin de asegurar que la transformación digital contribuya efectivamente a la equidad.

La equidad y la inclusión deben consolidarse como los ejes rectores de cualquier esfuerzo de innovación. La adopción del DUA y el aprovechamiento de las tecnologías asistivas son esenciales para derribar las barreras que enfrentan poblaciones históricamente marginadas. Solo mediante una pers-

pectiva interseccional y el fomento de la competencia global a través de la colaboración en red será posible construir sistemas educativos resilientes y culturalmente receptivos.

Bajo esta lógica, el rol del docente se redefine como agente de cambio, diseñador de experiencias de aprendizaje y mediador crítico de la tecnología, mientras que las instituciones educativas están llamadas a construir ecosistemas de aprendizaje éticos, inclusivos y orientados al aprendizaje profundo. En suma, la transformación educativa no es únicamente tecnológica, sino fundamentalmente pedagógica, cultural y política, y su éxito dependerá de la capacidad de los sistemas educativos para integrar innovación, equidad y sostenibilidad en una visión común de futuro.

2. Modelos pedagógicos para la integración tecnológica y diseño de prácticas educativas innovadoras

Resumen

En este capítulo se abordan los modelos teóricos esenciales para la integración de la tecnología en el proceso formativo, así como modelos de diseño que permitan planear e incorporar tecnología para favorecer el aprendizaje activo en el estudiante. Se realizó una revisión documental de índices de revistas científicas tomando como base el trabajo de academia en una institución educativa de educación superior del noroeste de México que desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje utilizando tecnología desde el año 2005. Se obtuvo como resultado una recapitulación priorizada de acuerdo a las prácticas de academia con cuatro modelos teóricos, dos modelos instruccionales, un formato guía para el diseño de sesiones con uso de tecnología y dos estrategias didácticas que pueden ser aplicadas para orientar una práctica educativa innovadora con aprendizaje activo centrado en el estudiante. Se concluye que teniendo como fundamento un modelo teórico, en congruencia con un modelo y guía instruccional, se favorece la selección de las estrategias que permitan ser incluyentes y atender el potencial de la comunidad estudiantil.

Palabras clave: *tecnología educativa, modelos de diseño instruccional, planeación didáctica, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje activo.*

Introducción

Los modelos teóricos esenciales para la integración de la tecnología en el proceso formativo han evolucionado desde un enfoque puramente técnico hacia uno pedagógico y contextual. Se mantiene la vigencia del uso de la tecnología en la educación, ya que tiene potencial para fortalecer los sistemas educativos al ser vehículo de información necesaria para llegar a cualquier destino, retroalimentar desde lo más sencillo, hasta situaciones particulares o inclusivas (Vilchis, 2023); ello, considerando a todos sus actores y elementos: maestros, directivos, estudiantes, recursos educativos, recurso económico, herramientas y equipos. En ese sentido, el objetivo de este capítulo es describir modelos teóricos para la integración de la tecnología en la educación, así como modelos de diseño que permitan planear e incorporar la tecnología para favorecer un aprendizaje activo centrado en el estudiante.

Contar con información sistematizada sobre la articulación de los modelos TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido), TAM (modelo de aceptación de la tecnología), SAMR (Sustituir, Aumentar, Modificar, Redefinir) y PICRAT con los enfoques de diseño instruccional ADDIE y ASSURE resulta fundamental para sustentar y orientar prácticas educativas innovadoras, coherentes y basadas en evidencia. Esta integración permite trascender el uso instrumental de la tecnología en el aula y avanzar hacia propuestas pedagógicas intencionales, contextualizadas y centradas en el aprendizaje significativo del estudiante.

El modelo TPACK ofrece un marco teórico sólido para analizar cómo los docentes integran de manera equilibrada el conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico, lo que facilita la toma de decisiones informadas en el diseño de experiencias de aprendizaje. A su vez, el SAMR aporta una progresión clara para evaluar el nivel de transformación pedagógica que genera el uso de la tecnología, permitiendo identificar si las prácticas se limitan a la sustitución o si realmente promueven la redefinición de las tareas de aprendizaje. De forma complementaria, el PICRAT introduce una mirada crítica centrada en el rol del estudiante, posibilitando analizar si la tecnología fomenta una participación pasiva, interactiva o creativa, así como su impacto en las estrategias pedagógicas del docente.

La operacionalización de estos modelos mediante enfoques de diseño instruccional como ADDIE y ASSURE cobra especial relevancia, ya que ambos proporcionan procesos sistemáticos de planificación, implementación y evaluación que fortalecen la coherencia interna de las propuestas educativas. En este sentido, ADDIE permite estructurar de forma cíclica y reflexiva las fases del diseño educativo, mientras que ASSURE enfatiza el análisis de los estudiantes y el uso estratégico de los recursos tecnológicos, favoreciendo una enseñanza más adaptativa y contextualizada. Disponer de esta información posibilita a docentes, investigadores y docentes en formación, comprender cómo se pueden dosificar contenidos, derivar experiencias de microaprendizaje y plantear proyectos auténticos orientados a la resolución de problemas reales. Asimismo, facilita el análisis de prácticas que promueven el aprendizaje colaborativo, la autonomía del estudiante y el desarrollo de competencias clave para entornos educativos actuales.

En consecuencia, esta articulación teórico-metodológica no solo enriquece el marco conceptual de estudios sobre innovación educativa, sino que también aporta criterios claros para evaluar, replicar y escalar prácticas pedagógicas transformadoras, alineadas con las demandas actuales de los contextos educativos y sociales.

Modelos teóricos para la integración de la tecnología

Modelo TPACK

(Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido)

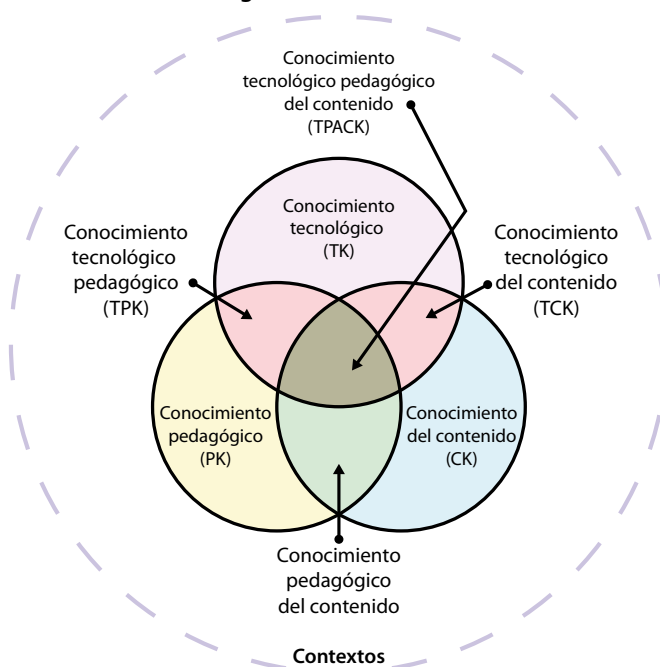
Este modelo sigue destacando y es ampliamente utilizado en los últimos años. Se desarrolló bajo la premisa de identificar los conocimientos clave de los docentes al momento de enseñar con tecnología (Koehler et al., 2014). Está compuesto por tres dimensiones centrales y cuatro secundarias, que son producto de la intersección de las anteriores (véase figura 1).

La dimensión TK se refiere a los conocimientos tecnológicos, habilidades y conocimientos necesarios utilizar herramientas de TIC (tecnología de información y comunicación); CK se relaciona con el conocimiento del contenido, habilidades relacionadas con los métodos, enfoques y procesos de

enseñanza y aprendizaje; PK corresponde a la comprensión semántica de una disciplina, incluyendo la gestión del aula, la planificación y la evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La intersección de CK y PK está centrada en el significado de la enseñanza de un contenido desde la perspectiva de los estudiantes; la combinación de TK y CK es la relación del aprendizaje de un contenido con la forma de utilizar la tecnología; TK y PK se refiere a las posibilidades y limitaciones de utilizar la tecnología para fines pedagógicos. El modelo en su conjunto puede tener una interpretación de los conocimientos necesarios para que el docente integre la tecnología, retomando conocimientos previos y posibles dificultades de aprendizaje de los estudiantes.

Figura 1. Modelo TPACK



Fuente: adaptado de What is Technological Pedagogical Content Knowledge? por Koehler y Mishra, 2009, Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1).

Modelo TAM **(Technology Acceptance Model)**

El modelo TAM es considerado como un marco teórico diseñado para predecir la probabilidad de que individuos u organizaciones adopten nuevos sistemas tecnológicos. Este modelo de aceptación de la tecnología es desarrollado por Davis (1986), dicho modelo busca mejorar la comprensión de los procesos de aceptación de los usuarios, aportando nuevos conocimientos para el diseño y la implementación efectiva de las TIC en entornos educativos; además, proporciona una metodología práctica de pruebas de aceptación del usuario que permite evaluar las nuevas herramientas digitales antes de su implementación. Su aplicación implica validar las herramientas digitales con usuarios potenciales y medir su motivación. Estas pruebas pueden proporcionar información útil sobre la posibilidad de éxito de las tecnologías propuestas en las primeras etapas de su desarrollo, cuando la información es más valiosa.

El modelo basa su teoría en dos aspectos importantes para la aceptación de la tecnología digital, la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. La utilidad percibida se define como la posibilidad de que el usuario potencial mejore su rendimiento con el uso de una herramienta digital; por su parte, la facilidad de uso percibida se refiere al grado en que el usuario potencial espera que la herramienta no requiera esfuerzo (Davis et al., 1989).

De igual forma, también ayuda a conocer si una tecnología va a ser utilizada de manera óptima; sin embargo, existen variables externas que afectan de forma directa la utilidad y la facilidad en el uso de una herramienta digital, por lo que es necesario determinar la relación que guardan con el resultado del uso de estas tecnologías. Estas variables externas participan de forma indirecta en la actitud, la intención y la conducta de uso real. La facilidad de uso tiene una relación de causa-efecto en la utilidad percibida; además, esta variable tiene un efecto significativo en la actitud del usuario hacia el uso de las herramientas digitales (Yong et al., 2010).

Modelo SAMR

(Sustituir, Aumentar, Modificar, Redefinir)

El enfoque de este modelo se representa en cuatro niveles para seleccionar, usar y evaluar la tecnología en las escuelas. La parte inferior corresponde a los niveles más elementales de la enseñanza de la tecnología y, conforme asciende en la escala, se llega a los más complejos. En las categorías más básicas, el profesorado sigue siendo el centro de la enseñanza, mientras que en las últimas dos se convierte en una persona que facilita el proceso de aprendizaje (Puentedura, 2006) (véase figura 2).

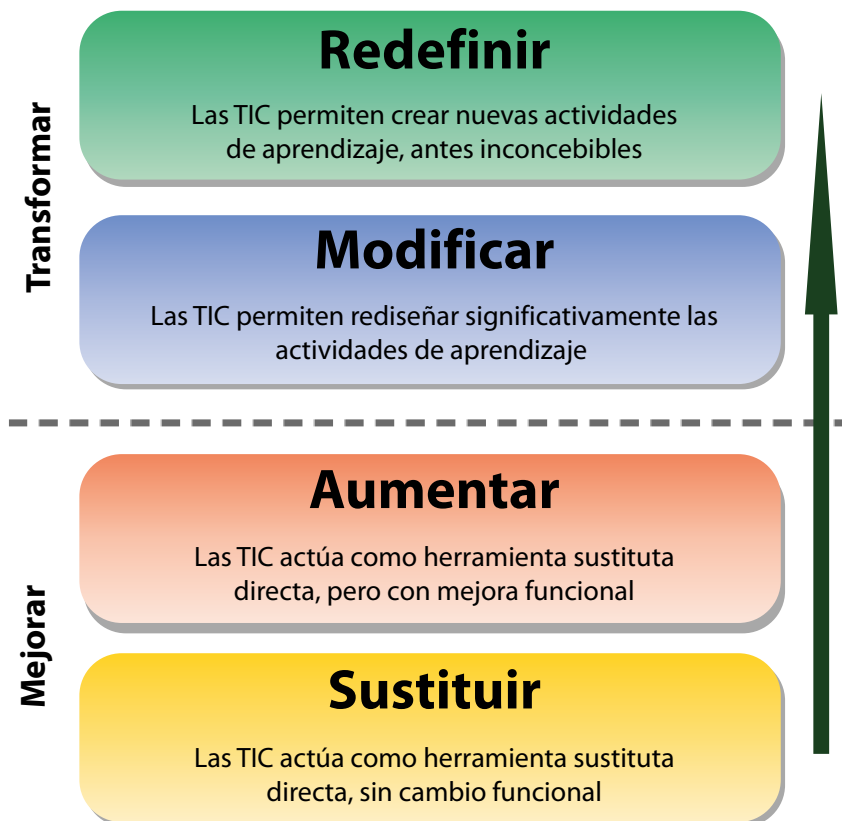
En la fase de sustituir comúnmente se realizan actividades como tomar notas de clase en un procesador de texto para acceder a ellas posteriormente, observar un video sobre un tema específico que sustituye la explicación magistral del docente, utilizar el procesador de texto para responder las preguntas de un taller, el docente utiliza el equipo de cómputo para explicar presentaciones.

En la fase de aumentar no se presentan cambios importantes en la secuencia didáctica, pero el estar utilizando TIC motiva al estudiantado a participar a través de la tecnología. Por ejemplo, toman notas de la clase en una aplicación, presentan exámenes en formulario de Google e investigan en internet y, con el reporte de investigación, elaboran infografías hasta en otro idioma diferente a la lengua materna.

En la etapa de modificar, a las notas que toman los estudiantes les pueden agregar grabaciones de audio y las comparten con sus compañeros y maestros. Pueden realizar una grabación de audio del ensayo con fondo musical, la cual pueden presentar a estudiantes, maestros y padres de familia.

En la etapa de redefinir, a las notas de clase les agregan etiquetas y las elaboran de manera colaborativa. Pueden utilizar aplicaciones para crear un libro y compartirlo con compañeros y maestros. Crean videos documentales con diversos subtemas; esto pueden realizarlo con la aportación de diferentes equipos de trabajo. Además, evalúan las fuentes de información utilizadas para que sean confiables y pertinentes.

Figura 2. Modelo SAMR

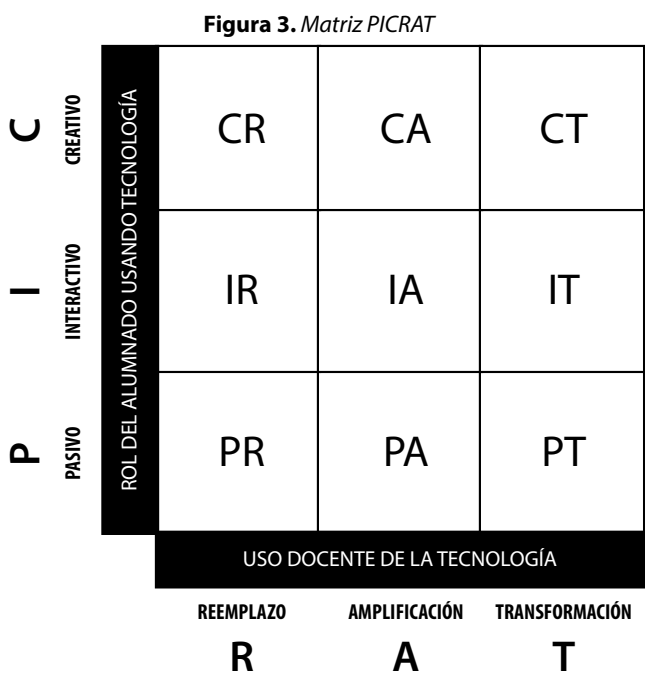


Fuente: en Transformation, Technology, and Education, Puentedura, 2006. District Through Technology workshops.

Modelo PICRAT

Según Kimmons et al. (2020), este modelo ofrece una mayor orientación al docente para la integración. Se enfoca en dos ejes: la relación del estudiante con la tecnología (pasivo, interactivo y creativo) y cómo la tecnología amplifica la práctica del docente (reemplaza, amplifica, transforma) (véase figura 3). Se orienta en dos preguntas básicas: 1) ¿Qué hacen realmente los estudiantes con la tecnología? (PIC) y 2) ¿Cómo impacta este uso de la tecnología en la pedagogía docente? (RAT).

Al iniciar la integración de la tecnología, las acciones se ubicarán en la esquina inferior izquierda (reemplazo pasivo). Por ello, esta matriz motiva a reflexionar sobre sus prácticas y las de otros docentes y así considerar la orientación hacia mejores acciones, más cercanas a la esquina superior derecha (transformación creativa). Al utilizar la matriz, el docente puede trasladar los usos de nivel inferior, como tarjetas didácticas digitales o presentaciones con diapositivas electrónicas, a videojuegos de aprendizaje basado en problemas o videollamadas con expertos.



Fuente: en el modelo PICRAT para la integración de la tecnología en la preparación docente, Kimmons, Graham y West, 2020, *Temas contemporáneos en tecnología y formación docente*, 20(1).

Modelos de diseño instruccional

Un buen diseño instruccional (DI) proporciona, tanto a los estudiantes como al docente, el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje y promueve que los alumnos participen de manera activa y comprometida. Por lo

tanto, el material instruccional es un elemento esencial para asegurar la calidad de la experiencia de aprendizaje (Smaldino et al., 2019). Para el éxito de actividades y recursos didácticos se requiere seleccionar los medios tecnológicos apropiados, pues representan a la herramienta o medio que ayuda al logro del objetivo establecido. En este sentido, los modelos de diseño representan un referente importante para generar el plan de clase con la integración de la tecnología de acuerdo a las necesidades y el contexto del quehacer educativo.

El DI se considera como una planificación para el aprendizaje que incluye la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas, y permite crear ambientes de aprendizaje para la generación de conocimiento (Muñoz-Sánchez et al., 2023).

Modelo ADDIE

Dentro de los modelos de DI destaca el modelo ADDIE por su estructura básica y simple que ofrece un marco eficiente y efectivo, el cual hace posible el desarrollo de los recursos educativos y la instrucción. Consta de cinco fases: análisis, diseño, desarrollo implementación y evaluación (Molenda, 2003) (véase figura 4).

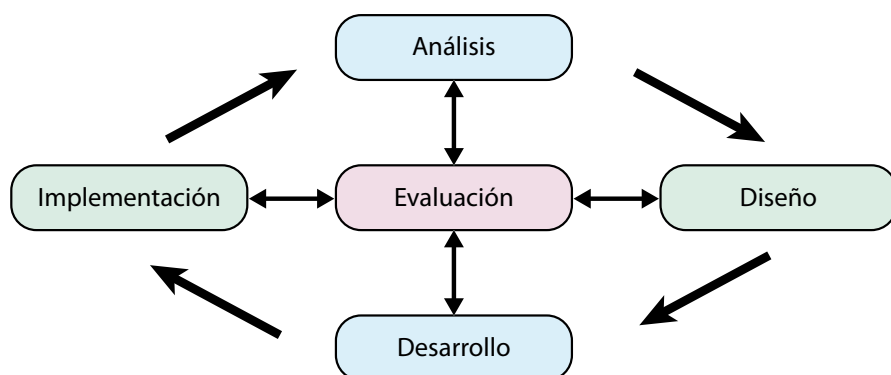
El análisis permite definir el problema y su origen, así como su posible solución. Algunas de las acciones que se realizan en esta fase son la definición de las características de la audiencia, lo que aprenderán, el presupuesto disponible y posibles limitaciones.

En el diseño se define la planeación del curso, los objetivos, las tareas a evaluar y el sistema de entrega, también se llevan a cabo algunas acciones como la selección de estrategias pedagógicas, bosquejo de unidades, lecciones y módulos, diseño del contenido del curso y la selección del mejor ambiente de aprendizaje. A través de la etapa de desarrollo se genera la instrucción y los medios utilizados.

Por su parte, la implementación es la entrega real de la instrucción y en ella se realiza la comprensión del material, se proporciona apoyo al dominio

de los objetivos y se da la transferencia del conocimiento. La evaluación permite medir la eficiencia y eficacia de la instrucción y se llevan a cabo las evaluaciones formativa y sumativa. En esta fase se determina la eficacia en la educación y se lleva a cabo la toma de decisiones en la instrucción.

Figura 4. *Modelo ADDIE*



Fuente: modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos, Morales, Edel y Aguirre, 2014 en *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 33-46. Editorial Lulu Digital.

Modelo ASSURE

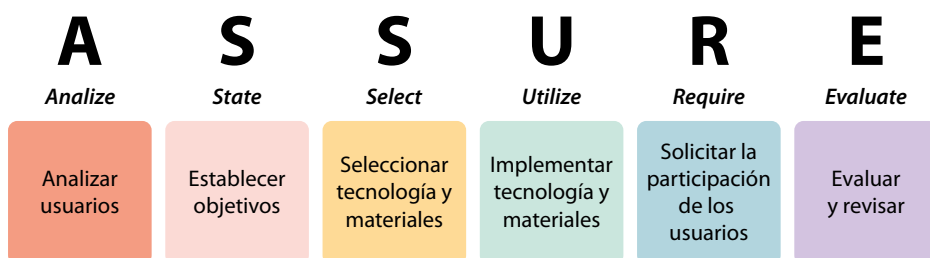
Los pasos del método ASSURE, según Heinich et al. (1999), son:

- (A) Análisis de los aprendices: considerar todas las características de los alumnos, atributos personales, habilidades, conocimientos y actitudes acerca del tema, también sus estilos de aprendizaje.
- (S) Establecimiento de objetivos: instaurar objetivos claros, las condiciones para lograrlos y el grado en que será aceptado lo que realicen.
- (S) Selección de métodos, materiales y tecnología que se utilizarán: puede decidirse por selección, modificación de materiales ya existentes o diseñar nuevos de acuerdo a las necesidades.
- (U) Uso de medios y materiales: realizar la implementación y prueba del material multimedia, audio y video. Seleccionado o diseñado.

- (R) Requerimiento de participación de los estudiantes: realización de ejercicios, práctica, simulación y retroalimentación previo a evaluar.
- (E) Evaluar y revisar: evaluar con instrumentos congruentes a objetivos, métodos, medios y tecnología, uso de materiales, uso de retroalimentación (véase figura 5).

El diseño instruccional ofrece el soporte básico para que la tecnología no pase por encima del proceso de aprendizaje, confirmando que la dimensión pedagógica será lo esencial en un proceso formativo. El diseño permite a los docentes y estudiantes orientarse para el logro de los aprendizajes, además de desarrollar habilidades que actualmente le permitan no solo alcances esperados, sino iniciativas de innovación (Belloch, 2013).

Figura 5. *Modelo ASSURE*



Fuente: adaptada de *Instructional Technology and Media for Learning*, Smaldino et al., 2019, Pearson.

Del modelo al diseño

Los modelos de DI presentados son los que con mayor frecuencia se han utilizado. En concordancia con Luna et al. (2021) compartimos una perspectiva innovadora del diseño instruccional, ya que pueden incidir como agentes de cambio dentro de las comunidades de práctica que facilitan y promueven una transformación social y educativa con diferentes abordajes orientados a la tecnología, la gestión y lo socioemocional.

Un proceso que ha funcionado para desglosar el modelo en diseño es dosificar los contenidos que se tienen ya establecidos para el programa de curso o asignatura que el docente o la academia (equipo de docentes) va a trabajar y dirigir a sus estudiantes. Esta dosificación implica balancear la distribución de contenidos y carga de trabajo alineadas a las competencias en la temporalidad que los estudiantes estén bajo tutela. Es graduar lo que deben aprender, se busca que resulte accesible para garantizar su aprendizaje. Con esto se les puede orientar a que desarrollen también habilidades, además de conocimientos.

Según Ferreiro (2014) la dosificación la realiza el maestro, o un equipo de maestros, a partir de conocimiento-dominio de la materia, nivel de complejidad de esta y del tema, experiencia profesional (intuición pedagógica), conocimiento de los estudiantes y del grupo. A cada institución educativa le corresponde dedicar su espacio para estas reflexiones y trabajo de planeación. En común acuerdo pueden elaborar esta tarea en formatos establecidos para dar un seguimiento en el proceso y al final. En el caso de la introducción de la tecnología, es necesario que las guías o formatos dediquen un espacio para indicar el uso de recursos digitales, plataformas tecnológicas y herramientas que propicien la innovación en las lecciones didácticas. En la tabla 1 se muestra una forma en la que se puede hacer la dosificación.

Algunas prácticas o estrategias didácticas

Una vez que se realiza el ejercicio de dosificar contenidos, organizar y planear la evaluación de acuerdo a los logros esperados, se elabora el detalle de las actividades de acuerdo a la estrategia que se considera pertinente. El aprendizaje por proyectos y el microaprendizaje corresponden a dos estrategias oportunas para la innovación educativa.

Aprendizaje por proyectos. Gómez-Pablos et al. (2019) definen el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como una estrategia encargada de ayudar a los estudiantes en la resolución de problemas y a realizar tareas complejas. Su metodología está caracterizada por ser auténtica, brindar protagonismo al alumno, relacionar sus intereses y promover la participación activa. Entre sus ventajas destacan la adaptabilidad a los diferentes tipos de aprendizaje,

Tabla 1. Dosificación de contenidos

Nombre del curso:			
Nombre de los integrantes del equipo de diseño			
Fecha/versión diseño:			
Objetivo de aprendizaje			
Contenido por semana	Desglose de contenidos	Tiempo estimado que invertirán los participantes (para semana)	

Organización de ponderaciones	Valor ponderado sobre el 100% del resultado final esperado
Semana 1	
Evidencia o entregable 1	%
Evidencia o entregable 2	%
Etc...	
Semana 2	
Evidencia o entregable 1	
Etc...	3
Suma	100%
Esta columna solo indica lo que se va describir en la segunda columna	Semana núm. __: _____ (temática)

Descripción de la actividad:	Objetivo de la semana 1: Actividad 1. (nombre de la actividad) Descripción: Actividad 2. Etc.	Fecha Se abre (en plataforma)	Fecha Se cierra (en plataforma)
		Actividad 1:	Actividad 1:
		Actividad 2:	Actividad 2:

Recursos educativos	Actividad 1. Actividad 2. Actividad 3.
Formato de entrega	Actividad 1. Actividad 2. Actividad 3.
Criterios a evaluar (Lista de verificación)	Actividad 1. Actividad 2. Actividad 3.
Fecha de retroalimentación	Máximo 48 hrs. para dar respuesta a cada actividad entregada por el participante.

Fuente: tomado de Documentos de la academia de tecnología instruccional, Del Hierro et al., 2024, Instituto Tecnológico de Sonora.

niveles curriculares y habilidades de los estudiantes, fomentar la adquisición de conocimientos, despertar el interés de los alumnos por las tareas académicas, permitir a los estudiantes resolver problemas de la vida real y promover la participación activa.

Sus principales desafíos son la diversidad estudiantil, debido a que los docentes gestionan aulas con distintas habilidades, culturas e idiomas; la adaptación curricular, donde los profesores actúan como mediadores para unir los intereses de los alumnos y la gestión de la autoeficacia y la capacidad del profesor para ejecutar su metodología, el contenido de la asignatura, el entorno de la clase y la autoestima del docente.

Al desarrollar proyectos, los estudiantes pueden integrar diferentes conocimientos para alcanzar las metas y productos planteados. Además, esto puede realizarse en equipo y con ayuda de la tecnología, para la búsqueda de información, y con el apoyo de herramientas digitales. Para Sánchez y Fernández (2015) esta metodología ayuda a centrar al estudiante en el proceso educativo, cuyo principal objetivo es la resolución de problemas unidos a experiencias cotidianas a través de la aplicación práctica de conocimientos.

Los beneficios de implementar la metodología son la eliminación de la enseñanza memorística, la ampliación de competencias, fomentar el trabajo cooperativo, aumentar el espíritu emprendedor y el interés proactivo. Algunos de los retos para el desarrollo eficaz del método son la gestión del trabajo grupal, pues resulta compleja la coordinación en equipos amplios; la exigencia docente, esta requiere de una atención constante y personalizada; barreras institucionales, se puede dificultar la innovación y la flexibilidad normativa y la falta de base técnica, los estudiantes pueden presentar dificultad para dominar las herramientas digitales.

Adicionalmente, Ojeda-Ramírez y Jarvio-Fernández (2017) mencionan que las ventajas pedagógicas y profesionales son: aprendizaje significativo, permitiendo que el estudiante construya su propio conocimiento a través de la investigación; desarrollo de habilidades, fomentando el pensamiento crítico, creativo y reflexivo; autonomía y autorregulación, el alumno gestiona su propio aprendizaje y desarrolla capacidades de planificación. Entre los desafíos para la implementación efectiva del ABP se encuentran la resistencia al cambio, algunos sistemas educativos presentan barreras ante la innovación; gestión del tiempo, el estudiantado puede tener problemas para

administrar y planificar su tiempo y manejo de la información, ya que existe riesgo de dispersión ante la gran cantidad de información que los docentes no siempre saben cómo procesar y ordenar.

Trabajar por proyectos, según Ausín et al. (2016), es situar al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje; el docente es el guía o mediador mientras que los alumnos trabajan de forma colaborativa en la realización de investigaciones y en la resolución de problemas reales. Entre sus principales beneficios se destacan el desarrollo de competencias, donde se potencia la creatividad, la resolución de problemas y la habilidad para realizar investigaciones; la autonomía, fomentando el aprendizaje autodirigido; la colaboración, impulsando el trabajo grupal colaborativo y la motivación, conectando actividades con objetivos claros y contextos reales.

También se propicia la colaboración para planificar, implementar y evaluar proyectos que tienen aplicación en el mundo real. Se caracteriza por poseer un aprendizaje activo, estar compuesto por el eje conceptual, procedimental e integrador, por desarrollar competencias y brindar un enfoque práctico. Aumenta el conocimiento en disciplinas específicas mediante la planeación, comunicación y toma de decisiones en tareas desafiantes y mejora la capacidad de búsqueda de información promoviendo que el alumno tome sus propias decisiones ante dificultades (Astorga et al., 2015).

Microaprendizaje. Para Salas-Díaz et al. (2021) se define como el uso de contenidos didácticos para el aprendizaje, los cuales son diseñados preferentemente para ser utilizados en dispositivos móviles. Esta modalidad está caracterizada por ser breve, sus recursos, tanto videos como lecturas, son de corta duración; se centra en detalles específicos o conceptos únicos en lugar de temas amplios y fomenta que el estudiante tome el control de su proceso de estudio.

Adicionalmente, Betancur-Chicué et al. (2023) mencionan que el microaprendizaje es un proceso educativo que se basa en módulos pequeños, bien planificados y de corta duración. Es un enfoque orientado a la actividad que entrega conocimientos en partes pequeñas, centradas en un único objetivo de aprendizaje medible. Sus contenidos suelen ser autónomos, incluyendo instrucción digital (como videos educativos o textos breves) y una evaluación rápida con retroalimentación inmediata, buscando la retención, reduciendo la carga cognitiva y adaptándose a las necesidades de formación ágil en escenarios profesionales y educativos.

Por otro lado, Durán y Escudero (2023) definen esta estrategia de enseñanza como la entrega de contenidos e información en unidades pequeñas, focalizadas y breves. Estas unidades de aprendizaje suelen presentarse en flujos específicos o pequeñas “piezas” diseñadas para ser consumidas rápidamente. Sus principales características son la duración, generalmente las actividades van desde 1 a 10 minutos; personalización, se permite un aprendizaje a medida, donde el estudiante accede a la información específica que necesita en el momento preciso; y estructura, el conocimiento se organiza en capítulos breves, bien definidos e interconectados

El microaprendizaje ofrece diversas ventajas estratégicas, destacándose principalmente por proporcionar una estrategia ágil para la capacitación profesional y ser sumamente útil en el desarrollo de temáticas introductorias o básicas. Responde a las necesidades de formación actuales en entornos digitales y móviles como la personalización y flexibilidad, permite un aprendizaje “a medida”, donde el estudiante accede a lo que necesita en el momento preciso (eficiencia cognitiva).

De igual forma, entre sus beneficios clave se encuentran la reducción de la carga cognitiva, evita la fatiga mental y disminuye la ansiedad del estudiante; mejora de la retención, favoreciendo la memoria a largo plazo y la flexibilidad y accesibilidad, su formato adaptable permite el acceso a través de múltiples canales, como dispositivos móviles y redes sociales. Además mejora la eficiencia en el procesamiento de información; también el rendimiento y la motivación aumentan, ya que su vinculación con redes sociales y entornos móviles incrementa el rendimiento académico, influyendo positivamente en la motivación, fortaleciendo la interacción alumno-profesor.

Sin embargo, también presenta algunos retos, tales como las brechas entre las competencias, pues al no llevar una secuencia puede generar vacíos en el aprovechamiento de estas herramientas; acceso desigual a recursos tecnológicos, lo que limita la implementación equitativa de esta modalidad; algunas universidades suelen restringir el uso de plataformas educativas, desaprovechando las habilidades digitales del alumnado.

También el aislamiento, ya que en ocasiones carece frecuentemente de estrategias de interacción entre pares y trabajo colaborativo, diseño y producción. Por otra parte, exige un gran esfuerzo en la creación de contenidos

audiovisuales de calidad y requiere una selección muy precisa de la información para no saturar al estudiante (Betancur-Chicué et al., 2023).

El microaprendizaje se destaca por su versatilidad y flexibilidad, permitiendo al estudiantado acceder a contenidos breves en cualquier momento y lugar mediante dispositivos móviles. Los desafíos que puede presentar su implementación son la dificultad de integración, pues existe una tendencia a digitalizar contenidos tradicionales sin adaptar diseños propios para la virtualidad; la falta de evidencia empírica y la burocratización, algunas implementaciones pierden su carácter innovador, convirtiéndose en procesos sin impacto real en la enseñanza (Salas-Díaz et al., 2021).

Conclusiones

En la integración pedagógica para el desarrollo de prácticas educativas innovadoras se concluye que la intención educativa, teniendo como fundamento un modelo teórico, en congruencia con la guía del diseño instruccional, favorece la selección de las estrategias que permitan ser incluyentes y atender el potencial de los estudiantes. La articulación de los modelos TPACK, TAM, SAMR y PICRAT con los enfoques de diseño instruccional ADDIE y ASSURE consolidan prácticas educativas innovadoras, centradas en el aprendizaje significativo y contextualizado. TPACK propicia la integración equilibrada del conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico; SAMR orienta el uso progresivo y transformador de la tecnología; TAM valora la facilidad y uso de recursos tecnológicos y PICRAT aporta una mirada crítica sobre el rol activo del estudiante y la función pedagógica de las herramientas digitales.

Cuando estos marcos se operacionalizan mediante procesos sistemáticos de planificación, implementación y evaluación propios de ADDIE y ASSURE, el docente fortalece su capacidad para dosificar contenidos, diseñar experiencias de microaprendizaje y estructurar proyectos auténticos que responden a problemas reales y pueden plantearse desde una mirada del aprendizaje colaborativo de los estudiantes. En conjunto, estos enfoques permiten transitar de un uso instrumental de la tecnología hacia prácticas pedagógicas innovadoras, reflexivas y sostenibles, alineadas con las demandas del siglo XXI.

En un escenario prospectivo de la educación, los docentes asumirán el rol de diseñadores de experiencias de aprendizaje, apoyados con tecnología en niveles de transformación e innovación, además para tomar decisiones pedagógicas basadas en evidencia, ética y contexto. Asimismo, los modelos instruccionales evolucionarán hacia diseños instruccionales más ágiles y adaptativos, integrando analítica de aprendizaje e inteligencia artificial para retroalimentar en tiempo real los procesos educativos.

El microaprendizaje y el aprendizaje basado en proyectos se consolidarán como estrategias clave para responder a trayectorias formativas no lineales, promoviendo la autonomía, la colaboración y el pensamiento crítico. La educación en un futuro aumentará los medios y estrategias para atender ciudadanos capaces de aprender durante toda la vida, resolver problemas complejos y participar activamente en sociedades digitales, inclusivas y en constante transformación.

3. Experiencias educativas inmersivas: una revisión sistemática

Resumen

En los últimos años, el Aprendizaje Inmersivo (AI) ha resurgido con mayor fuerza, debido a que es impulsado por los avances tecnológicos, pedagógicos y teóricos; un ejemplo de ello es el uso de la realidad virtual, aumentada y mixta en los procesos formativos. La rápida expansión de estudios empíricos sobre el tema ha generado una literatura heterogénea que requiere ser sistematizada y analizada críticamente. Por lo tanto, resulta oportuno analizar la literatura científica reciente sobre experiencias educativas inmersivas, mediante una revisión sistemática. Para ello se siguieron las directrices PRISMA, considerando estudios publicados entre 2020 y 2025. A partir de cadenas de búsqueda en español e inglés relacionadas con experiencias educativas inmersivas, se seleccionaron 51 artículos para su lectura completa y análisis, de los cuales se incluyeron 43 en la revisión. Los hallazgos evidencian que el AI se asocia con mejoras consistentes en la comprensión conceptual, la retención del conocimiento, la transferencia del aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Asimismo, se reportan efectos positivos en la motivación, el compromiso y la autoeficacia del estudiantado. No obstante, se identificaron importantes desafíos; entre ellos, altos costos de infraestructura, brechas de acceso, riesgos de sobrecarga cognitiva, insuficiente formación docente, diseño instruccional y evaluación ineficaz. Los resultados sugieren que el impacto positivo del AI depende de un diseño instruccional intencional y de condiciones institucionales favorables. El AI representa una oportunidad significativa para transformar la educación,

siempre que se implemente de manera pedagógicamente fundamentada, equitativa y sostenible.

Palabras clave: *aprendizaje, aprendizaje inmersivo, aprendizaje situado, realidad virtual, realidad aumentada.*

Introducción

El Aprendizaje Inmersivo (AI) o *Immersive Learning* surge en el siglo xx, a partir de los años 50 y 60 con los simuladores de entrenamiento en aviación, medicina y fuerzas armadas; evoluciona en la década de los ochenta y noventa con las simulaciones computacionales y la realidad virtual. Se consolida a partir de la década del 2010, gracias al desarrollo de tecnologías inmersivas accesibles y a su integración con teorías pedagógicas contemporáneas (Freina y Ott, 2015). El interés por el AI se ha intensificado de manera particular a partir del 2020, en un contexto pospandemia marcado por la expansión de la educación digital, la necesidad de modelos formativos flexibles y el cuestionamiento de las prácticas pedagógicas tradicionales.

Estudios empíricos reportan que las experiencias inmersivas pueden contribuir a mejorar la comprensión conceptual, la retención del conocimiento y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, especialmente en disciplinas caracterizadas por altos niveles de abstracción o complejidad técnica, como las ciencias, la ingeniería, la salud y la formación profesional especializada (Arora et al., 2024; Azhar y Iqbal, 2025; Carri-
zal-Alonso et al., 2025; Gryaznov, 2022; Jevčák et al., 2024; Soelistya et al., 2023). En este sentido, la inmersión no se concibe únicamente como una característica tecnológica, sino como una condición pedagógica que favorece procesos cognitivos profundos al permitir la exploración, la experimentación y la autorregulación del aprendizaje en escenarios simulados que reproducen, amplifican o transforman situaciones del mundo real (Mystakidis y Lympouridis, 2023).

En la actualidad, el avance sostenido de las tecnologías digitales emergentes ha generado transformaciones en los sistemas educativos de varios países, impulsando la búsqueda de enfoques pedagógicos capaces de res-

ponder a contextos de alta complejidad, incertidumbre y cambio acelerado. En este escenario, el AI ha emergido como un campo de interés creciente, particularmente a partir de la integración de tecnologías como la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta (RM), así como de entornos englobados bajo el concepto de realidad extendida (RX).

La RV es una tecnología que sumerge al usuario en un entorno digital tridimensional interactivo generado por computadora, sustituyendo total o parcialmente la percepción del entorno físico real; la RA integra información digital al entorno físico real en tiempo real, enriqueciendo la percepción del usuario sin reemplazar la realidad, mediante dispositivos móviles o visores especializados. Asimismo, la RM combina entornos físicos y virtuales, permitiendo la interacción dinámica entre objetos reales y digitales que se influyen mutuamente en un mismo espacio híbrido; por su parte, la RX agrupa tecnologías inmersivas, como realidad virtual, aumentada y mixta, orientadas a ampliar, modificar o fusionar la experiencia del usuario con la realidad física.

Diversos autores coinciden en que estas tecnologías ofrecen posibilidades inéditas para diseñar experiencias educativas caracterizadas por altos niveles de presencia, interactividad y participación activa del estudiantado, lo que ha motivado un incremento significativo de la producción científica en los últimos años (Kuhail et al., 2022; Mystakidis y Lympouridis, 2023; Selvakumar y Sivakumar, 2023). Desde una perspectiva teórica, el AI se sustenta en principios consolidados del aprendizaje experiencial, el aprendizaje activo y las teorías socioconstructivistas, los cuales enfatizan el papel del alumnado como agente activo en la construcción del conocimiento a partir de la interacción con entornos significativos y contextualizados (Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote, 2022; Gryaznov, 2022; Meccawy, 2022).

Aunque el AI ha ganado relevancia en la investigación educativa contemporánea, la literatura disponible evidencia una considerable diversidad conceptual y metodológica. Los estudios difieren en la forma de definir la inmersión en los marcos pedagógicos utilizados, en los contextos de aplicación y en los indicadores empleados para evaluar su efectividad, lo que dificulta la comparación de resultados y la consolidación de un cuerpo teórico coherente (Kuhail et al., 2022; Mystakidis y Lympouridis, 2023). En este contexto, las revisiones sistemáticas de literatura adquieren un papel fun-

damental para integrar, evaluar críticamente y sintetizar la evidencia existente, identificando consensos y vacíos de investigación.

En atención a lo anterior, el objetivo de este capítulo es analizar la literatura científica reciente sobre experiencias educativas inmersivas con el fin de identificar sus fundamentos teóricos, principales oportunidades, desafíos y condiciones para una implementación pedagógicamente efectiva. Mediante una revisión sistemática basada en las directrices PRISMA y el análisis de estudios publicados entre 2020 y 2025 en bases de datos académicas de alto impacto, este capítulo busca ofrecer una visión integradora y actualizada del estado del arte en el campo del AI.

La relevancia de este capítulo se justifica tanto en el plano teórico como en el práctico. Desde una perspectiva académica, la revisión contribuye a clarificar conceptos, tendencias y enfoques predominantes, fortaleciendo la base teórica del AI y orientando futuras líneas de investigación. Desde el ámbito educativo e institucional, los hallazgos ofrecen insumos clave para el diseño de políticas, programas de formación docente y estrategias de innovación pedagógica para promover implementaciones que trasciendan el enfoque tecnocéntrico y se orienten hacia prácticas educativas equitativas, sostenibles y alineadas con las demandas del siglo XXI (Carrizal-Alonso et al., 2025; Bekteshi, 2025).

Metodología

En esta revisión de literatura se analizaron investigaciones sobre experiencias educativas inmersivas mediante la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*, por sus siglas en inglés). La aplicación de esta metodología contribuyó a garantizar la transparencia, exhaustividad y reproducibilidad en revisiones sistemáticas, gracias a sus fases de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de estudios (Page et al., 2021). Además, permitió organizar el proceso de búsqueda y selección de literatura de forma rigurosa, reduciendo sesgos y fortaleciendo la validez de los hallazgos.

La búsqueda de información se llevó a cabo en bases de datos académicas especializadas y de amplio reconocimiento en el ámbito educativo

y tecnológico, específicamente ERIC, ScienceDirect, SAGE Journals y Google Scholar. Asimismo, se utilizó la plataforma SciSpace como herramienta de apoyo para la identificación, organización y análisis preliminar de los artículos, facilitó la gestión de referencias y la detección de estudios relevantes para este análisis.

La estrategia de búsqueda se diseñó a partir de la combinación de términos clave en español e inglés relacionados con el aprendizaje inmersivo, las tecnologías emergentes y los procesos formativos. La estrategia de búsqueda en inglés se estructuró a partir de la siguiente cadena principal: (“immersive learning” OR “immersive educational experiences” OR “immersive education”) AND (“virtual reality” OR “augmented reality” OR “mixed reality” OR “extended reality” OR XR) AND (education OR learning OR pedagogy). En español, la búsqueda se realizó mediante la siguiente cadena general: (“aprendizaje inmersivo” OR “experiencias educativas inmersivas” OR “educación inmersiva”) AND (“realidad virtual” OR “realidad aumentada” OR “realidad mixta” OR “realidad extendida”) AND (educación OR aprendizaje OR pedagogía). Estas cadenas de búsqueda se adaptaron a las características de cada base de datos y se aplicaron operadores booleanos para optimizar la recuperación de estudios pertinentes.

Con el propósito de garantizar la actualidad y relevancia de la evidencia analizada, la búsqueda se limitó a artículos publicados entre los años 2020 y 2025. Como resultado de la fase de identificación se obtuvieron un total de 2 754 registros. Posteriormente, en la etapa de cribado, se eliminaron los artículos duplicados y aquellos que correspondían a textos de opinión, editoriales o reflexiones teóricas sin sustento metodológico, al no cumplir con los criterios establecidos; ese proceso dio como resultado 880 documentos.

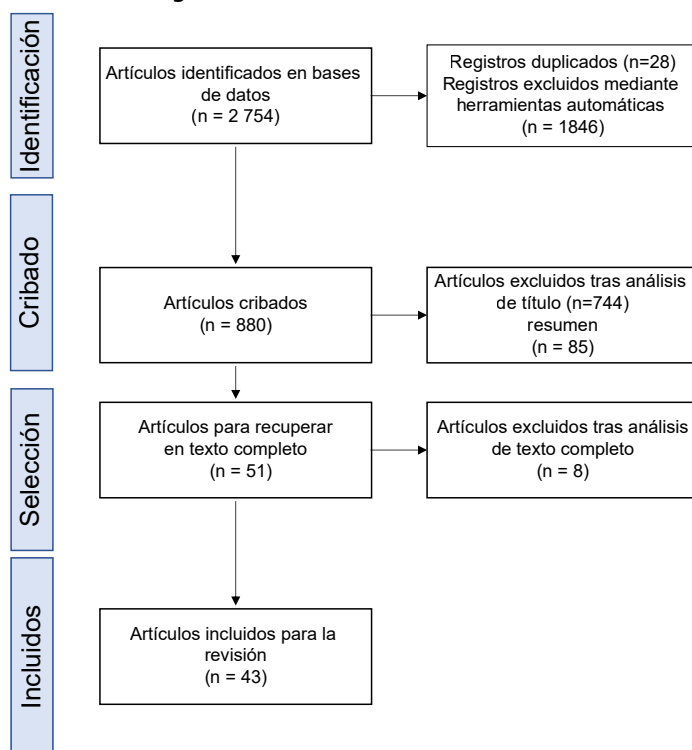
Los criterios de inclusión consideraron estudios empíricos y revisiones con un enfoque metodológico claramente definido, publicados en revistas arbitradas, centrados en experiencias educativas inmersivas tales como RV, RA, RM o RX y disponibles en idioma inglés o español dentro del periodo establecido. Se excluyeron investigaciones duplicadas, publicaciones previas a 2020, artículos sin metodología explícita y estudios que abordaban tecnologías inmersivas en contextos no educativos.

Posteriormente, se realizó un proceso de selección progresiva mediante el análisis de títulos y resúmenes, descartando aquellos estudios que no

abordaban de manera explícita el uso de tecnologías inmersivas en contextos educativos o que se encontraban fuera del alcance temático del estudio. Como resultado de este proceso se seleccionaron 51 artículos para su lectura completa, de los cuales 43 cumplieron con los criterios de inclusión y aportaron evidencia empírica o análisis sistemáticos relevantes para los objetivos de la revisión.

Finalmente, los artículos seleccionados fueron analizados de manera sistemática, considerando variables como el tipo de tecnología inmersiva utilizada, el diseño metodológico y los principales resultados reportados. Este análisis permitió identificar oportunidades y desafíos de su implementación en diferentes niveles y contextos educativos, así como vacíos de investigación en el estudio de las experiencias educativas inmersivas, contribuyendo a una comprensión integral del estado actual del campo (véase figura 6).

Figura 6. Proceso de selección de estudios



Fuente: elaboración propia.

Resultados

El análisis de los 43 artículos seleccionados permitió identificar patrones consistentes en torno al uso, diseño instruccional (DI) e impacto de las experiencias educativas inmersivas. A partir de una síntesis temática, los hallazgos se organizaron en cinco ejes principales que reflejan tanto los avances como los desafíos actuales del campo: 1) conceptos y fundamentos del aprendizaje inmersivo, 2) diseño e implementación del AI, 3) escenarios formativos, 4) impacto del aprendizaje inmersivo y 5) desafíos y condiciones para una implementación efectiva. A continuación se desarrollan cada una de ellas.

Conceptos y fundamentos del aprendizaje inmersivo

La literatura contemporánea coincide de manera consistente en conceptualizar el aprendizaje inmersivo como un enfoque educativo centrado en la vivencia activa del estudiante dentro de entornos digitales que generan una sensación de presencia, agencia e involucramiento cognitivo y emocional. Desde esta perspectiva, la inmersión no se limita a una propiedad técnica de los dispositivos, sino que se configura como una experiencia fenomenológica que emerge de la interacción significativa entre el estudiantado, el entorno y la tarea de aprendizaje.

Diversos autores destacan que este tipo de experiencias permiten situar al alumnado en contextos simulados o aumentados que favorecen la exploración y la construcción activa del conocimiento, desplazando modelos tradicionales de enseñanza centrados en la transmisión de contenidos (Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote, 2022; Gryaznov, 2022; Mystakidis y Lympouridis, 2023; Selvakumar y Sivakumar, 2023). En este sentido, el AI se fundamenta teóricamente en corrientes pedagógicas constructivistas y socioconstructivistas, al asumir que el conocimiento se construye a partir de la experiencia, la interacción y la reflexión situada.

Uno de los conceptos centrales en la fundamentación del AI es el de presencia, entendido como la sensación subjetiva de “estar ahí” dentro del entorno virtual. Asimismo, se vincula estrechamente con la teoría del aprendizaje experiencial, particularmente con los planteamientos de Kolb (1984),

al favorecer ciclos de experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa.

Los entornos inmersivos, particularmente aquellos basados en RV, RA y RX, facilitan la creación de escenarios contextualizados que permiten al estudiante aprender “haciendo”, experimentar consecuencias de sus acciones y transferir el conocimiento a situaciones reales o complejas. Estudios recientes subrayan que estas características fortalecen la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, las actividades propuestas y la evaluación, especialmente en dominios donde la abstracción o la complejidad conceptual representan un desafío para el aprendizaje tradicional (Carrizal-Alonso et al., 2025; Jevčák et al., 2024; Soelistya et al., 2023).

La literatura también enfatiza que la inmersión, por sí sola, no garantiza el aprendizaje. Diversos estudios advierten que el valor educativo de las experiencias inmersivas depende en gran medida de su alineación con principios pedagógicos sólidos y de un DI intencional. En este sentido, se subraya la importancia de integrar objetivos claros, andamiajes cognitivos, retroalimentación oportuna y actividades de reflexión que permitan al estudiante resignificar la experiencia vivida. Sin estos elementos, la inmersión corre el riesgo de convertirse en una experiencia superficial o meramente lúdica, con efectos limitados en el aprendizaje a largo plazo (Meccawy, 2022; Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote, 2022; Hawkinson et al., 2024).

Por ello, a pesar de que los entornos inmersivos pueden facilitar la comprensión de contenidos complejos mediante visualizaciones tridimensionales y simulaciones dinámicas, un DI inadecuado puede generar sobrecarga cognitiva y afectar negativamente el aprendizaje (Alzahrani, 2020); además, el exceso de estímulos visuales e interactivos puede interferir con los procesos de atención y memoria de trabajo (Fernández-Cerero et al., 2024). Asimismo, es importante que el DI conserve un equilibrio entre realismo, interactividad y simplicidad; así como adaptar las experiencias inmersivas al nivel de conocimiento previo de los estudiantes para maximizar su efectividad educativa (Bhatnagar, 2024).

Desde una perspectiva tecnológica, la integración de técnicas de aprendizaje profundo computacional ha ampliado significativamente el potencial educativo de los entornos inmersivos. Esto debido a que estas técnicas se basan en modelos basados en redes neuronales con múltiples capas para

aprender patrones complejos a partir del análisis de grandes volúmenes de datos generados por la interacción del estudiante: movimientos, gestos, tiempos de respuesta, patrones de atención y desempeño; para ofrecer experiencias más adaptativas, personalizadas y sensibles al estado cognitivo del aprendiz.

De esta forma, el aprendizaje profundo permite mejorar la interacción, la evaluación y la adaptabilidad de las experiencias inmersivas mediante reconocimiento automático, retroalimentación en tiempo real y ajustes instruccionales personalizados, lo que incrementa la calidad del *feedback* y favorece aprendizajes más duraderos (Chen et al., 2025; Lee y Kim, 2023). Es decir, se logran experiencias inmersivas pedagógicamente adaptativas debido a que los sistemas inmersivos pueden ajustar dinámicamente la dificultad de las tareas, el ritmo de la actividad y los apoyos instruccionales; lo cual evita experiencias uniformes y favorece trayectorias de aprendizaje personalizadas, mediante retos cognitivos ajustados al nivel de desarrollo, acordes a las necesidades individuales del aprendiz (Lee y Kim, 2023).

Finalmente, desde un punto de vista prospectivo, la literatura analizada posiciona el AI como un componente clave en la transformación de los sistemas educativos, particularmente en el marco de la digitalización, la educación híbrida y el desarrollo de competencias para el siglo XXI. La convergencia entre tecnologías inmersivas, inteligencia artificial y analíticas de aprendizaje abre nuevas posibilidades para la personalización, la adaptatividad y la evaluación formativa en tiempo real, lo que refuerza un interés creciente en el desarrollo de investigaciones sobre este tema (Al Balushi et al., 2024; Bekteshi, 2025; Rane et al., 2024).

Diseño e implementación del aprendizaje inmersivo

Más allá del componente tecnológico, la evidencia revisada sugiere que el AI se define principalmente por las decisiones pedagógicas que orientan el diseño instruccional y su implementación. En este sentido, Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote (2022) sostienen que las experiencias inmersivas deben concebirse como entornos instruccionales intencionales en los que la tecnología actúa como mediadora del aprendizaje y no como un fin en sí misma. Esta postura es consistente con otros estudios que subrayan que la alineación entre

objetivos de aprendizaje, actividades y evaluación son un requisito fundamental para garantizar el aprendizaje significativo en contextos inmersivos (Izouaouen et al., 2025; Meccawy, 2022; Kuhail et al., 2022).

Desde un enfoque más amplio, varios autores coinciden en que el aprendizaje inmersivo representa una evolución de los entornos digitales de aprendizaje complejos, debido a que integra dimensiones cognitivas, afectivas y sociales en una misma experiencia (Ayubov y Neveleva, 2024; Casa-Zeballos, 2025; Maulidah y Christyodetaputri, 2025). En este mismo sentido, la dimensión social del AI también se ha estudiado con atención creciente.

Ayubov y Neveleva (2024) argumentan que los entornos inmersivos ofrecen condiciones propicias para el aprendizaje colaborativo, al permitir interacciones mediadas por avatares, espacios compartidos y narrativas interactivas que posibilitan formas de aprendizaje situado donde el conocimiento se construye a través de la participación activa, la interacción social y la resolución de problemas reales en contextos auténticos que trascienden las limitaciones físicas del aula tradicional. Sin embargo, diversos autores coinciden en que la colaboración efectiva no emerge de forma automática, sino que requiere un diseño pedagógico explícito que incluya tareas interdependientes, roles definidos y objetivos compartidos; de modo que la interacción social contribuya de manera directa a la construcción del conocimiento (Gryaznov, 2022; Maulidah y Christyodetaputri, 2025; Casa-Zeballos, 2025).

Adicionalmente, Kuhail et al. (2022) destacan que el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en retos permiten aprovechar la capacidad de la RV y RA para simular escenarios complejos y auténticos, lo que favorece la toma de decisiones, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Asimismo, diversos estudios empíricos muestran que este tipo de enfoque resulta particularmente eficaz en disciplinas técnicas y profesionales, donde la experiencia situada constituye un elemento central del aprendizaje (Soelistya et al., 2023; Poggianti et al., 2025).

Otras investigaciones enfatizan en el potencial del juego serio y de las narrativas interactivas como estrategias de diseño pedagógico en entornos inmersivos. Según Meccawy (2022), la incorporación de dinámicas lúdicas puede incrementar la motivación y el compromiso del estudiantado, solamente si se mantiene una clara correspondencia con los objetivos formativos. No obstante, un DI excesivamente centrado en el entretenimiento pue-

de diluir el propósito educativo de la experiencia inmersiva cuando las mecánicas de juego no se integran de manera coherente con los objetivos y contenidos del curso (Bhatnagar, 2024; Vashisht, 2024).

Por su parte, existen algunos riesgos asociados a un diseño instruccional insuficiente o ineficaz. Por lo tanto, es importante integrar orientaciones progresivas, retroalimentación contextualizada y espacios de reflexión; especialmente cuando se trabaja con estudiantes con escasa experiencia previa en el uso de tecnologías inmersivas (Fernández-Cerero et al., 2024; Hawkinson et al., 2024; Izouaouen et al., 2025). En particular, Alzahrani (2020) advierte que la riqueza sensorial y la complejidad de los entornos inmersivos pueden generar sobrecarga cognitiva si no se incorporan andamiajes adecuados.

Asimismo, el rol del profesorado es un elemento clave en los modelos de implementación del AI. Estos no solo actúan como facilitadores, sino como diseñadores de experiencias y mediadores pedagógicos responsables de integrar la tecnología dentro de una secuencia didáctica coherente (Carrizal-Alonso et al., 2025). Por lo tanto, la formación docente es determinante para evitar un uso instrumental de las tecnologías inmersivas y promover prácticas pedagógicas reflexivas y contextualizadas (Familoni y Onyebuchi, 2024; Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote, 2022; Otemaier et al., 2025).

Finalmente, varios estudios recientes enfatizan que, para una implementación efectiva del AI, deben analizarse las condiciones institucionales y contextuales. La disponibilidad de infraestructura, el acceso equitativo a los dispositivos y el apoyo institucional influyen directamente en la sostenibilidad de las experiencias inmersivas (Mawela, 2023). Asimismo, investigaciones recientes abogan por enfoques flexibles y escalables que permitan adaptar estas tecnologías a distintos contextos educativos, integrándolas de manera progresiva en ecosistemas de aprendizaje híbridos y digitalmente enriquecidos (Bekteshi, 2025; Rane et al., 2024).

Escenarios formativos

Las experiencias educativas inmersivas se han implementado en una amplia diversidad de contextos formativos, que van desde escenarios académicos formales hasta espacios de formación profesional, técnica y desarrollo de habilidades para la vida. En términos generales, estos entornos se caracterizan por la necesidad de situar al alumnado en experiencias complejas, auténticas o de difícil acceso en el mundo real, donde la simulación, la visualización tridimensional y la interacción controlada ofrecen ventajas pedagógicas significativas frente a métodos tradicionales de enseñanza (Cao et al., 2023).

En este sentido, uno de los contextos más recurrentes en la literatura es el de la formación profesional y técnica; particularmente en áreas donde el acceso a laboratorios físicos, equipamiento especializado o escenarios reales implica altos costos, riesgos o limitaciones logísticas. La RV y las simulaciones inmersivas favorecen el aprendizaje experiencial en contextos profesionales donde se utilizan para recrear situaciones laborales auténticas, lo cual permite la repetición y el ensayo de procedimientos en condiciones seguras y controladas (Mawela, 2023).

Además de estos contextos especializados, las experiencias inmersivas están orientadas al desarrollo de habilidades transversales y competencias para la vida, tales como la comunicación, la colaboración, la resolución de conflictos y la toma de decisiones en situaciones complejas. Estas aplicaciones aprovechan la naturaleza situada y experiencial de los entornos inmersivos para simular escenarios sociales y profesionales que difícilmente pueden abordarse de manera efectiva mediante estrategias pedagógicas convencionales, que van más allá del dominio estrictamente cognitivo (Ayubov y Neveleva, 2024; Casa-Zeballos, 2025).

Respecto a los niveles educativos, si bien la mayoría de las investigaciones se concentran en educación superior, existe un interés creciente por explorar el potencial del aprendizaje inmersivo en educación básica. Diversos estudios reportan experiencias dirigidas a la niñez y adolescencia, orientadas al desarrollo de competencias cognitivas, socioemocionales y digitales mediante entornos inmersivos adaptados a sus características evolutivas. Casa-Zeballos (2025) sostiene que estas tecnologías pueden favorecer aprendizajes significativos en etapas tempranas, solamente si se integran en propuestas pedagó-

gicas cuidadosamente diseñadas y alineadas con los planes de estudio y las necesidades del alumnado.

De manera paralela, el potencial de estas tecnologías permite atender la diversidad de estilos de aprendizaje y necesidades educativas especiales, donde los entornos virtuales ofrecen oportunidades para diseñar experiencias accesibles, flexibles y personalizables. Así como promover procesos de sensibilización, empatía y comprensión intercultural; además de apoyar el desarrollo de habilidades sociales y emocionales, ampliando su impacto formativo más allá de los contenidos académicos tradicionales (Ayubov y Neveleva, 2024; Maulidah y Christyodetaputri, 2025).

No obstante, es en la educación superior donde el aprendizaje inmersivo ha alcanzado mayor presencia y sistematicidad en la investigación educativa. En este nivel, los entornos inmersivos se han utilizado principalmente para abordar contenidos de alta complejidad conceptual o técnica, donde la visualización tridimensional, la simulación de procesos y la interacción con escenarios virtuales facilitan la comprensión profunda y la transferencia del aprendizaje a nuevos contextos (Arora et al., 2024).

Asimismo, es esencial enfatizar el valor de los entornos inmersivos en contextos STEM, es decir, en disciplinas como ingeniería, salud, aviación y ciencias aplicadas, donde la resolución de problemas, la toma de decisiones y el dominio de habilidades procedimentales es crucial para la formación profesional. Debido a que el aprendiz interactúa con objetos, fenómenos y situaciones que requieren interpretación mediante la recreación de escenarios de alto riesgo o difícil acceso en condiciones seguras (Kuhail et al., 2022; Mawela, 2023; Poggianti et al., 2025).

En conjunto, la diversidad de contextos y niveles educativos identificada en la literatura refleja un campo en expansión y en proceso de consolidación. Si bien la educación superior y la formación profesional concentran la mayor parte de las investigaciones sobre experiencias educativas inmersivas, la evidencia emergente en educación básica, educación inclusiva y desarrollo de habilidades para la vida sugiere un interés creciente por explorar el potencial transformador de este enfoque en distintos escenarios educativos, ampliando progresivamente sus posibilidades de aplicación e impacto a largo plazo.

Impacto del aprendizaje inmersivo

La literatura analizada muestra un consenso sólido respecto a los beneficios del AI en múltiples dimensiones del proceso educativo, los cuales se manifiestan en el plano cognitivo, el afectivo y conductual, configurando un impacto integral en la experiencia formativa. En términos generales, los estudios coinciden en que la integración de entornos virtuales, aumentados y mixtos favorecen experiencias de aprendizaje más profundas, significativas y contextualizadas; especialmente cuando estas tecnologías se articulan con enfoques pedagógicos centrados en el estudiante (Carrizal-Alonso et al., 2025; Algerafi et al., 2023; Mystakidis y Lympouridis, 2023; Soelistya et al., 2023).

Desde la dimensión cognitiva, numerosos estudios documentan mejoras sustantivas en la comprensión conceptual y en la construcción de modelos mentales complejos. Soelistya et al. (2023) destacan que la visualización tridimensional y la posibilidad de interactuar con fenómenos abstractos facilitan la comprensión de conceptos difíciles de representar utilizando métodos tradicionales. De manera consistente se reportan incrementos en la retención del conocimiento y en la capacidad de transferencia del aprendizaje a contextos nuevos, particularmente en disciplinas caracterizadas por altos niveles de abstracción o complejidad técnica, como ciencias naturales, ingeniería, geografía, medicina y aviación (Arora et al., 2024; Asoodar et al., 2024; Azhar y Iqbal, 2025; Carrizal-Alonso et al., 2025; Grjaznov, 2022; Jevčák et al., 2024).

Más allá de la adquisición de contenidos, la literatura resalta el potencial del AI para el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Diversos autores señalan que los entornos inmersivos promueven el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones en contextos simulados que reproducen situaciones del mundo real (Jevčák et al., 2024; Kuhail et al., 2022; Poggianti et al., 2025). Estas experiencias permiten que el aprendiz experimente las consecuencias de sus decisiones, reflexionar sobre sus acciones y ajustar sus estrategias, lo que favorece procesos metacognitivos y de autorregulación del aprendizaje (Mystakidis y Lympouridis, 2023; Selvakumar y Sivakumar, 2023).

Desde el plano procedimental, la simulación resulta especialmente eficaz para el desarrollo de habilidades prácticas y profesionales, debido a que

permite ensayar procedimientos complejos de manera segura y repetitiva, reduciendo errores y aumentando la confianza del estudiantado antes de enfrentarse a contextos reales (Carrizal-Alonso et al., 2025). Se reportan hallazgos similares en ámbitos como la formación médica, la ingeniería y la capacitación técnica, donde la práctica deliberada en entornos virtuales contribuye a mejorar el desempeño y la precisión en tareas específicas (Azhar y Iqbal, 2025; Jevčák et al., 2024).

Desde la dimensión afectiva, diversos estudios reportan incrementos significativos en la motivación intrínseca, el compromiso, la autoeficacia y la participación del estudiantado cuando interactúan con entornos inmersivos, en comparación con metodologías tradicionales; debido a que promueven experiencias educativas significativas y centradas en el estudiante (Bhatnagar, 2024; Meher y Meher, 2024; Vashisht, 2024). Es decir, estas experiencias se convierten en significativas y memorables debido a que favorecen el aprendizaje situado, ya que la presencia actúa como un mediador clave entre la tecnología y los resultados de aprendizaje; además de impulsar la atención sostenida, el compromiso cognitivo y la implicación emocional del aprendiz (Meher y Meher, 2024; Vashisht, 2024).

Asimismo, varios autores reportan mejoras en la autoeficacia y en la actitud hacia el aprendizaje, particularmente en el alumnado que previamente mostraba bajos niveles de confianza o interés en determinadas áreas del conocimiento. Meher y Meher (2024) destacan que la posibilidad de aprender mediante la exploración y el ensayo-error en entornos seguros contribuye a reducir la ansiedad académica y a fortalecer la percepción de competencia. Estos hallazgos son reforzados por estudios que señalan una mayor disposición hacia el uso de tecnologías educativas y una actitud más positiva hacia el aprendizaje autónomo (Bhatnagar, 2024; Vashisht, 2024).

Otros beneficios reportados en los estudios analizados indican que las experiencias inmersivas diseñadas bajo enfoques colaborativos favorecen la comunicación, la coordinación y el trabajo en equipo, incluso en entornos virtuales distribuidos (Kuhail et al., 2022; Poggianti et al., 2025). Estos resultados especialmente relevantes en contextos de educación a distancia o híbrida, donde las tecnologías inmersivas pueden contribuir a reducir la sensación de aislamiento y a fortalecer la interacción social entre los participantes.

Para finalizar, las tecnologías inmersivas ofrecen beneficios cognitivos, afectivos y procedimentales, solamente si el profesorado está suficientemente preparado para desarrollar diseños instruccionales con enfoques centrados en el estudiantado y aprendizaje situado, fomentar la participación activa, la interacción social y la resolución de problemas reales. Lo anterior promoverá que el aprendiz se involucre, construya conocimiento y desarrolla aprendizaje significativo en contextos académicos y profesionales contemporáneos.

Desafíos y condiciones para una implementación efectiva

El análisis de los 43 estudios incluidos en la revisión revela que, pese al consenso sobre el potencial pedagógico del aprendizaje inmersivo, su implementación se encuentra condicionada por un conjunto amplio y multidimensional de desafíos. Estos no se limitan a aspectos tecnológicos, sino que abarcan dimensiones pedagógicas, organizacionales, cognitivas, éticas y contextuales, lo que refuerza la idea de que la adopción de experiencias inmersivas constituye un proceso complejo que requiere abordajes sistémicos e integrales (Alzahrani, 2020; Kuhail et al., 2022; Mawela, 2023).

Uno de los desafíos más reiterados en los estudios analizados se relaciona con las limitaciones de infraestructura tecnológica y los altos costos asociados a la implementación de tecnologías inmersivas. Diversos autores señalan que la adquisición de dispositivos especializados, el mantenimiento del hardware, la actualización de software y el desarrollo de contenidos específicos, representan barreras significativas, especialmente para instituciones educativas con presupuestos limitados o ubicadas en contextos de vulnerabilidad socioeconómica (Alzahrani, 2020; Ayubov y Neveleva, 2024; Bhambri, 2025; Fernández-Cerero et al., 2024; Izouaouen et al., 2025; Poggianti et al., 2025).

Es importante resaltar que la sostenibilidad financiera es uno de los principales factores que condicionan la escalabilidad de estas experiencias más allá de proyectos piloto o intervenciones de corto plazo (Mawela, 2023). Asimismo, se profundizan las brechas digitales debido a las desigualdades en el acceso a dispositivos, la calidad de la conexión a internet y la disponibilidad de espacios físicos adecuados; todo esto limita la participación de

ciertos grupos en condiciones desfavorables (Casa-Zeballos, 2025; Hawkinson et al., 2024; Rane et al., 2024). Desde esta perspectiva, varios autores coinciden en que la innovación tecnológica, cuando no se acompaña de políticas de inclusión digital, puede reproducir o incluso intensificar desigualdades educativas (Bekteshi, 2025; Fernández-Cerero et al., 2024).

Otra barrera ampliamente documentada se relaciona con la formación del profesorado, el cual no cuenta con las competencias pedagógicas y tecnológicas necesarias para el diseño, implementación y evaluación de experiencias educativas inmersivas. La mayoría carece de preparación específica para una integración eficaz de estas tecnologías en sus cursos, debido a que frecuentemente se utilizan en forma superficial, centrados en la novedad tecnológica más que en el aprendizaje (Carrizal-Alonso et al., 2025; Familoni y Onyebuchi, 2024; Kuhail et al., 2022; Otemaier et al., 2025). En esta línea, Fernández-Cerero et al. (2024) señalan que la falta de programas de capacitación continua y de acompañamiento pedagógico constituye una de las principales barreras para la adopción sostenida de enfoques inmersivos.

Cabe mencionar que la tecnología por sí sola no garantiza mejoras en el aprendizaje, ya que su efectividad depende de una integración coherente de modelos pedagógicos consolidados y diseños instruccionales congruentes (Mystakidis y Lympouridis, 2023; Kuhail et al., 2022). Por lo tanto, otra barrera refiere experiencias inmersivas mal diseñadas, desalineadas con los objetivos de aprendizaje o carentes de andamiaje cognitivo que pueden generar confusión, desorientación y aprendizaje superficial (Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote, 2022; Meccawy, 2022; Selvakumar y Sivakumar, 2023).

Un desafío adicional identificado en forma recurrente es el riesgo de sobrecarga cognitiva asociado a la complejidad de los entornos inmersivos. Diversos estudios reportan que el exceso de estímulos visuales, auditivos e interactivos puede afectar negativamente la atención, la memoria de trabajo y la comprensión conceptual, particularmente en estudiantes con menor experiencia previa o en etapas tempranas de formación (Alzahrani, 2020; Hawkinson et al., 2024; Maulidah y Christyodetaputri, 2025). Estos hallazgos subrayan la necesidad de aplicar principios de diseño cognitivo y de dosificación progresiva de la inmersión para asegurar el bienestar de los estudiantes.

Asimismo, varios autores coinciden en que los instrumentos tradicionales de evaluación resultan insuficientes para medir habilidades de orden

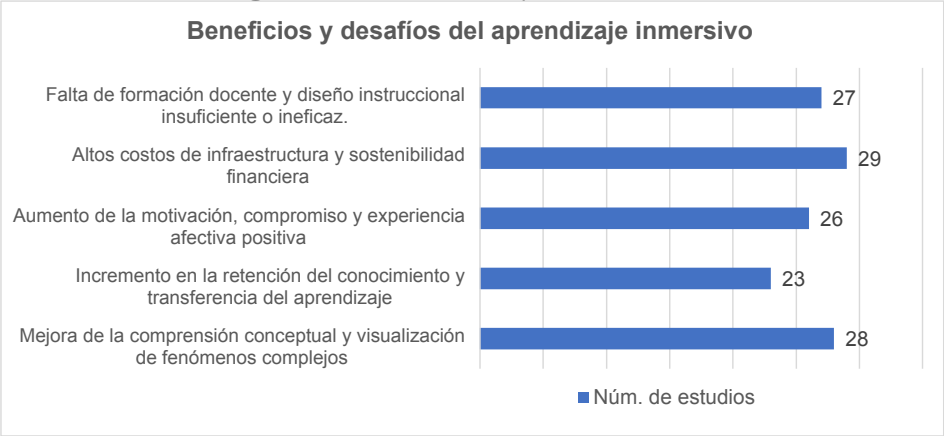
superior, tales como: la toma de decisiones, resolución de problemas, pensamiento crítico, desarrollo de habilidades socioemocionales, entre otras. Lo anteriormente planteado resalta la necesidad de desarrollar estrategias de evaluación auténtica y multimodal; además, la falta de modelos de evaluación validados limita la posibilidad de comparar resultados entre estudios y contextos (Kuhail et al., 2022; Poggianti et al., 2025; Rane et al., 2024).

Por otra parte, en resultados de publicaciones más recientes se visibilizan desafíos emergentes vinculados a dimensiones éticas, de bienestar y de salud. Entre ellos se incluyen preocupaciones sobre la privacidad de los datos, la seguridad de la información, el uso prolongado de dispositivos inmersivos y posibles efectos adversos como fatiga visual, mareos o desorientación espacial (Al Balushi et al., 2024; Bekteshi, 2025; Ayubov y Neveleva, 2024). Aunque estos aspectos aún se encuentran en una fase exploratoria, los hallazgos resaltan la necesidad de establecer marcos éticos y normativos claros, además de enfoques críticos y responsables en la adopción de estas tecnologías para una implementación responsable (Al Balushi et al., 2024; Bekteshi, 2025; Rane et al., 2024).

A manera de colofón, los desafíos asociados al aprendizaje inmersivo son complejos y multifactoriales, pero no imposibles de solucionar. Las investigaciones analizadas sugieren que para superar estos desafíos se requiere un enfoque holístico que articule las dimensiones tecnológicas, pedagógicas, institucionales y éticas; con el fin de construir las bases para una implementación efectiva, sostenible y pedagógicamente significativa de estas experiencias educativas.

Para integrar los hallazgos de esta revisión, se elaboró una gráfica (véase figura 7) donde se visualizan los principales resultados ya descritos y el número de estudios que reportan hallazgos similares. Además de una matriz donde se estructuran los principales resultados, agrupados en oportunidades y desafíos del aprendizaje inmersivo y cómo convergen los estudios analizados, con el fin de comprender las condiciones que se requieren para su impacto en la educación (véase tabla 2).

Figura 7. Número de estudios por cada dimensión



Fuente: elaboración propia a partir de la cantidad de estudios identificados.

Tabla 2. Beneficios y desafíos del aprendizaje inmersivo en la literatura (2020–2025)

Dimensión	Beneficio/Desafío identificado	Núm. de estudios	Citas
Oportunidades	Mejora de la comprensión conceptual y visualización de fenómenos complejos.	28	Alzahrani (2020); Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote (2022); Kuhail et al. (2022); Meccawy (2022); Mystakidis y Lympouridis (2023); Selvakumar y Sivakumar (2023); Soelistya et al. (2023); Carrizal-Alonso et al. (2025); Azhar y Iqbal (2025); Jevčák et al. (2024); Mawela (2023); Poggianti et al. (2025); Casa-Zeballos (2025); Ayubov y Neveleva (2024); Maulidah y Christyodetaputri (2025); Hawkinson et al. (2024); Fernández-Cerero et al. (2024); Rane et al. (2024); Bekteshi (2025); Al Balushi et al. (2024); Meher y Meher (2024); Vashisht (2024); Jantanukul (2024); Bhatnagar (2024); Otemaier et al. (2025); Jevčák et al. (2024); Soelistya et al. (2023).
	Incremento en la retención del conocimiento y transferencia del aprendizaje.	23	Carrizal-Alonso et al. (2025); Algerafi et al. (2023); Arora et al. (2024); Jevčák et al. (2024); Soelistya et al. (2023); Azhar y Iqbal (2025); Gryaznov (2022); Mystakidis y Lympouridis (2023); Selvakumar y Sivakumar (2023); Kuhail et al. (2022); Poggianti et al. (2025); Mawela (2023); Meccawy (2022); Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote (2022); Casa-Zeballos (2025); Ayubov y Neveleva (2024); Rane et al. (2024); Fernández-Cerero et al. (2024); Meher y Meher (2024); Vashisht (2024); Bhatnagar (2024).
	Aumento de la motivación, compromiso y experiencia afectiva positiva.	26	Meher y Meher (2024); Vashisht (2024); Bhatnagar (2024); Gonzalez et al. (2023); Soelistya et al. (2023); Mystakidis y Lympouridis (2023); Selvakumar y Sivakumar (2023); Carrizal-Alonso et al. (2025); Kuhail et al. (2022); Casa-Zeballos (2025); Ayubov y Neveleva (2024); Maulidah y Christyodetaputri (2025); Hawkinson et al. (2024); Fernández-Cerero et al. (2024); Rane et al. (2024); Bekteshi (2025); Al Balushi et al. (2024); Jevčák et al. (2024); Azhar y

Dimensión	Beneficio/Desafío identificado	Núm. de estudios	Citas
Desafíos			y Iqbal (2025); Mawela (2023); Poggianti et al. (2025); Carrizal-Alonso et al. (2025); Otemaier et al. (2025); Soelistya et al. (2023); Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote (2022); Meccawy (2022).
	Altos costos de infraestructura y sostenibilidad financiera.	29	Alzahrani (2020); Asoodar (2024); Kuhail et al. (2022). Bhambri (2025); Mawela (2023); Fernández-Cerero et al. (2024); Hawkinson et al. (2024); Ayubov y Neveleva (2024); Casa-Zeballos (2025); Rane et al. (2024); Bekteshi (2025); Poggianti et al. (2025); Carrizal-Alonso et al. (2025); Otemaier et al. (2025); Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote (2022); Izouaouen et al. (2025); Meccawy (2022); Mystakidis y Lympouridis (2023); Selvakumar y Sivakumar (2023); Jevčák et al. (2024); Azhar y Iqbal (2025); Al Balushi et al. (2024); Meher y Meher (2024); Vashisht (2024); Bhatnagar (2024); Maulidah y Christyodetaputri (2025); Soelistya et al. (2023); Casa-Zeballos y Pérez (2025).
	Falta de formación docente y diseño instruccional insuficiente o ineficaz.	27	Kuhail et al. (2022); Carrizal-Alonso et al. (2025); Otemaier et al. (2025); Familoni y Onyebuchi (2024); Fernández-Cerero et al. (2024); Gonzalez-Argote y Gonzalez-Argote (2022); Meccawy (2022); Mystakidis y Lympouridis (2023); Selvakumar y Sivakumar (2023); Mawela (2023); Hawkinson et al. (2024); Izouaouen et al. (2025); Bekteshi (2025); Rane et al. (2024); Casa-Zeballos (2025); Ayubov y Neveleva (2024); Poggianti et al. (2025); Al Balushi et al. (2024); Meher y Meher (2024); Vashisht (2024); Bhatnagar (2024); Jevčák et al. (2024); Azhar y Iqbal (2025); Maulidah y Christyodetaputri (2025); Soelistya et al. (2023).

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Esta revisión de literatura permite afirmar que el aprendizaje inmersivo se ha consolidado, durante el periodo 2020–2025, como un campo de investigación en expansión caracterizado por una creciente producción científica, una diversificación de contextos de aplicación y un progresivo refinamiento conceptual y metodológico. Los estudios analizados coinciden en conceptualizar el AI no como una simple innovación tecnológica, sino como un enfoque pedagógico basado en los principios del aprendizaje experiencial, el aprendizaje activo y las teorías socioconstructivistas, en las que el aprendiz asume un rol protagónico en la construcción del conocimiento. Esta concepción trasciende el uso instrumental de tecnologías

como la RV, RA, RM o RX, situando la inmersión como un medio para potenciar procesos cognitivos, afectivos y sociales de mayor profundidad.

Uno de los principales aportes de la literatura revisada radica en la evidencia consistente sobre los beneficios y desafíos del AI en múltiples dimensiones del aprendizaje. Siendo los principales beneficios: una mejor comprensión conceptual y visualización de fenómenos complejos; incremento en la retención del conocimiento y transferencia del aprendizaje, además del aumento de la motivación, compromiso y experiencia afectiva positiva. Por otro lado, entre los desafíos más importantes están: los altos costos de infraestructura y sostenibilidad financiera, las brechas de acceso y conectividad, la falta de formación docente especializada, los riesgos asociados a la sobrecarga cognitiva, diseño pedagógico insuficiente y las dificultades para evaluar aprendizajes complejos. A estos desafíos se suman preocupaciones emergentes relacionadas con la ética, la privacidad de los datos, la accesibilidad y el bienestar físico y emocional de los estudiantes.

Además, se identificaron consensos y vacíos en los estudios analizados. La mayoría de las experiencias educativas inmersivas se desarrollaron en educación formal y no formal, es decir, en espacios de formación profesional en disciplinas como ingeniería, salud, aviación y ciencias aplicadas, en la formación técnica especializada y habilidades para la vida en diferentes organizaciones. Usualmente, en laboratorios, talleres o fábricas que cuentan con equipo costoso y especializado y son pocas las publicaciones desarrolladas en contextos educativos de nivel básico.

Los beneficios del AI en la dimensión cognitiva refieren mejoras sostenidas en la comprensión conceptual, la retención del conocimiento, la transferencia del aprendizaje, el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, la formación de competencias transversales y habilidades para la vida; tales como la resolución de problemas complejos, toma de decisiones éticas, colaboración intercultural y adaptación a entornos cambiantes. Estas competencias resultan fundamentales en un contexto social y laboral caracterizado por la incertidumbre, la automatización y la necesidad de aprendizaje a lo largo de la vida.

Asimismo, las experiencias inmersivas muestran un impacto positivo en el plano afectivo y motivacional. Debido a incrementos significativos en la motivación, el compromiso, la autoeficacia y la actitud positiva hacia el

aprendizaje, lo que sugiere que la inmersión no solo favorece el rendimiento académico, sino también la calidad de la experiencia educativa. Este aspecto resulta particularmente relevante en un contexto educativo marcado por problemas de desmotivación, abandono escolar y desconexión entre los estudiantes y los contenidos curriculares.

Los beneficios del AI no son automáticos ni universales, sino que dependen de condiciones pedagógicas, institucionales y contextuales específicas; un factor crítico para el éxito de estas experiencias refiere un diseño instruccional intencional, sustentado en marcos pedagógicos sólidos y objetivos de aprendizaje claros. En ausencia de dicho diseño, las tecnologías inmersivas corren el riesgo de ser utilizadas de manera superficial, reproduciendo enfoques tecnocéntricos que limitan su potencial educativo.

La combinación de diseños instruccionales sólidos, formación docente continua, apoyo institucional, políticas de inclusión y avances en inteligencia artificial y accesibilidad puede mitigar significativamente los desafíos señalados (Bekteshi, 2025; Rane et al., 2024; Carrizal-Alonso et al., 2025). En este sentido, el futuro de las experiencias inmersivas depende menos del desarrollo tecnológico *per se* y más de su integración estratégica en ecosistemas educativos orientados a la innovación y la equidad (Al Balushi et al., 2024).

Los resultados de esta revisión permiten delinear implicaciones relevantes para el futuro de la educación. En un escenario marcado por la digitalización acelerada, la expansión de la inteligencia artificial y la consolidación de modelos educativos híbridos y flexibles, el aprendizaje inmersivo se constituye en una herramienta estratégica para transformar las prácticas pedagógicas tradicionales. Su potencial para integrar aprendizaje experiencial, simulación auténtica y personalización del aprendizaje lo posiciona como un componente clave en la educación del futuro.

El escenario futuro también plantea desafíos que requieren atención desde la investigación y la política educativa. La consolidación de las experiencias educativas inmersivas demanda avances en: estudios longitudinales sobre su impacto, la estandarización de modelos de diseño instruccional y de evaluación del aprendizaje pertinentes; así como la incorporación de los principios del DUA, que garanticen accesibilidad e inclusión. Asimismo, será necesario profundizar en estudios críticos que analicen las implicaciones éticas, sociales y culturales de la inmersión prolongada en entornos virtuales.

El verdadero potencial del aprendizaje inmersivo no reside en la sofisticación tecnológica, sino en su capacidad para generar experiencias de aprendizaje profundas, significativas y humanamente relevantes. Por lo tanto, representa una oportunidad significativa para reconfigurar algunos procesos formativos contemporáneos, siempre que el diseño e implementación de estas técnicas se base en modelos educativos apropiados y principios pedagógicos o andragógicos pertinentes; lo que contribuirá a la construcción de una educación innovadora, inclusiva, con una visión estratégica y orientada a los desafíos del siglo XXI.

4. Inteligencia artificial y aprendizaje personalizado: un paradigma para la equidad y la inclusión educativa

Resumen

En este capítulo se aborda la convergencia entre IA y aprendizaje personalizado desde una perspectiva pedagógica, ética y social. Se cuestiona, anticipadamente, las narrativas tecnodeterministas (creencia de que la tecnología, por sí sola, determina de manera directa e inevitable los cambios educativos) que presentan la personalización algorítmica (adaptar la enseñanza al estudiante) como una solución automática a los problemas de equidad e inclusión educativa. Se propone, en suma, analizar críticamente en cuáles condiciones la IA puede o no aportar a una educación más justa y en cuáles, por el contrario, corre el riesgo de reproducir o profundizar desigualdades existentes. Para ello, metodológicamente, se muestra un documento analítico teórico-crítico de la literatura científica relevante y reciente, marcos éticos internacionales y documentos de política educativa, entre otros, para entrecruzar abordajes sobre inclusión, equidad, gobernanza tecnológica y mediación pedagógica. Los resultados muestran que la IA puede contribuir a diversificar las estrategias de enseñanza, incrementar la accesibilidad, apoyar la identificación de trayectorias de riesgo y facilitar la personalización. Sin embargo, la implementación no es neutral, esto significa que puede resultar en lecciones autodidactas, un excesivo escrutinio de la vigilancia o nuevas formas de exclusión. Se concluye que la equidad y la inclusión no evolucionan por sí solas en la presunción de rapidez, pero deben sintetizarse mediante ecosistemas educativos que combinen tecnología, juicio profesional docente, modelos políticos y de diálogo social para la justicia educativa.

Palabras clave: *inteligencia artificial, IA, aprendizaje personalizado, inclusión educativa y equidad educativa.*

Introducción

Hablar de IA en el contexto educativo, antes que nada, invita a hacer una pausa. No tanto para reflexionar sobre la tecnología en sí, como ya se ha discutido, sino para detenerse a analizar más atentamente qué está sucediendo en las aulas y en los procesos de aprendizaje. Para las personas que trabajan en educación, la IA provoca una combinación extraña de interés y cautela. Y la verdad es que detrás de ambas reacciones se esconde a menudo el mismo sentimiento: el miedo de que en medio de tan rápido avance de la tecnología digital se olviden de que existen seres humanos con sus necesidades y deseos.

Al observar de cerca cómo funcionan hoy en día la mayoría de las instituciones de educación, queda claro que el modelo, sobre el cual se han construido desde hace décadas, ya no es suficiente. Aunque los planes de estudio parecen totalmente rígidos, las secuencias de los contenidos no son lo suficientemente flexibles; mientras que las evaluaciones no diferencian pero son estandarizadas de todos modos, lo cual no conviene en un mundo donde la diversidad de los estudiantes es más y más patente con cada año que pasa. La Rectora General de la Universidad de Guadalajara (UdeG) aseguró que hoy en día cambiaron las reglas de juego en la manera de enseñar y aprender ante la llegada de las tecnologías y la IA, específicamente en las estrategias pedagógicas (González, 2025).

Sin duda, en los procesos formativos cada grupo tiene su propia historia, cada uno vive en un contexto social diferente y tiene su forma muy particular de aprender. En un mundo como este, depender de la enseñanza “igual para todos” parece en el mejor de los casos excesivamente simplista. Y es allí donde comienza a cobrar sentido la IA, pero no como una píldora milagrosa que resolverá todos los problemas de la educación, pero sí como una oportunidad para abordar esa variedad de situaciones visibles en el proceso de formación (UNESCO, 2021b).

Por lo anterior, y en atención a la relación de la IA con el aprendizaje personalizado como alternativas de apoyo para disminuir la equidad y la inclusión educativa, nació este capítulo, el cual no pretende erigirse como defensa acérrima de la IA ni como estandarte de sus defensores inflexibles y radicales, mucho menos como eludiendo su inevitable amenaza. Por el

contrario, propone tomarse un tiempo para mirarla, entender cómo se está utilizando y preguntarse qué tan interesante puede resultar para el fortalecimiento del aprendizaje personalizado, siempre y cuando se piense en términos de equidad y de inclusión, porque la justicia educativa no está garantizada con la introducción de tecnología digital. No obstante, si está bien enfocada, puede ser una oportunidad, de lo contrario, puede ser replicadora o incluso aún mayor que el quehacer humano ya genera, como claramente lo apuntan distintos estudios sobre IA en educación de los últimos días (Holmes et al., 2022a; Zawacki-Richter et al., 2019).

Actualmente, no se está viviendo la simple utilización de plataformas digitales o dispositivos electrónicos en las escuelas. La educación está experimentando una transformación que trasciende lo cuantitativo. Con la IA es posible analizar gigantescas fuentes de información educativa, identificar patrones en los procesos de aprendizaje de un individuo y acompañar el aprendizaje de una forma más ajustada. En la década actual es cada día más común encontrar sistemas que se auto adaptan según los avances del alumnado o que hacen un llamado de atención cuando un riesgo no se ha traducido aún en deserción escolar. Lo impresionante es que muchas de las herramientas han sido estandarizadas y no muy conscientes de su funcionamiento o de sus implicaciones (Zawacki-Richter et al., 2019).

Sin embargo, la IA no opera en el vacío, los contextos educativos donde se ha integrado son atravesados por desigualdades sociales, económicas y culturales muy marcadas (Holmes et al., 2022a). Es en ese marco donde la noción de aprendizaje personalizado adquiere un peso particular, es decir, no se trata de individualizar por pura ingeniosidad, ni de fragmentar la experiencia educativa en burbujas aisladas del saber, sino de reconocer que no toda la comunidad estudiantil parte del mismo punto ni avanza de la misma manera (Bernacki et al., 2020). La IA puede usarse desde esta perspectiva, siempre y cuando se aplique de acuerdo con criterios pedagógicos claros y de manera que se materialice en experiencias más flexibles y sensibles a las diferencias individuales. En otras palabras, aunque obvio, es bastante viable si se aplica con la debida dosis de responsabilidad y ética, transparencia, supervisión humana y mecanismos de salvaguardia de la igualdad (European Commission, 2022; Holmes et al., 2022b; UNESCO, 2023a; Vorobyeva et al., 2025).

En esta misma lógica, la evidencia reciente muestra que enseñar exactamente lo mismo, al mismo ritmo y con los mismos métodos suele favorecer solo a una parte del conjunto. La posibilidad de un aprendizaje personalizado, críticamente apoyado por la IA, supone la diversificación de estrategias, la mejora de la retroalimentación y la cercanía de los profesionales a los procesos de aprendizaje. Obviamente, siempre y cuando sea la tecnología quien se ponga al servicio del criterio y no al revés, como advierten varios estudios sobre la IA en educación, tampoco puede omitirse el terreno socioeconómico (Kooli, 2025). En contextos donde persisten desigualdades de acceso, calidad y oportunidades educativas, la IA puede convertirse en una herramienta clave o en un nuevo mecanismo de exclusión (Global Disability Inclusion Report, 2025).

En este primer marco introductorio, el objetivo general de este capítulo es analizar críticamente en cuáles condiciones la IA puede o no aportar a una educación más justa y en cuáles, por el contrario, corre el riesgo de reproducir o profundizar desigualdades existentes. Con origen en esa finalidad, a lo largo de sus páginas se pretende aportar elementos para la toma de decisiones fundamentadas e informadas por el contexto. Desde esta perspectiva y a lo largo la narrativa se plantean una serie de cuestionamientos que proyectan la reflexión y el diálogo: ¿de qué manera la IA puede acompañar el aprendizaje personalizado sin deshumanizar a la educación en su conjunto? ¿qué riesgos éticos y pedagógicos supone su aplicación en contextos caracterizados por la diversidad? ¿en qué condiciones puede contribuir a la reducción de las desigualdades y no a su reforzamiento?

Para lograr este propósito, metodológicamente se presenta un analítico teórico y crítico sobre la literatura científica actual y relevante de algunos marcos éticos internacionales y documentos de política educativa, entre otros, donde se entrecruzan abordajes sobre inclusión, equidad, gobernanza tecnológica y mediación pedagógica con la IA y el aprendizaje personalizado.

Conviene matizar que con la finalidad de facilitar mejor la lectura y análisis de este capítulo, en la tabla 3 se presentan los conceptos integrados sobre IA con el aprendizaje personalizado, inclusión, igualdad y equidad educativa digital.

De este modo, el capítulo ofrece una perspectiva realista, empero, no hay que entusiasmarse mucho con la IA ni rechazarla automáticamente. Lo importante es descubrir cómo funciona y, sobre todo, cómo puede ser la direc-

ción de una educación más justa, inclusiva y humana. Después de todo, sigue siendo cierto que la tecnología puede ser muy sofisticada, pero el significado de la educación sigue estando en las personas que aprenden y enseñan.

Tabla 3. *Conceptos integrados sobre IA y aprendizaje personalizado, inclusión y equidad educativa digital*

Concepto	Definición	Fuente
Inteligencia Artificial en educación	En el ámbito educativo, la IA puede entenderse como un conjunto de capacidades algorítmicas que permiten a los sistemas interpretar datos educativos, reconocer patrones de aprendizaje y apoyar decisiones pedagógicas de forma adaptativa. No solo es automatización, sino en su potencial para actuar como mediadora del conocimiento cuando se integra de manera consciente con criterios didácticos, éticos y contextuales, preservando el rol central del profesorado.	(Ayeni et al., 2024; Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo, 2023)
Aprendizaje personalizado	El aprendizaje personalizado se concibe como un enfoque pedagógico que busca ajustar contenidos, ritmos, estrategias y apoyos a las necesidades reales del estudiantado, reconociendo la diversidad como condición estructural del aprendizaje. Apoyado por la IA, puede ampliar la flexibilidad y la retroalimentación, siempre que las decisiones algorítmicas estén subordinadas al juicio pedagógico y orientadas a fortalecer la autonomía y el progreso verificable del estudiantado.	(Serrano, 2024; Ayeni et al., 2024)
Inclusión educativa digital	La inclusión educativa digital implica garantizar que todas las personas puedan participar de manera plena y digna en entornos educativos mediados por tecnologías, eliminando barreras técnicas, pedagógicas, culturales y lingüísticas. En contextos de IA, la inclusión exige que los sistemas sean diseñados desde la diversidad, evitando que la personalización o la automatización reproduzcan formas sutiles de exclusión o invisibilización de grupos históricamente marginados.	(Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo, 2023; Cotilla-Conceição y Van Der, 2025)
Equidad educativa digital	La equidad educativa digital se orienta a la justicia, no a la uniformidad y supone asignar apoyos, mediaciones y recursos diferenciados en función de las necesidades y contextos de la comunidad estudiantil. En sistemas basados en IA y aprendizaje personalizado, la equidad se alcanza cuando la tecnología contribuye a compensar desigualdades previas y se gobierna con criterios éticos, pedagógicos y distributivos que evalúan de forma continua sus efectos reales en el alumnado.	(CEPAL, 2023; Cotilla-Conceição y Van Der, 2025)

Fuente: elaborada con apoyo de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, OpenAI).

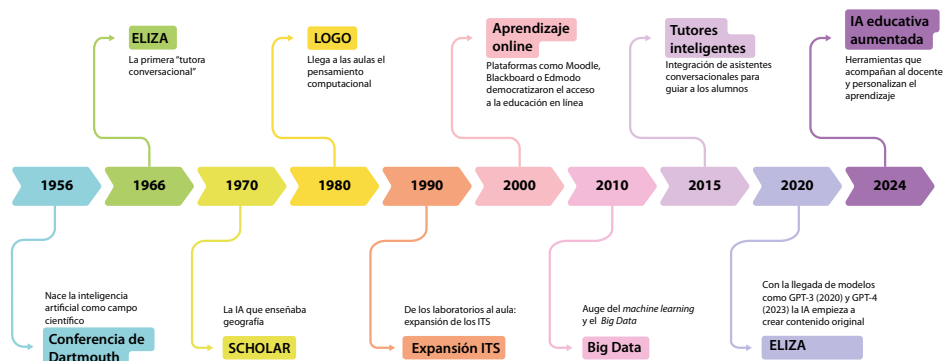
La inteligencia artificial y la personalización del aprendizaje

La aparición de IA en el ecosistema escolar no debe entenderse nada más como la inclusión de una nueva herramienta en el arsenal del docente; más bien como un cambio en la mediación del proceso formativo (Albarrán,

2025). Bajo este enfoque, una definición operativa de IA aplicada al ámbito educativo no debería estar gobernada por el reduccionismo de la computación (datos, reglas o algoritmos); por lo tanto, se sugiere conceptualizarla como un conjunto de capacidades matemáticas desarrolladas para simular el razonamiento humano computacionalmente hablando, el aprendizaje asociativo y la resolución de problemas, específicamente, con el fin de optimizar y personalizar la pedagogía (Luckin et al., 2022; Holmes et al., 2023).

Por lo tanto, el objetivo no debería ser que la IA haga todo lo que debe hacer el profesorado, sino liberar al educador devolviéndolo al punto de vista pedagógico y donde se debe tener en cuenta la IA en la práctica docente: la vinculación, la ética, el análisis crítico, entre otras. Ahora bien, Agulló (2025) muestra una versión del desarrollo histórico de la IA generativa e IA educativa aumentada como motor del aprendizaje personalizado en función de favorecer la equidad y la inclusión educativa; es entonces que la evolución del paradigma IA en el contexto de las visiones pedagógicas se refleja tal como se muestra en la figura 8.

Figura 8. Evolución del paradigma IA en el contexto de las visiones pedagógicas



Fuente: tomado de 10 momentos clave en la historia de la inteligencia artificial educativa, Agulló, 2025.

En consonancia con lo anterior, en el contexto latinoamericano, esta evolución muestra matices particulares que tienen que ver con la equidad y la inclusión educativa. De hecho, en esta región, la adopción de estas tecnologías se da en un marco de brechas digitales persistentes y el riesgo de una nueva forma de exclusión educativa no solo es latente, sino que es real

y probable. Pero a la vez se da también una oportunidad histórica por primera vez de poder usar la IA como un motor de equidad; siempre que su aplicación se realice con una formación sólida en literacidad académica y en ética algorítmica (Inter-American Development Bank y Universidad de Georgetown, 2025).

Para Holmes et al. (2022b), la historia de la IA educativa enseña a la sociedad que el éxito no es función de lo sofisticado del código, sino de cómo se definen con claridad los fines humanos en donde la tecnología debe servir. El paso de sistemas rígidos a modelos generativos no es mero avance técnico, sino una invitación a redescubrir qué cosa hace en última instancia la experiencia personal del aprendizaje.

Resulta clave que solo superando la visión simplificada del aprendizaje personalizado (AP), como alumno centrado en la elección de contenido, se puede comprender que la literatura científica reciente parece sugerir que el AP significa redistribución del poder epistémico, es decir, se participa en la producción y jerarquización del conocimiento con el estudiante que asume su posición en la co-construcción de su estudio (Walkington y Bernakci, 2020). En otras palabras, el aprendizaje personalizado es una estrategia fundamentalmente docente, mientras que, para distintos grupos en un salón de clases, el profesorado modifica la estrategia de enseñanza y el resultado, pero el aprendizaje personalizado coloca la brújula al estudiantado. Por el contrario, el aprendizaje adaptativo se asocia directamente con la mediación tecnológica y el análisis de información; aunque este puede ser una pieza componente del aprendizaje personalizado, no es la suma total (Holmes et al., 2023).

En continuidad con este argumento, el AP se identifica por adecuar la enseñanza a las necesidades, intereses y ritmos de aprendizaje de cada estudiante, desde el reconocimiento de la heterogeneidad de los procesos de aprendizaje y la necesidad de rutas didácticas flexibles que maximicen la diversidad de oportunidades de aprendizaje para cada individuo. Las estrategias pedagógicas, los recursos y los tiempos de aprendizaje se adaptan a las fuerzas, preferencias y progresión del alumnado, transformando, por tanto, la manera de entender la educación inclusiva y la educación centrada en la capacidad del estudiantado (Ayeni et al., 2024; Fletscher, 2025). La evolución conceptual de este campo también exige que tome en cuenta la dimensión afectiva; esto

es, no se puede hablar de AP con IA sin tener en cuenta que el estudio suele ser emocional (Pekrun y Linnenbrink-García, 2022).

Esto conduce a considerar que siempre que se intente algo así, se debe abordar sin estar seguro de las soluciones “listas para usar” la transición hacia un AP basado en la IA en las instituciones de educación. Dada la realidad de las aulas, que tienden a ser extremadamente diversas y empobrecidas, es necesario que el AP sea un modelo de personalización efectivamente personalizado, es decir, flexible y culturalmente relevante. En consecuencia, debe decirse que esto no es cuestión de ejecutar un programa informático, sino de crear de nuevo el contrato pedagógico. En este sentido, la personalización es un gesto de reconocimiento de la singularidad humana en un mundo cuantificado. Respecto a esos hechos, es fácil presentar la convergencia entre la IA y el AP como un paso adelante: más información, mejores predicciones y la necesidad de una personalización cada vez más completa; pero si se acepta automáticamente esta narrativa sin un examen crítico y sin restricciones, se entenderá que la personalización del aprendizaje es inmediatamente un atributo de la tecnología y no una decisión pedagógica (Selwyn, 2024a).

La incorporación de la IA generativa como mediadora del aprendizaje personalizado en contextos de educativos también altera la personalización al permitir la creación de explicaciones alternativas, ejemplos contextualizados, ejercicios de ensayo graduados y retroalimentación textual ajustada (Guetta et al., 2024). Por otra parte, Jauhiainen (2024) agrega que en la educación, su mejor utilidad no es proporcionar respuestas automáticamente, sino servir como mediadora en una metodología de andamiaje cognitivo y de promoción de la autorregulación, siempre y cuando esté bien diseñada. En ese sentido, la paradoja es precisa: la IA y el aprendizaje personalizado convergente necesitan mayor claridad pedagógica.

Concerniente a las aplicaciones prácticas de la IA en la personalización educativa, para Alfredo et al. (2024), en la práctica formativa, la materialización de IA en el aula actual ya no es una promesa de vanguardia, es una infraestructura operativa que redefine la interacción pedagógica. A pesar de esto, la implementación práctica de estas tecnologías disruptivas no es un proceso neutral ni estrictamente técnico; representa una reconfiguración del trabajo docente y estudiantil. Por lo tanto, en el contexto de la educación, especialmente en regiones propensas a la desigualdad como

América Latina, el despliegue de estas tecnologías emergentes requiere una mirada que equilibre la eficiencia algorítmica frente a la discernibilidad pedagógica. En otras palabras, no es suficiente permitir que la IA haga la mayor parte del trabajo, de hecho no se trata de automatizar el proceso de entrega de contenido, el desafío real subyace en cómo estas aplicaciones facilitan los resultados individuales sin destruir la cohesión del grupo escolar (Williamson y Eynon, 2020).

Las aplicaciones prácticas de la IA en la personalización educativa no deberían concebirse como un reemplazo del trabajo vital de un docente, sino como una extensión del espectro de sus capacidades diagnósticas y tutoriales. En este caso, los sistemas tutoriales inteligentes, los modelos generativos con IA y la mediación del profesorado; además de las pruebas adaptativas y análisis de aprendizaje, combinados en un solo ecosistema inteligente, facilitan la preservación de la diversidad educativa sin perder la calidad. El éxito de este enfoque dependerá de una gobernanza ética que se centre en la transparencia algorítmica (qué datos e información se use, su procesamiento, la finalidad en la toma de decisiones y consecuencias educativas) (European Commission, 2022).

De igual forma, la OCDE (2021) sugiere que los beneficios y desafíos de la IA para la inclusión y la equidad han dejado un vacío en la realidad; la palabra equidad es promesa en los discursos actuales sobre IA en educación: más eficiencia, más personalización, más oportunidades, etcétera. Ese encuadre, aunque maravilloso, resulta truncado, esto es, la equidad educativa no se agota en la disponibilidad de herramientas ni en la expansión de plataformas, se determina en la distribución real de oportunidades para aprender, en la calidad de la enseñanza ofrecida a distintos grupos y en las condiciones institucionales que permiten aprovechar un recurso sin convertirlo en un nuevo filtro de exclusión. En consecuencia, evaluar la IA desde la equidad exige desplazar la mirada del “qué puede hacer” hacia el “para quién funciona”, “bajo qué supuestos” y “con qué efectos no intencionales”.

Si bien el campo de la IA educativa ha mostrado avances notables en analítica del aprendizaje, recomendación de recursos, evaluación automatizada y, más recientemente, modelos generativos para apoyo didáctico, revisiones sobre ética en IA aplicada a educación advierten que el crecimiento de capacidades técnicas no garantiza prácticas responsables, como: ten-

siones vinculadas a sesgos, privacidad, rendición de cuentas y asimetrías de poder entre quienes diseñan sistemas y quienes viven sus consecuencias en el aula. Estas tensiones se amplifican por brechas digitales, desigualdad social y diversidad cultural en contextos latinoamericanos, por mencionar algunos, convirtiendo el análisis de la equidad, justicia educativa, gobernanza tecnológica y enfoque de derechos (UNESCO, 2023b).

Equidad, IA y aprendizaje personalizado

Un tema muy documentado, pero expresamente fácil de comprender y difícil de llevar a cabo, es la equidad más allá del acceso. Sobre esto, Ainscow, et al. (2020) mencionan que la equidad y la justicia educativa no es “dar lo mismo a todos”, más bien implica el deber de compensar desigualdades de origen –sociales, económicas, culturales y territoriales– que condicionan el aprendizaje antes del trabajo en el aula. En la era educativa moderna se sigue creando una confusión: la igualdad se relaciona con la prestación uniforme, la equidad con la provisión en función de las necesidades y contextos y la inclusión con la disrupción de barreras restrictivas y subordinantes con la intención de que los grupos populares más marginados o subordinados puedan participar y aprender con dignidad.

Por lo tanto, cuando un programa informático de IA y aprendizaje personalizado sugiere rutas, la pregunta no es si la IA personaliza la enseñanza, sino ¿es un mecanismo con características ilimitadas? ¿está construido para reconocer la diversidad de acceso lingüística, cultural, funcional y socioeconómica? En la práctica escolar, la equidad también depende de apoyos, como la capacitación docente, el marco reglamentario, la infraestructura, la modernización de la información, la evaluación de impacto; asimismo, la adopción, integración al currículo, capacitación y uso de las tecnologías emergentes como es la IA educativa generativa e IA educativa aumentada tanto para el estudiantado como al profesorado de todos los contextos socioeconómicos y socioculturales (OCDE, 2023a).

En definitiva, la OCDE (2023b) establece en parte que la personalización del aprendizaje justo significa altas expectativas, apoyos intensivos y evaluación formativa basada en el progreso verificable. Por ejemplo, en la edu-

cación superior, la IA puede apoyar la inclusión a través de la accesibilidad, la traducción, la escritura académica y los servicios de retroalimentación. Los modelos de lenguaje generativos, mientras se utilicen con reglas claras y perspicacia crítica, pueden ayudar a la comprensión lectora y proporcionar ejemplificación contextualizada. Un campo notablemente prometedor que se adelanta en la accesibilidad son los sistemas de reconocimiento de voz, el lector de pantallas, el subtítulo y la simplificación del lenguaje natural, que tienen en cuenta el interés de los estudiantes con discapacidad o las barreras lingüísticas, siempre que empleen alta calidad y falten errores que degraden la dignidad. La buena accesibilidad teme una perspectiva de equidad, instaurada a partir del diseño y que se evalúan constantemente con el rendimiento en muchos pueblos.

Por su parte, el World Bank (2022) aborda un tema relevante en la reducción de desigualdades, la gobernanza. La IA en la educación no puede tratarse como un sistema adquirido como servicio, debe incluir marcos para seleccionar herramientas, evaluar impactos distributivos, auditar sesgos y proteger la privacidad de los datos. A medida que los sistemas se vuelven más complejos, la gobernanza institucional sobre responsabilidades y mecanismos se vuelve necesaria para aclarar quién es responsable de las decisiones automatizadas, cómo se informa a la comunidad educativa, qué mecanismos de apelación existen y cómo la tecnología se asegura de reforzar en vez de sustituir la contribución del personal docente.

Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2023) agregan que cuando la IA se incorpora como una estrategia de justicia educativa, la tecnología puede contribuir a la inclusión y a la equidad, por ejemplo: identificación de barreras, apoyo a las trayectorias diversas, mejora de accesibilidad, facilitación de intervenciones oportunas, entre otras. Por otra parte, la IA puede agravar desigualdades si actúa sobre datos sesgados, si se despliega sin transparencia o si se adopta como atajo para suplir inversión educativa; la diferencia entre un desenlace y el otro es la capacidad institucional para gobernar la tecnología con criterios éticos, pedagógicos y distributivos.

Por su parte, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2023) considera que la agenda prioritaria en contextos latinoamericanos implica reducir brechas de acceso y de calidad, desarrollar capacidades para auditar y contextualizar sistemas y mantener marcos normativos

que protejan derechos y fomenten innovación responsable. En adición, la equidad como justicia educativa no se alcanza “añadiendo IA” al sistema, sino se construye con políticas, formación, evaluación y participación social que dirijan la tecnología hacia fines formativos comunes.

Inclusión educativa y la IA

Dada la perspectiva anterior, la inclusión educativa mediada por algoritmos, en los últimos años sobre la inclusión como principio y la IA como instrumento, ha sido vinculada en una promesa atractiva: instrumentos que “se pueden modificar” para satisfacer necesidades emergentes, disminuir barreras y respaldar la continuidad de trayectorias antes interrumpidas. Pero la promesa decae si se olvida que la inclusión no es un adjetivo que califica un programa informático, sino una metáfora de la justicia educativa que se demuestra en las prácticas concretas, las decisiones y sus constructos institucionales.

En la mediación algorítmica (evaluar desempeño académico, detectar riesgo de abandono o rezago, personalizar contenidos y ritmos de aprendizaje, automatizar retroalimentación y clasificar trayectorias educativas, entre otras), lo decisivo no es la arquitectura del modelo, sino el tipo de participación que promueve, la agencia que deja o el olvido de las barreras que mantienen en desuso para etnias, razas o géneros especialmente violentados (Echeverría y Martínez-Maldonado, 2021; European Commission, 2022).

En contextos latinoamericanos, la pregunta por la inclusión mediada por IA adquiere un tono particular: no se discute sobre un “futuro” distante, sino sobre la convivencia entre diversidad cultural y lingüística, desigualdad persistente y ecosistemas digitales desiguales. La propia agenda global de inclusión de la discapacidad ha subrayado que los entornos accesibles requieren políticas, financiamiento, coordinación intersectorial y participación de organizaciones representativas; sin estos elementos, la tecnología tiende a concentrar beneficios donde ya existen condiciones habilitantes (CEPAL, 2022; World Bank, 2021).

A partir de lo expuesto, la IA puede ser realmente aliada de la inclusión solo si se acopla a una arquitectura de derechos y obligaciones que efectivamente pongan a la educación (y no solo a la plataforma) como el centro

de decisión. Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2023) y Fitas (2024) establecen que los entornos digitales redefinen la inclusión en la medida en que las barreras ya no se limitan al acceso físico al aula. Estas pueden ser la interfaz, las articulaciones del lenguaje de los materiales, la velocidad de los contenidos, la evaluación y, de formas más sutiles, en los ejemplos, en las instrucciones y en las reglas tácitas dispuestas por supuestos culturales.

En un aula diversa cultural y lingüísticamente, una plataforma puede funcionar y a la vez excluir, por ejemplo, cuando dispone de registros académicos monolingües o captura deficientemente el habla de ciertos grupos o impone de una única forma y unos únicos patrones de demostración de la comprensión (Koencke et al., 2020). El análisis de inclusión con IA subraya que las herramientas prometedoras son aquellas que asumen la diversidad como punto de partida y no como excepción que “corregir” (Fitas, 2024).

Area-Moreira et al. (2023) y Kooli (2024) refuerzan las ideas de los párrafos anteriores al considerar que las tecnologías de IA con más impacto directo en la inclusión son las tecnologías de accesibilidad, que se estructuran en lectores de pantalla mejorada, asistentes de voz y transcripción y subtítulos automáticos, conversión de texto a voz y de voz a texto y sistemas de apoyo a la navegación y organización. Los autores centrados en la investigación de tecnologías asistidas afirman que la convergencia entre procesamiento de lenguaje natural, visión por computadora y reconocimiento de patrones puede democratizar la participación de estudiantes con discapacidad sensorial, motriz o cognitiva siempre que garantice calidad, confiabilidad y adecuación a la necesidad (Kooli, 2025).

En el plano educativo, la IA debe ser juzgada especialmente por su contribución al derecho a la educación como una tríada inseparable: 1) participación plena, 2) aprendizaje significativo y 3) trato digno. La pregunta por la justicia no se disuelve en si algo sirve para alguien, sino que pide la mirada distributiva: a quién incluye, a quién excluye y bajo qué condiciones el beneficio no sea excepcional.

Es pertinente considerar que la IA al servicio del derecho a la educación exige responsabilidad institucional. La adquisición de un sistema IA por un establecimiento escolar no es solamente la compra de una herramienta, sino de supuestos acerca del aprendizaje, la evaluación y el apoyo. La implementación inclusiva y equitativa de la IA exige evaluación continua; tales como

auditorías por desempeño para subdominios, revisión de consecuencias difundidas y no intencionales, participación comunitaria y mecanismos de corrección. La literatura sobre la IA e inclusión repite que las mejores prácticas emergen cuando la tecnología IA es integrada a una cultura de mejora continua, no cuando se convierte en reemplazo de inversión pública educativa y mediación humana (Melo-López et al., 2025; Fitas, 2024).

El profesorado, la IA y el aprendizaje personalizado

Respecto al rol docente en entornos personalizados con IA en la práctica, la personalización promovida por la IA ya suele parecerse a un conjunto de funcionalidades, como la secuencia automática, los ejercicios adaptativos, la tutoría conversacional, la recomendación de recursos, la analítica de desempeño o las alertas tempranas (sistemas de apoyo a la decisión pedagógica cuando se integran IA y analítica del aprendizaje). Sin embargo, el enfoque verdaderamente inclusivo y equitativo no está delineado por la lista de las funcionalidades, sino por el tipo de relación entre estudiante, conocimiento y comunidad. Allí no disminuye el papel docente, sino solo cambia la naturaleza y la responsabilidad (Luckin et al., 2022).

Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2023) y Gašević et al. (2021), agregan que, en un entorno mediado por IA, el profesorado asume simultáneamente el papel de mediador pedagógico y garante ético. La primera parte de esta tarea implica interpretar la información que los sistemas producen: paneles de progreso, patrones de error y rutas recomendadas; empero, no implica delegar la decisión educativa a ellos.

Por su parte, Selwyn (2024b) asegura que, en los modelos de personalización, una dificultad recurrente es confundir “ajuste” con “comprensión”. Es decir, que un algoritmo pueda ajustar la dificultad de un ejercicio no significa que comprenda el sentido que el o la estudiante le atribuye a una tarea; ni que pueda identificar factores contextuales que expliquen su rendimiento, tales como las condiciones de trabajo, salud, discriminación, violencia, idioma, o simplemente, sentirse desplazado del espacio académico. Incluso en informes que promueven la automatización de la personalización, se insiste en que las soluciones más robustas tienden a ser híbridas, combinar capacidades de IA

con el juicio profesional docente o la participación activa del estudiantado. Entonces, en ese híbrido, la responsabilidad pedagógica se desplaza y le toca al profesorado diseñar condiciones para que la IA sea apoyo y no guion.

Se hace necesaria una precisión conceptual en este punto; la inclusión mediada por IA no puede reducirse a la accesibilidad técnica que estos ejemplos conllevan, aunque sean valiosos. La inclusión remite a la participación activa, no pasiva; a reconocimiento de identidades, no cosificación; a expectativas altas, sí, pero con apoyos pertinentes y a la creación de las condiciones para aprender la dignidad.

Análogamente, yendo hacia un paradigma educativo más justo y personalizado, la IA debe ser un medio para la construcción de ecosistemas inclusivos (OCDE, 2023a). En suma, Area-Moreira et al. (2023) establecen que la promesa más tentadora de la IA en educación, “personalizar para incluir”, se convierte en una oportunidad problemática cuando personalizar significa “solitud”. En un nivel más profundo, la inclusión y equidad educativa también es un proyecto de estar juntos; aprender unos de otros, crear sentimientos de pertenencia, desarrollar la voz. Un paradigma justo se opondrá a una mera “herramienta” haciendo que la personalización se traduzca en trayectorias solitarias dictadas por recomendaciones automáticas. Aquí hay un criterio directo, la IA debería liberar el tiempo del profesorado para relaciones humanas, tutoría real y trabajo comunal, no multiplicar las tareas administrativas, ni intensificar la vigilancia.

Es decir, es una coordinación de prácticas; tales como la intervención universal en el aprendizaje, la accesibilidad digital, los apoyos académicos y psicosociales, la formación del profesorado, la infraestructura, las políticas de datos, la evaluación y la mejora. En términos de justicia, la pregunta no es si personalizar la IA, casi cualquier sistema puede personalizar una cosa, es si personalizar amplía la libertad o la disminuye, si abre nuevas oportunidades de aprendizaje o cierra algunas, si permite que el estudiantado participe. Con este equilibrio, el profesorado tampoco es solo otro actor, es el principal agente de traducción entre tecnología y pedagogía, entre significados de datos, entre recomendación y elección. Por eso, su formación digital, ética y crítica es un aspecto estructural para una integración justa de la IA en educación (Gros, 2020).

Conclusiones

Con base en el objetivo y desarrollo temático se avala la tesis de que la convergencia de la IA con el aprendizaje y la personalización digital no constituye una mera innovación tecnológica, sino un hito pedagógico con fuertes desafíos y oportunidades para la equidad y la inclusión; así como que la IA puede, por un lado, potenciar, en un nivel sin precedentes, la atención a la diversidad mediante una detección más temprana y especializada de las trayectorias de riesgo, y por otro, fortalecer la diversificación de recursos y el acompañamiento académico en tiempo y contexto.

Los hallazgos también muestran que la personalización algorítmica no es en sí misma neutra o justa. Su capacidad real de influencia en el aprendizaje dependerá de los criterios de diseño de los algoritmos, la calidad de los datos y, sobre todo, de la labor humana de mediación en su uso. Sin intervención docente crítica, la IA puede llevar a nuevas formas de exclusión, sesgar socialmente o reducir lo educativo a lo cuantitativo. En ese sentido, la IA debería ser considerada por la comunidad académica y política como una infraestructura de apoyo al juicio pedagógico y no como su reemplazo.

Finalmente, la inclusión y la equidad no surgen de la mayor automatización, sino de decisiones educativas concretas, de proximidad y calidad de respuesta a singularidades reales de contexto y origen de cada estudiante. Solo así la IA puede aspirar a contribuir a la justicia, la inclusión y humanidad de la educación. Por todo lo anterior, la clave no está en adoptar herramientas, sino en configurar con responsabilidad nuevos ecosistemas para la humanización y justicia en la educación a través de la educación digital.

5. Evaluación y medición del impacto de la innovación tecnológica en la educación

Resumen

Este capítulo destaca la importancia de evaluar el impacto de innovaciones disruptivas en la educación con la finalidad de asegurar mejoras medibles y sostenibles, más allá de la simple adopción de herramientas digitales. Se analizan algunas estrategias como el aula invertida y el aprendizaje basado en proyectos para desarrollar competencias complejas en diversos contextos en los estudiantes y el uso de tecnologías disruptivas como la IA que permite personalizar el aprendizaje. Para medir la efectividad de las innovaciones se destacan cinco modelos de evaluación: Contexto, Insumo, Proceso, Producto (CIPP), que permiten evaluar desde las necesidades iniciales y los recursos disponibles hasta la implementación y los resultados finales, facilitando la mejora continua; el de Aceptación Tecnológica (TAM), el cual se centra en predecir el uso de las herramientas digitales basándose en dos componentes, la utilidad y la facilidad de uso percibida de los usuarios; el de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR), que es una guía para los docentes a través de cuatro etapas para transformar sus prácticas pedagógicas, haciendo una mejora sustancial en el rediseño del aprendizaje; el TPACK para desarrollar habilidades para seleccionar, adaptar y utilizar herramientas tecnológicas apropiadas para mejorar la comprensión y el dominio de los contenidos; y el TIM (Matriz de Integración de Tecnología), que proporciona una estructura para describir y orientar el uso de la tecnología para mejorar el aprendizaje. El uso de modelos para la evaluación de todos los procesos en el quehacer de las instituciones educativas asegura una integración tecnológica equitativa, pertinente y eficiente.

Palabras clave: *educación, evaluación, innovación tecnológica, proceso de enseñanza, proceso de aprendizaje.*

Introducción

En la era digital de los últimos cinco años, la humanidad se encuentra inmersa en un entorno tecnológico, con un crecimiento cada vez más acelerado. La tecnología está provocando cambios muy importantes en la economía, en la forma de comunicarse, de interactuar y, de manera progresiva, en la forma como se aprende. Sin embargo, las instituciones educativas fueron planeadas principalmente para una era industrial en lugar de una digital, lo que impone a los educadores y formadores un reto considerable. Con el fin de asegurar la formación de egresados competentes para un futuro incierto y complejo, se requiere un análisis exhaustivo de los principales cambios que impulsan el rediseño de los procesos de enseñanza y aprendizaje; distinguir diversas competencias del conocimiento junto con los métodos de enseñanza vinculados a ellas y evaluar los atributos fundamentales de las tecnologías en relación con la enseñanza y el aprendizaje (Bates, 2022).

Desarrollar competencias en los sistemas educativos con el apoyo de la tecnología digital implica fomentar habilidades como el análisis, la evaluación, la síntesis y la aplicación del conocimiento para resolver problemas y tomar decisiones. Este proceso requiere la implementación de nuevos modelos pedagógicos que transformen la enseñanza y el aprendizaje en el aula, reorganizando el tiempo, el espacio, las metodologías didácticas y la interacción entre docentes y estudiantes (Claro y Castro-Grau, 2023).

Las estrategias didácticas para la enseñanza deben estar centradas en el estudiantado y se deben utilizar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para desarrollar conocimientos, habilidades, actitudes y valores, acordes a las demandas educativas. Una estrategia que se está utilizando es el aula invertida, la cual modifica las actividades del aula realizando de manera presencial actividades de análisis, discusión y solución de problemas, dejando los aspectos teóricos para trabajar fuera del aula. Asimismo, la gamificación es otra de ellas, donde el alumnado a través del juego se motiva y obtiene la confianza para desarrollar las competencias necesarias y así mejorar su desempeño académico.

Modelos innovadores como el aula invertida y la gamificación transforman los procesos de enseñanza y aprendizaje. En ese sentido, la evaluación efectiva permite distinguir cuáles intervenciones educativas desarrollan en

el estudiantado las competencias necesarias para tener éxito en sus actividades profesionales y personales. Al utilizar modelos innovadores es importante realizar evaluaciones pertinentes para obtener los resultados esperados, con la finalidad de aprovechar al máximo los recursos con que se cuentan y reducir los problemas educativos del estudiantado pasivo, carente de creatividad y habilidades esenciales para el desarrollo profesional.

La innovación en los procesos educativos no radica únicamente en el uso de herramientas tecnológicas, sino en su capacidad para generar mejoras medibles a largo plazo. Evaluar y medir el impacto de estas innovaciones se convierte, por tanto, en una tarea fundamental para garantizar su pertinencia, efectividad y sostenibilidad. La innovación tecnológica en el ámbito educativo pretende transformar el aprendizaje haciéndolo más dinámico y personalizado, facilitar la inclusión, desarrollar habilidades y preparar a los estudiantes para el futuro; esto mediante herramientas que mejoren la enseñanza y la interacción, que respondan a las exigencias actuales para un desarrollo sostenible.

La pertinencia de estas innovaciones depende de evaluaciones que contextualicen su aplicación en entornos específicos; por lo que se hace necesario que la información llegue de manera sistemática y pertinente a todos los actores involucrados. Esto implica que no solo se deberá difundir de la manera más amplia posible, sino también interpretar los resultados tomando en cuenta los diferentes contextos en que ocurren los diversos resultados; de esta manera se dará lugar a una evaluación relevante para las distintas necesidades y demandas en cada uno de los niveles del sistema (Gutiérrez-Barba, 2021). Las evaluaciones flexibles permiten incluir aspectos culturales del alumnado, para evitar el fracaso de actividades retomadas sin adecuarse al contexto específico.

La efectividad se puede comprobar mediante indicadores cuantitativos y cualitativos, como tasas de retención, niveles de motivación estudiantil y mejoras en el rendimiento académico. Al realizar mediciones prácticas se puede constatar que las innovaciones realizadas generan aprendizajes profundos y sostenibles. Contreras et al. (2025) muestran que la satisfacción académica en la educación superior mide el logro académico y el éxito personal; por lo que se deben implementar estrategias para satisfacer las necesidades de los estudiantes, como capacitar al profesorado, optimizar recursos, fomentar entornos co-

laborativos e inclusivos y promover la comunicación efectiva con apoyo académico y psicológico; esto genera compromiso institucional y un clima positivo.

Por otro lado, la sostenibilidad requiere de evaluar el impacto a largo plazo, incluyendo costos de operación, formación docente y adaptación institucional. Modelos de evaluación, adaptados a las tecnologías digitales, evidencian obstáculos como la resistencia al cambio o tecnología obsoleta, al proponer estrategias viables y sostenibles. Según Fernández (2013), las instituciones deben implementar planes y programas que produzcan resultados inmediatos en función de los objetivos planteados, especialmente aquellos que se consolidan con el tiempo. Los cambios sostenibles son los que hacen evolucionar a las instituciones hacia la innovación. Para incrementar la competitividad en las instituciones es necesario la evaluación del impacto en los cambios, esto debe ser una prioridad de las instituciones.

Por lo anterior, el objetivo del presente capítulo es analizar algunas herramientas y enfoques para evaluar el impacto y la efectividad de las tecnologías disruptivas en la educación, con el fin de contar con un panorama que amplíe la visión de la importancia de la innovación tecnológica en el ámbito educativo.

Innovación tecnológica

La incorporación de tecnologías digitales en los contextos educativos ha modificado los procesos de enseñanza-aprendizaje y las actividades académico-administrativas de las instituciones educativas. Las tecnologías disruptivas transforman las prácticas tradicionales, partiendo de un grupo reducido de usuarios y expandiéndose hasta desplazar la tecnología tradicional utilizada. El aumento en la aceptación de las herramientas digitales y la innovación disruptiva ha sido mediante el uso de plataformas colaborativas como Google Classroom, Microsoft Teams y Moodle, que facilitan el camino para la innovación al implementar nuevas estrategias de aprendizaje. Estas potencian las capacidades del alumnado y fortalecen su formación académica mediante herramientas interactivas como Kahoot y Nearpod, entre otras. Así, incorporar herramientas digitales como medio estratégico enriquece la interacción con los estudiantes, fomenta la

participación crítica en la resolución de problemas y motiva aprendizajes por cuenta propia (Zambrano y Meza, 2022).

Las tecnologías emergentes desempeñan un rol importante en la educación disruptiva enfocada en la sostenibilidad. La IA, la RV, RA, el Blockchain y otras tecnologías avanzadas están transformando los procesos educativos, al ofrecer experiencias de aprendizaje más acordes al contexto real, personalizadas y relevantes. En particular, la educación en línea surge como una innovación disruptiva con intervención significativa a largo plazo (Martínez, 2025).

Las instituciones han recurrido a las tecnologías disponibles para que el profesorado y el estudiantado mejoren sus cursos en la medida de lo posible. Se han adoptado nuevas formas de interacción en los grupos, antes poco utilizadas, con el fin de que el alumnado adquiera los conocimientos necesarios mediante herramientas digitales. Algunos factores que influyen en el desempeño usando tecnologías disruptivas son el rendimiento académico y también se ven involucrados aspectos muy personales, como la motivación y los hábitos de estudio (Sánchez et al., 2021).

El uso de tecnologías disruptivas genera mejoras significativas en el proceso pedagógico, al promover la innovación en el aula, mejorar las interacciones y permitir que el estudiantado de manera activa construya mejores ideas con mayor conciencia de su aprendizaje en línea. Estos aprenden temas sin dificultades, pero prefieren clases dinámicas que resuelvan problemas mediante estas herramientas, lo que eleva su interés y logros. El profesorado, por su lado, se apoya en recursos digitales para innovar en la enseñanza en línea con metodologías activas. Estas tecnologías disruptivas, a través de las plataformas virtuales, mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje, fortalecen el pensamiento crítico y la interacción estudiante-profesor (Zambrano y Meza, 2022).

La innovación disruptiva genera soluciones educativas accesibles y adaptables, inicialmente para sectores marginados, que transforma el sistema tradicional en modelos híbridos, educación en línea y plataformas de gestión del aprendizaje que eliminan barreras y flexibilizan los procesos. Su efectividad depende de marcos normativos sólidos y financiamiento adecuado que promuevan la digitalización con equidad. Se requiere transformar las instituciones de manera tal que haya que incorporar nuevos modelos, ampliar la autonomía universitaria y fortalecer las capacidades internas de los

docentes, de los planes de estudio y tecnológicas, para una integración sostenible más allá de las circunstancias actuales (Guerra, 2025).

El uso de tecnologías disruptivas en educación genera nuevas prácticas tecno-pedagógicas que exigen del estudiantado no solo acceder a información, sino adquirirla, participar, comunicar y colaborar en los medios digitales. Estas ofrecen versatilidad al profesorado y enriquecen la enseñanza. Algunos ejemplos de esas prácticas son la gamificación, que motiva competencia y cooperación mediante dinámicas lúdicas y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), donde los estudiantes protagonizan su aprendizaje y resuelven problemas con la guía docente (Rivarola et al., 2023).

Un estudio realizado por Zambrano y Chancay (2024) menciona que estrategias pedagógicas innovadoras que integran tecnologías digitales de manera efectiva impulsan métodos de enseñanza interactivos y personalizados. Las políticas educativas bien diseñadas apoyan prácticas óptimas para esta integración, promoviendo decisiones que garanticen equidad y calidad en la educación. Los autores evaluaron el impacto de las tecnologías digitales en el aprendizaje y la enseñanza; el estudiantado las reconoce como factor fundamental para mejorar su experiencia educativa, con gran potencial para transformar las prácticas pedagógicas. Persisten también retos, como la brecha digital y el acceso desigual a recursos, lo que exige esfuerzos para una educación inclusiva. Además, las diferentes opiniones de la comunidad estudiantil en la percepción del impacto, según los factores sociodemográficos, resaltan la importancia de enfoques personalizados y adaptativos.

Algunas de las tecnologías que se espera que sean disruptivas y que han establecido importantes cambios en todas las actividades educativas, sociales y productivas (Vidal et al., 2019) son: internet móvil, internet de todo, robótica avanzada, IA, RV y RA, entre otras. Las herramientas que utilizan IA, como ChatGPT, Gemini, Perplexity, entre otras, se están utilizando para el aprendizaje personalizado. La capacidad del modelo de lenguaje de IA para generar respuestas específicas según el contexto le permite comprender las preguntas de los estudiantes y ofrecer recomendaciones personalizadas.

Al comprender las fortalezas y debilidades del estudiantado a través de interacciones previas, las herramientas de IA pueden adaptar sus respuestas y proporcionar materiales de estudio, recursos y ejercicios prácticos personalizados según sus necesidades y estilos de aprendizaje específicos. La in-

vestigación en tecnología educativa y aprendizaje personalizado impulsado por IA ha demostrado su eficacia para mejorar los resultados de aprendizaje y la participación de los estudiantes. Proporcionar al alumnado materiales y recursos de estudio personalizados ayuda a crear un entorno de aprendizaje dinámico y adaptativo, lo que contribuye a la motivación y el aprendizaje autónomo (Thorat et al., 2024).

La IA está transformando los métodos tradicionales, ofreciendo enseñanza adaptativa y personalizada para atender necesidades y ritmos individuales del estudiantado, potenciando su desarrollo educativo, formativo y personal. Su adopción en todos los niveles educativos genera retos y oportunidades; es fundamental cerrar brechas digitales para un acceso equitativo e inclusivo, para reducir diferencias socioeconómicas que son discriminatorias. La IA fomenta competencias integrales como el pensamiento crítico y creatividad, preparando a las nuevas generaciones para un mercado laboral competitivo y digital y promoviendo una participación ciudadana responsable (Cárdenas et al., 2024).

La IA es la tecnología disruptiva más utilizada por el profesorado de Educación Media Superior, adaptándose a estrategias pedagógicas para mejorar la enseñanza, para integrar y lograr una participación más activa del alumnado. Las TIC se siguen utilizando en el proceso de enseñanza en aulas, se accede a la información vía dispositivos móviles o computadoras en escuelas u hogares, lo que facilita la búsqueda de la información y su aprendizaje. A pesar del interés de la comunidad docente por implementar las tecnologías disruptivas, hay temor por falta de capacitación continua, infraestructura, equipamiento y espacios adecuados. Se hace evidente una brecha digital y rezago en conocimientos pedagógicos para integrar estas herramientas por áreas. Las tecnologías no sustituyen la innovación, requieren compromiso ético, profesional y sostenible del profesorado para desarrollar competencias personalizadas (Martínez et al., 2025).

Modelos para evaluar las innovaciones tecnológicas

Entender la innovación educativa y saber cómo evaluarla resulta fundamental para mejorar el sistema educativo. Al ser realizada por el profesorado tiene un impacto limitado, lo que implica que los resultados de la innovación sean repetitivos, no transferibles entre diferentes asignaturas y con una gran variabilidad en los logros obtenidos, lo que ocasiona que el desarrollo de la innovación pueda ser lento. Ante esta problemática, resulta prioritario diseñar instrumentos que permitan evaluar las nuevas propuestas para la enseñanza y el aprendizaje (Hernández et al., 2022). Estos autores mencionan cinco criterios que permiten entender cada uno de los aspectos dentro de la innovación; y además facilitan la toma de decisiones y le dan sentido a su implementación. Estos criterios son la novedad, la intencionalidad, la implementación, el impacto y la sostenibilidad.

El criterio de novedad incluye algo nuevo en el proceso, pero no necesariamente totalmente nuevo, puede ser cambiar algunos aspectos o ideas. Es importante desarrollar innovaciones y buenas prácticas pedagógicas vinculadas a la implementación efectiva del plan de estudios, junto con metodologías e instrumentos que demuestren el logro de aprendizajes en contextos variados y entornos escolares emergentes. En este sentido, la reflexión continua, la relevancia de las estrategias del aprendizaje, el enfoque participativo y la orientación hacia el impacto generado son consideradas como vías para alcanzar las competencias esperadas (Reynosa y Barrios, 2024).

El problema central de la innovación educativa radica en la necesidad de contar con modelos de evaluación que no solo midan los resultados, sino que ofrezcan un análisis integral de todo el proceso educativo (Guzmán y González, 2024). La evaluación educativa es clave para la innovación disruptiva, ya que los métodos tradicionales, centrados en conocimientos fragmentados, frenan la innovación. Se requieren nuevos métodos que desarrollen competencias complejas adaptables a largo plazo. Las innovaciones disruptivas, al integrar metodologías activas y tecnologías emergentes, generan impactos importantes, creando entornos dinámicos donde el alumnado aborda problemas de forma interdisciplinaria, para superar la desintegración del conocimiento tradicional y permitir una comprensión más integral (Martínez, 2025).

Por lo anterior, se presentan algunos modelos a través de los cuales es posible evaluar o medir en qué medida la incorporación y aplicación de herramientas digitales permiten valorar la innovación en el proceso educativo.

Modelo contexto, insumo, proceso, producto (CIPP)

El modelo CIPP (Contexto, Insumo, Proceso, Producto), desarrollado por Stufflebeam y Shinkfield (1993) ofrece una evaluación integral de los programas educativos considerando cuatro aspectos fundamentales que se relacionan entre sí (Guzmán y González, 2024):

Contexto. Analiza el entorno inicial, como necesidades del estudiantado y políticas institucionales.

Insumo. Examina recursos humanos y materiales. Estudios muestran que la falta de dispositivos o capacitación docente limita el aprendizaje.

Proceso. Monitorea la implementación en tiempo real, lo que permite una evaluación detallada de las estrategias y métodos pedagógicos.

Producto. Mide resultados finales del programa de estudios, como rendimiento y competencias digitales. Compara los logros con los objetivos iniciales, evaluando tanto los impactos esperados como los no considerados.

En la investigación realizada por Juárez (2021) se identifica la importancia de la metodología CIPP en la evaluación de los ambientes virtuales de aprendizaje de un programa educativo de posgrado en modalidad virtual. Este modelo orienta el método y estrategias a utilizar en cada etapa, interpreta la información en torno a la evaluación de entrada, su relación con los referentes teóricos que lo fundamentan y evidencia la calidad educativa de los ambientes virtuales de aprendizaje.

El modelo CIPP optimiza la integración de tecnologías disruptivas como la IA y los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), identificando brechas y asegurando sostenibilidad, con mejoras en equidad y calidad pedagógica. Proporciona retroalimentación continua en todas las etapas del proyecto, lo que permite mejorar su eficacia y relevancia, siendo una herramienta clave no sólo para evaluar, sino también para guiar el desarrollo y la implementación de programas educativos (Guzmán y González, 2024).

Este modelo se ha utilizado para realizar la evaluación de tecnologías disruptivas; Anh y Pang (2021) comentan que las universidades que enseñan cursos de inglés reaccionaron rápidamente a un cambio repentino ante la Covid-19 en el contexto docente. Para aumentar la eficacia de la enseñanza en línea, los autores señalan que es necesario mejorar la preparación, como la revisión y evaluación de programas, estrategias docentes adecuadas, el desarrollo de competencias en TIC y la gestión de las instalaciones para una enseñanza en línea más eficiente. Se debe evaluar su implementación y determinar qué medidas se deben adoptar para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en línea y brindar más oportunidades de capacitación al profesorado, de tal forma que adquieran conocimientos y habilidades al utilizar la tecnología de forma adecuada en el aprendizaje de idiomas. Además, los programas en inglés deben incorporar una mayor integración de la tecnología.

De igual forma, dicho modelo ha sido eficaz por su flexibilidad y capacidad para adaptarse a distintos contextos educativos. Este enfoque ha sido especialmente útil en un entorno cambiante, donde las universidades deben ajustarse rápidamente a los cambios para no desaparecer. También incluye el cumplimiento de los objetivos de formación, la satisfacción del estudiante y su preparación para enfrentar el entorno profesional (Guzmán y González, 2024).

Modelo de aceptación de la tecnología (TAM)

Diversos estudios del modelo TAM, revisado previamente en el segundo capítulo, demuestran su efectividad para analizar la adopción de herramientas digitales en el ámbito educativo, los cuales resaltan de manera importante la utilidad percibida y la facilidad de uso como elementos fundamentales que determinan la integración de innovaciones tecnológicas en contextos pedagógicos. Este también fue validado en escenarios educativos particulares donde hay condiciones institucionales, pedagógicas y tecnológicas específicas. Dicho modelo constituye un instrumento sólido para evaluar la aceptación de recursos tecnológicos en la educación primaria, con especial énfasis en los entornos tecnológicos interactivos (Carmona-Ramírez et al., 2026).

Existen varias adaptaciones del modelo TAM, como el TAM1, TAM2 y TAM3. El TAM1 es el más utilizado en el nivel universitario, ya que incluye cuatro variables clave: la utilidad, facilidad de uso, actitud hacia el uso e intención de uso. Este se ha establecido como el principal referente en investigaciones sobre la aceptación de las tecnologías educativas; se ha aplicado en estudios sobre RA, IA, herramientas de videoconferencias, calidad de conectividad a internet, plataformas de aprendizaje, herramientas de distribución de contenidos y *b-learning* (Rosales, 2025).

El TAM2 es una ampliación del TAM1 y es más utilizado en el ámbito industrial. El TAM3 es una ampliación del TAM2. El modelo TAM3 se emplea en los niveles de primaria y universidad; sostiene que la facilidad de uso se encuentra determinada por las variables como la autoeficacia computacional, control externo, ansiedad y entretenimiento computacional, entre otras. Este modelo se usa en el nivel superior para estudios sobre la RA, propuestas formativas, aplicaciones para móviles, redes sociales disciplinarias y videos tutoriales (Rosales, 2025).

Modelo SAMR (sustitución, argumentación, modificación y redefinición)

Otro modelo comentado previamente es el modelo SAMR, el cual pretende guiar a los educadores hacia una integración tecnológica con mayor impacto, al ofrecer un camino bien estructurado que va desde la mejora hasta la transformación; la comunidad docente puede evaluar sus prácticas actuales y visualizar maneras de aprovechar la tecnología para lograr una mayor participación y mejores resultados de aprendizaje. El modelo motiva al profesorado a rediseñar sus prácticas pedagógicas, en lugar de replicar métodos tradicionales con tecnología (Zamri y Mohamad, 2024).

Numerosas investigaciones han documentado la aplicación del modelo SAMR en diversos contextos educativos y evidencian su versatilidad y capacidad de adaptación a distintos niveles educativos. Aunque fue diseñado como una herramienta para orientar al profesorado, también ha demostrado tener un impacto positivo en el alumnado (Donis, 2025).

La aplicación del modelo SAMR ayuda a identificar y comprender los recursos tecnológicos y beneficios en el salón de clases, al aumentar la responsabilidad, el compromiso y la participación activa del alumnado. Permite, además, comprender los modelos tecnológicos utilizados en la educación, lo que promueve la incorporación de conocimientos sobre tecnologías y contenidos. La integración de la tecnología es sencilla y su aplicación práctica. Se facilita colaborar en actividades en línea, lo que aporta valor al aprendizaje (Cáceres-Nakiche et al., 2024).

La implementación del modelo SAMR tiene un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes al incorporar tecnologías innovadoras en el aula. La integración de herramientas digitales, como Canva o Padlet, facilita el aprendizaje de los contenidos y mejora el aprovechamiento académico. El uso de herramientas de gamificación como Kahoot y Quizizz aumenta la motivación y participación del estudiantado; las tecnologías pueden hacer el aprendizaje más atractivo y dinámico (Merchán et al., 2025).

Modelo TPACK

(conocimiento técnico pedagógico del contenido)

El modelo TPACK, también revisado en el capítulo 2, ha resultado de gran apoyo a los actores educativos para comprender cómo integrar de manera efectiva la tecnología en el aula para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Permite, además, desarrollar habilidades para seleccionar, adaptar y utilizar herramientas tecnológicas apropiadas para mejorar la comprensión y el dominio de los contenidos por parte del alumnado. El modelo impulsa una transformación educativa al inspirar al profesorado a innovar y ajustar sus métodos de enseñanza para satisfacer mejor las necesidades del entorno digital actual. Se puede utilizar como una estrategia sostenible a largo plazo, transferible a otros docentes y áreas de los programas educativos, a medida que se comprueban sus beneficios y se realizan las mejoras (León, 2024).

Asimismo, dicho modelo ha demostrado ser eficaz en un entorno virtual, al propiciar una mejora considerable de la competencia digital. Esta mejora toma en cuenta el conocimiento de las estrategias más efectivas para la

enseñanza de contenidos específicos. En estos entornos, la tecnología amplía las oportunidades para introducir modelos de aprendizaje activo centrados en el alumnado. También permite la selección de las herramientas tecnológicas más adecuadas para mejorar la comprensión y el dominio de contenidos específicos por parte del estudiantado. En esencia, hay que aprender a usar la tecnología y así desarrollar una estrategia didáctica que contribuya en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje para que sean interactivos, significativos y profundos (Romero-García et al., 2025).

Matriz de integración de tecnología (TIM)

La Matriz de Integración de Tecnología (TIM) fue desarrollada en el 2003 por Jonassen, Howland, Moore y Marra y adaptado por el Florida Center for Instructional Technology en el 2006, la cual proporciona una estructura para describir y orientar el uso de la tecnología para mejorar el aprendizaje. La TIM integra cinco características relacionadas con los entornos de aprendizaje significativo: activo, colaborativo, constructivo, auténtico y orientado a objetivos. Estas características se asocian con cinco niveles de integración de la tecnología: acceso, adopción, adaptación, infusión y transformación. Las cinco características de los entornos de aprendizaje significativo y los cinco niveles de integración de la tecnología crean una matriz de 25 celdas (Welsh et al., 2011). Todos los descriptores de la TIM se aplican igualmente a la instrucción en línea y presencial y actualmente se encuentra en su tercera edición (2019) (University of South Florida, 2026).

La TIM puede utilizarse junto con las herramientas digitales en cualquier institución con aplicaciones tecnológicas básicas o equipada con tecnología de punta, ya que cuenta con distintos niveles de integración tecnológica. Según el nivel de la escuela, la integración tecnológica puede ser implementada por el profesorado y la administración para tener un lenguaje común que permita determinar las necesidades de aprendizaje de la comunidad estudiantil. La TIM puede utilizarse para medir el crecimiento en todas las áreas, ya que evaluar la tecnología es una tarea compleja. Fomenta también la creatividad para llegar a los resultados de un problema determinado. En el nivel de transformación, el estudiantado tiene la opción de utilizar la

tecnología, lo que les ayuda a identificar sus objetivos, planificar una hipótesis, monitorear su progreso y, finalmente, reflexionar sobre sus resultados (Mohammed- Ruman, 2017).

Estos cinco modelos, CIPP, TAM, SAMR, TPACK y TIM, son los más utilizados en la evaluación de los procesos educativos cuando se incorporan innovaciones disruptivas a través de herramientas tecnológicas digitales. Estos son esenciales por su capacidad para guiar y evaluar la integración efectiva de las tecnologías emergentes enfocándose en calidad, impacto y diseño pedagógico.

Conclusiones

La incorporación de herramientas tecnológicas en los procesos educativos es insuficiente para garantizar la calidad educativa, estas deben de acompañarse de una estrategia didáctica. La incorporación de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje no debe entenderse como la solución a los problemas educativos, sino como un medio estratégico para transformar la actividad de las instituciones educativas, haciéndolas más dinámicas, personalizadas y pertinentes. Sin embargo, para que estas innovaciones sean efectivas y eficientes, es necesario implementar sistemas de evaluación que midan el impacto a corto, mediano y largo plazo.

El éxito de la integración tecnológica depende de la adopción de nuevos modelos pedagógicos centrados en el estudiante, como el aula invertida y el aprendizaje basado en proyectos. Estas metodologías, apoyadas por tecnologías disruptivas como la IA, tienen el potencial de personalizar el aprendizaje y fomentar competencias complejas como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. No obstante, la efectividad de estas herramientas está condicionada por la capacidad de las instituciones para evaluar y adaptar sus prácticas mediante modelos consistentes.

La innovación enfrenta problemas importantes por la brecha digital. La falta de capacitación docente frena la creatividad para incorporar estrategias didácticas innovadoras que permitan mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La incorporación de la tecnología es un complemento en la labor docente, pero esta demanda un esfuerzo adicional para utilizarla y

obtener mejores resultados. Se requiere que las instituciones evolucionen evaluándose de manera constante para fortalecer la calidad de sus servicios y que sean más acordes a las necesidades de la sociedad, garantizando así una educación inclusiva y más justa para el estudiantado, que los prepare de forma integral para hacer frente a los retos globales del futuro.

Conclusiones generales

Introducción

El objetivo del presente libro es fomentar la investigación, la innovación y la práctica crítica en el campo de la tecnología educativa, enfatizando el aprovechamiento ético y estratégico de las tecnologías disruptivas para transformar los procesos formativos, fortalecer la inclusión digital y construir una cultura educativa dinámica y acorde con las demandas sociales actuales. Para ello se ha realizado un recorrido analítico por el complejo entramado de la innovación educativa en la era digital, desmenuzando sus promesas, evidenciando sus logros parciales y señalando sus contradicciones.

Se analizaron las principales problemáticas que caracterizan a los sistemas educativos a nivel global, tales como los procesos de innovación y tecnología educativa, la brecha digital, las políticas educativas, inclusión y diversidad cultural. Se describen los principales modelos para la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los modelos de diseño instruccional más adecuados para planear los cursos que incorporan la tecnología para favorecer el aprendizaje activo en el estudiantado.

Se ha constatado que la mera incorporación tecnológica, desprovista de una reflexión pedagógica profunda y de un marco ético sólido, tiende a reproducir e incluso a ampliar las inercias y desigualdades de los sistemas educativos tradicionales (Selwyn, 2024b). Sin embargo, también se han identificado prácticas transformadoras que apuntan a un cambio de paradigma: un desplazamiento desde un modelo de instrucción estandarizada y transmisiva hacia uno de aprendizaje personalizado, situado y conectado.

Y, por supuesto, se analiza una de las tecnologías emergentes más disruptivas y controversiales de este siglo, la inteligencia artificial generativa (IA-G); se esboza la interrelación entre la IA y el aprendizaje personalizado desde la pedagogía, la ética y lo social. Con respecto a lo social se analizan las condiciones en que la IA pudiese aportar para el logro de una educación más justa y en cuáles se corre el riesgo de propiciar el aumento de las desigualdades existentes.

Cabe agregar que también se examinaron las tecnologías emergentes que contribuyen al aprendizaje inmersivo, tales como la RV, RA, RM y RX. Cabe agregar que se concibe a la inmersión como una condición pedagógica que contribuye al desarrollo de procesos cognitivos profundos, debido a que contribuye a la exploración, experimentación y autorregulación del aprendizaje en escenarios simulados, los cuales pueden reproducir, amplificar o transformar situaciones del mundo real.

En último lugar se enfatiza la importancia de evaluar el impacto de las innovaciones disruptivas que se aplican en la educación, para asegurar que realmente propicien mejoras en los procesos formativos; lo que implica comprobar, con evidencia medible, que estas innovaciones contribuyen a mejorar los procesos de aprendizaje del estudiantado, que estas herramientas digitales se adopten no solamente por novedad o por “estar a la moda”. En este sentido, se proponen cinco modelos de evaluación: CIPP, TAM, SAMR, TPACK y TIM.

De esta forma, el propósito de este capítulo conclusivo es trascender la síntesis descriptiva para entablar un ejercicio de prospectiva estratégica. No se trata de predecir un futuro único e inevitable, sino de esbozar varios escenarios posibles que surgen de la interacción entre las fuerzas tecnológicas, sociales, políticas y económicas en juego (Miller, 2018). Este ejercicio está enfocado en la sostenibilidad ambiental, económica y social, la equidad y el análisis crítico del impacto de las innovaciones disruptivas. La pregunta central que lo guía es: ¿Cómo podemos orientar las fuerzas de la transformación digital hacia la construcción de futuros educativos más justos, humanos y sostenibles? Para responder se estructura una síntesis de los resultados obtenidos en los diferentes capítulos sobre innovación educativa, un análisis en torno a narrativas de futuro, tensiones transversales y pilares para la acción.

Síntesis del recorrido sobre innovación y transformación educativa

A lo largo de los capítulos que integran esta obra se desarrolla un análisis que facilita la comprensión de las diversas dimensiones, desafíos y sinergias que caracterizan a la innovación y transformación educativa en la era digital. Esta innovación puede entenderse como un proceso complejo que exige una articulación coherente entre los avances tecnológicos y los fundamentos pedagógicos en el marco de proyectos educativos con sentido humanista y transformador.

Se inicia con una revisión documental sobre el impacto del contexto actual en la planeación estratégica de las instituciones educativas; las problemáticas planteadas a nivel global son: la brecha digital, las políticas educativas, la falta de inclusión y diversidad cultural. Por lo cual se plantean escenarios más resilientes, inclusivos y capaces de responder a las complejidades del mundo actual, donde la innovación juega un papel importante en la educación, para lograr su transformación hacia el humanismo y el desarrollo de capacidades humanas complejas.

Se enfatiza en la necesidad de la innovación educativa para transitar hacia la equidad, inclusión y la sostenibilidad. La equidad tecnológica no se agota en el hardware y la conectividad ni la brecha de acceso; se debe combatir la brecha de uso o carencia de habilidades para un uso crítico y creativo y la brecha de apropiación o capacidad de usar la tecnología para transformar la propia realidad (Quevedo et al. 2025).

Para lograr la inclusión educativa y digital, las plataformas y recursos deben ser accesibles para estudiantes con discapacidades, con opciones de personalización, compatibilidad con lectores de pantalla y multimodalidad; por lo que se requieren diseños instruccionales adecuados y, para ello, se cuenta con el modelo del diseño universal para el aprendizaje. Asimismo, en contextos de vulnerabilidad como las zonas rurales, de conflicto o de extrema pobreza, las soluciones deben ser de baja tecnología (*low-tech*), primero sin conexión (*offline-first*) y culturalmente pertinentes. La innovación aquí puede ser pedagógica y organizativa antes que tecnológica. Respecto a la inclusión sociodigital, se requiere desarrollar competencias digitales críticas en estudiantes, familias y docentes, reconociendo y valorando los capitales culturales diversos.

Posteriormente se analizan los modelos de diseño instruccional más apropiados para el diseño de planes de clase con uso de tecnología digital y estrategias didácticas para orientar un proceso formativo innovador, que promueva un aprendizaje activo centrado en el estudiantado. Se enfatiza en la importancia de contar con modelos fundamentados y pertinentes para guiar la instrucción, debido a que se favorece la selección de las estrategias que permitan ser incluyentes y atender el potencial del alumnado.

Se analiza la convergencia entre la inteligencia artificial generativa, el aprendizaje y la personalización digital, concluyendo que la IA es un hito pedagógico con fuertes desafíos y oportunidades para la equidad y la inclusión. Significa, entonces, que la IA puede contribuir a diversificar las estrategias de enseñanza, incrementar la accesibilidad, apoyar la identificación de trayectorias de riesgo y facilitar la personalización.

Sin embargo, la implementación no es neutral, debido a que puede derivar en nuevas formas de exclusión, tales como un aprendizaje autodidacta que promueve el aislamiento, excesiva vigilancia, entre otras (Holmes et al., 2022a). Se concluye que la equidad y la inclusión no evolucionan por sí solas, deben promoverse mediante nuevos ecosistemas educativos que combinen la tecnología, las competencias críticas del profesional docente, modelos políticos y un diálogo social.

Por otra parte, la literatura científica reciente evidencia que el aprendizaje inmersivo se asocia con mejoras en la comprensión conceptual, la retención del conocimiento, la transferencia del aprendizaje, el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, efectos positivos en la motivación, compromiso y autoeficacia del estudiantado. No obstante, se identificaron grandes desafíos, como los altos costos de infraestructura, brechas de acceso, riesgos de sobrecarga cognitiva, falta de formación docente, diseños instruccionales limitados y evaluación ineficaz.

La innovación enfrenta problemas importantes derivados de la brecha digital y la falta de capacitación docente, lo que frena su creatividad para incorporar estrategias didácticas innovadoras que promuevan mejoras en los procesos formativos. En este propósito se analiza la necesidad de evaluar el impacto de las innovaciones disruptivas en educación, con el fin de asegurar mejoras medibles y sostenibles, más allá de la simple adopción de herramientas digitales. Para ello se examinan cinco modelos de evaluación

con el fin de demostrar la efectividad de la tecnología digital y los métodos pedagógicos implementados como innovaciones educativas en instituciones de diferentes niveles educativos.

En conclusión, resulta fundamental que las instituciones eleven los estándares de enseñanza, optimicen la calidad y relevancia de sus programas educativos. Esto es indispensable para evolucionar hacia una educación inclusiva que capacite de manera efectiva al estudiantado, brindándole las herramientas necesarias para integrarse a un entorno global cada vez más exigente.

Escenarios prospectivos para la educación en la década 2030-2040

Con base en la metodología de escenarios desarrollada por el Instituto para el Futuro (Institute for the Future, 2020) y aplicada a la educación por Facer (2021), se proponen cuatro narrativas que combinan, en diferentes proporciones, las variables clave identificadas: velocidad de adopción tecnológica, fortaleza de las políticas públicas, brecha digital y centralidad del currículum humanista. Son escenarios narrativos no predictivos, sino exploratorios, que combinan de manera diferente las tendencias analizadas.

Escenario 1: ecosistema aprendiente 5.0 y bienestar integral

Este escenario optimista y transformador es dominado por la personalización extrema o hiper-personalización, que refiere a una estrategia avanzada de marketing y experiencia del cliente que utiliza datos en tiempo real, IA y el aprendizaje automático (*machine learning*) para adaptar el contenido, productos, servicios y comunicaciones de forma individualizada. En consecuencia, el futuro estaría dominado por la hiper-personalización mediante la inteligencia artificial afectiva, entornos inmersivos y un currículum centrado en el desarrollo humano holístico: cognitivo, socioemocional y ecológico; donde la tecnología es transparente y está al servicio de la autorrealización individual y colectiva (Cobo y Moravec, 2011; UNESCO, 2021a).

La confluencia de la IA con entornos inmersivos compuestos por metaversos educativos interoperables y neurotecnologías no invasivas ha dado lugar a la educación 5.0, definida por la fusión entre inteligencia humana y artificial para el desarrollo holístico (Moravec y Cobo, 2021). Los metaversos educativos interoperables se refieren a entornos virtuales de aprendizaje tridimensionales e inmersivos que no funcionan como islas aisladas, sino que tienen la capacidad de conectarse, compartir datos, avatares y recursos educativos entre sí de manera fluida. Se entiende por neurotecnologías no invasivas a un conjunto de métodos, dispositivos e instrumentos diseñados para interactuar con el cerebro, con el fin de registrar, medir o modular la actividad cerebral de manera segura y sin dolor.

Significa, entonces, que la IA actúa como una compañera o *partner* cognitivo que personaliza rutas de aprendizaje en tiempo real; por lo que libera al profesorado de las tareas de tutoría cognitiva, social y emocional; además ayuda en el diseño de proyectos complejos y facilitación de comunidades de indagación y apoyándose de entornos inmersivos, tales como la RV, RA y RX, para lograr un aprendizaje ubicuo y fluido entre lo físico, lo digital y lo aumentado.

El aprendizaje ubicuo (*u-learning*) es un paradigma educativo que transforma al estudiante en el centro de su propia formación, debido a que el proceso de enseñanza-aprendizaje ocurre sin restricciones temporales o espaciales, superando las barreras del aula tradicional. Es un modelo basado en la tecnología, que utiliza dispositivos móviles y digitales para ofrecer una formación continua, personalizada e interactiva, integrando el conocimiento en las actividades cotidianas (Burbules, 2012).

Las credenciales han sido reemplazadas por un “pasaporte de competencias” en blockchain, que consiste en un portafolio descentralizado, dinámico, acumulativo y verificable que registra los logros, habilidades y certificaciones de un individuo. A diferencia de un currículum tradicional, este sistema garantiza la inmutabilidad y la veracidad de los datos sin depender de una autoridad central permanente. Estos registros se almacenan en una cadena de bloques, lo que permite que el individuo sea el dueño absoluto de su información, certificaciones, diplomados o cursos y elimina el riesgo de pérdida de registros si una institución cierra o si el estudiante se desplaza a otro país (Grech y Camilleri, 2017).

El concepto de pasaporte de competencias o *skills passport* basado en *blockchain* representa una evolución radical en la gestión de la identidad digital y el capital humano. Es un ecosistema digital donde las instituciones emisoras (universidades, empresas) otorgan credenciales digitales firmadas criptográficamente a los usuarios, permitiendo a los reclutadores verificar competencias específicas en tiempo real, para reducir el fraude académico y los costos de verificación (Morris, 2023).

Para finalizar, en este escenario la sostenibilidad es un pilar curricular, debido a que se promueve una gestión responsable y eficiente de los recursos naturales para satisfacer las necesidades actuales de la sociedad sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. Para lograr esto se usan simulaciones con el fin de resolver problemas ecológicos reales de la localidad. Además, la equidad se aborda mediante un “fondo universal de acceso cognitivo” que garantiza dispositivos, conectividad de alta calidad y asesores de IA para todos; en concreto, se propicia una disminución de la brecha digital.

Escenario 2: brechas digitales profundizadas: distopía de la fragmentación

En este escenario pesimista y de mercado se prospecta un mundo donde las innovaciones: IA generativa, analíticas avanzadas (*Advanced Analytics* [AA]) amplían las desigualdades. Las AA se pueden definir como la medición, recopilación, análisis e informe de datos sobre el alumnado y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce (Viberg et al., 2020). Algunos de los desafíos éticos de la IA son la privacidad y equidad frente a la recolección de datos masiva (Maza-Guaicha y Montenegro-Cueva, 2025).

Utiliza técnicas de IA y aprendizaje automático (*machine learning*) para desarrollar: a) análisis predictivo, puede identificar estudiantes en riesgo de abandono o reprobación antes de que suceda; b) personalización, adapta el contenido y el ritmo de instrucción de forma automatizada (sistemas de aprendizaje adaptativo); y c) análisis de sentimientos, evalúa el compromi-

so y bienestar emocional del estudiante en foros y plataformas virtuales (Brdesee et al., 2022).

Emerge un sistema educativo bimodal: élites con acceso a experiencias hiperpersonalizadas y entornos públicos masificados y subfinanciados. La hiperpersonalización se refiere a un ecosistema donde el LMS y el docente actúan coordinadamente para ofrecer una ruta de aprendizaje única. Son sistemas de adaptación dinámica y con enfoque en el estudiante, debido a que no solo responden a lo que el alumnado sabe, sino a cómo se comporta y se siente, mediante metadatos de comportamiento y compromiso (Baig et al., 2020). La literatura reciente define estas experiencias como “trayectorias de aprendizaje centradas en el estudiante”, debido a que la IA predice las necesidades de apoyo antes de que las solicite (Brdesee et al., 2022).

De acuerdo con las revisiones sistemáticas de Campi (2023), las características de las experiencias hiperpersonalizadas son: a) contenido adaptativo; por lo tanto, los materiales cambian de formato (video, texto o interactivo) según el estilo de procesamiento que el sistema detecta en el alumno; b) micro-intervenciones justo a tiempo (*just-in-time*), el sistema envía notificaciones o recursos de apoyo en el momento exacto en que el análisis predictivo detecta una caída en el compromiso o una dificultad cognitiva; y c) sincronía bimodal, la experiencia detecta si el alumnado progresa mejor en las sesiones presenciales o en las virtuales, sugiriendo al profesorado qué temas reforzar cara a cara y cuáles dejar para el autoaprendizaje digital.

En este escenario se analizan los riesgos de mercantilización y vigilancia (*dataveillance*), se prioriza la eficiencia y el retorno de inversión sobre el desarrollo pedagógico y humano (Zuboff, 2019; Selwyn, 2024a). La mercantilización se refiere a la transformación de la educación, históricamente vista como un bien público o un derecho, en una mercancía comercializable. Es un proceso mediante el cual los saberes, las credenciales y las interacciones educativas se convierten en productos sujetos a las leyes del mercado para generar lucro privado (Delgado, 2024). Se advierte sobre el “capitalismo cognitivo”, donde las empresas tecnológicas se posicionan en el centro del sistema educativo, para proveer herramientas, imponer el currículo y apropiarse de los datos generados por el aprendizaje para su venta o mejora de algoritmos comerciales (Williamson y Hogan, 2020; Campi, 2023).

La vigilancia no es solo la observación directa, sino la datificación constante del comportamiento del estudiante; un fenómeno conocido como *capitalismo de vigilancia* es la extracción masiva de “datos de comportamiento” de los usuarios para predecir y modificar sus acciones futuras (Zuboff, 2019). Lo anterior se puede manifestar como:

- a) Supervisión automatizada, o proctoring automatizado, es un sistema de supervisión remota basado en IA que monitorea exámenes en línea sin necesidad de un supervisor humano en tiempo real; se utiliza la biometría y seguimiento ocular para detectar supuestos fraudes en exámenes, lo que genera ansiedad y sesgos discriminatorios (Lyon, 2022).
- b) Vigilancia de crisis: refiere a la adopción acelerada de herramientas durante la pandemia, que normalizó el monitoreo invasivo de la actividad privada del alumno en su hogar (Clipper, 2020).

Como consecuencia, se erosiona la confianza entre el profesorado y el alumnado y se reduce la autonomía de este, quien actúa bajo la presión de ser constantemente evaluado por algoritmos. Este escenario ya se vislumbra en algunos países, debido a que en la actualidad la tecnología educativa ha dejado de ser una herramienta de apoyo para convertirse en un sistema de clasificación social, donde el estudiante es “datificado” constantemente (Lyon, 2022).

Finalmente, la brecha digital se ha convertido en una brecha cognitiva y biográfica insalvable, la ética ha sido suplantada por los términos de servicio. Los datos de aprendizaje son un producto básico (*commodity*) vendido a corporaciones. La innovación disruptiva, como el *quantified self* educativo (“yo cuantificado” aplicado a la educación), genera ansiedad y competitividad extrema, debido a que se utilizan tecnologías de automonitoreo para registrar, medir y analizar datos personales sobre los propios hábitos, procesos y desempeño de aprendizaje (Zhang et al., 2025).

Las comunidades educativas están fracturadas y los docentes reducidos a supervisores de plataforma o a proveedores de contenidos *boutique* para nichos de mercado. En consecuencia, los materiales, cursos o programas de aprendizaje son diseñados de manera altamente personalizada, especializada y a pequeña escala; que se enfoca en la calidad, la atención individuali-

zada y la adaptación a necesidades específicas de aprendizaje, a menudo en entornos de grupos pequeños.

Escenario 3: educación ubicua, ecosistema aprendiente y commons educativos

En este escenario optimista prevalece la resiliencia y colaboración debido a que desaparecen las fronteras escuela-sociedad; por lo tanto, se predice un aprendizaje a lo largo y ancho de la vida, validado mediante credenciales alternativas, insignias o distintivos (*badges*) digitales en *blockchain* y micro-certificaciones. Es totalmente contrario al segundo escenario, debido a que en este se masifica el conocimiento. Contando con la ventaja, como ya se comentó anteriormente, de que los usuarios son dueños de sus credenciales digitales, las cuales son firmadas criptográficamente, por lo que elimina el riesgo de pérdida de registros y permite a los reclutadores verificar las competencias específicas en tiempo real (Grech y Camilleri, 2017).

Se prospecta que las ciudades y comunidades se convierten en “aulas expandidas” y se destaca el rol central de las alianzas público-privado-comunitarias. Las aulas expandidas son ecosistemas de aprendizaje donde el conocimiento se construye de manera colaborativa y distribuida, permiten que la experiencia educativa no termine cuando el estudiantado sale de clases, sino que continúe en plataformas para gestión del aprendizaje, redes sociales y comunidades de práctica (Facer, 2021; García-Peñalvo, 2022). El alumnado deja de ser un receptor pasivo y se convierte en un prosumidor, productor y consumidor de contenidos digitales.

Maza-Guaicha y Montenegro-Cueva (2025) indican que el aula expandida nace como respuesta a la necesidad de personalización y equidad en entornos bimodales. Estas aulas se caracterizan por: a) ubicuidad, se refiere al acceso a recursos educativos desde cualquier lugar y dispositivo; b) multimodalidad, el uso de diversos lenguajes (video, audio, texto, simulaciones) para representar el conocimiento; c) conectividad social, fomento del aprendizaje entre pares mediante redes digitales más allá del grupo de clase en un aula física; y d) descentralización, el docente deja de ser la única fuente de información para convertirse en un administrador y facilitador de experiencias.

Frente a las crisis climáticas y la desconfianza en las grandes plataformas surge un ecosistema educativo descentralizado y basado en commons educativos o recursos educativos digitales bajo una licencia abierta. Se priorizan tecnologías de bajo costo, código abierto y diseño universal. El aprendizaje se centra en la resiliencia comunitaria, la soberanía tecnológica y la regeneración ecológica.

Los commons educativos son recursos o materiales educativos (software, datos y conocimientos) abiertos o de libre acceso para la comunidad. La misma comunidad educativa que los crea y mantiene, está conformada por grupos de estudiantes, docentes e investigadores, quienes establecen las reglas y normas sociales para gestionar el acceso y la producción sin depender de instituciones o empresas privadas (UNESCO, 2024).

Según Pangrazio y Selwyn (2021), este término ha sido sustituido por “commons de datos”, donde la información generada por el estudiantado que no pertenece a una empresa, como en el capitalismo de vigilancia del segundo escenario, sino que se gestiona de forma ética y colectiva para mejorar el aprendizaje del grupo. En otras palabras, funcionan como una alternativa a las plataformas cerradas, debido a que promueven infraestructuras donde la comunidad educativa tiene el control sobre sus procesos tecnológicos.

Para finalizar, la IA se utiliza en forma transparente y controlada localmente, por ejemplo, para traducir recursos a lenguas minoritarias. La política pública actúa como facilitadora, ya que proporciona infraestructura básica y marcos legales que protegen los datos comunitarios. La equidad se construye desde la diversidad cultural y el reconocimiento de saberes no occidentales; por lo tanto, se requiere una IA ética que respete la diversidad cultural y evite sesgos (Maza-Guaicha y Montenegro-Cueva, 2025).

Escenario 4: educación para la regeneración, híbridos inerciales y transformación parcial

Este escenario surge a partir de un pronóstico extrapolativo y mixto, ya que se basa en estimaciones o suposiciones fundamentadas y combina la información histórica (cuantitativa) con la experiencia, juicio o expectativas fu-

turas (cualitativa) para mejorar la precisión. Este es el escenario más probable a corto o medio plazo, debido a que está conformado por una mezcla desigual de innovación y tradición (Castañeda y Williamson, 2021). Aunque los sistemas educativos incorporan herramientas de IA para la tutoría adaptativa en áreas específicas, la transformación es parcial debido a la inercia digital que mantiene currículos rígidos y estructuras de evaluación obsoletas. Esto es lo que Selwyn (2024a) denomina como “IA invisible”, porque optimiza procesos, pero no cambia la enseñanza; asimismo, la tutoría adaptativa es la punta de lanza de la analítica avanzada, pero suele limitarse a materias lógicas y formales donde el dato es fácil de capturar.

Sin embargo, estas instituciones fracasan en reformar las estructuras de evaluación y el currículum rígido, evidenciando una brecha persistente entre la capacidad técnica y la competencia digital docente (García-Peñalvo, 2022). El mayor obstáculo reside en que la formación docente sigue centrada en lo instrumental, fracasando en dotar al profesorado de las competencias necesarias para rediseñar la experiencia educativa en entornos bimodales (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2024).

El currículum es ecológicamente situado, lo que implica que el aprendizaje emerge de los retos específicos de la nación, utilizando la tecnología no como consumo, sino como simulación de soluciones para sistemas complejos (Jandrić y Ford, 2022). De este modo, la efectividad de cualquier innovación tecnológica no se mide por su novedad, sino por su capacidad para cumplir con metas de equidad y sostenibilidad ambiental, alineándose con la visión de la UNESCO (2019) sobre la innovación guiada por los ODS.

La normalización del aprendizaje híbrido a menudo replica pedagogías pasivas en línea, lo que significa que el aprendizaje ha caído en lo que la literatura denomina “pedagogías de réplica”; en concreto, se trasladan esquemas pasivos del aula física al entorno digital (Castañeda y Williamson, 2021). Este fenómeno consolida un panorama fragmentado; por un lado, emergen “islas de innovación” en sectores de élite que aprovechan el potencial disruptivo de la tecnología; por otro, persisten zonas de estancamiento donde la digitalización es solo superficial (Reich, 2020). Como advierte la UNESCO (2023b), el enfoque de las políticas públicas ha priorizado el acceso material, pero al carecer de una visión pedagógica robusta, la inversión en dispositivos termina en un uso subóptimo que no impacta en la calidad del aprendizaje.

En este último escenario, la sostenibilidad se percibe como un contenido periférico y no como un principio rector. Se consolida así una “innovación sin transformación”, donde la digitalización se usa para reforzar modelos antiguos en lugar de reinventar la educación, por lo que la adopción de herramientas digitales solo sirve para postergar reformas estructurales necesarias (Jandrić et al., 2018). Esta inacción frente a los cambios sistémicos intensifica las tensiones y delega la responsabilidad de la crisis al profesorado, lo que resulta en un incremento de la frustración y el agotamiento en la comunidad educativa (Facer, 2021; Williamson y Hogan, 2020).

Finalmente, se describen brevemente los cuatro escenarios prospectivos ya explicados, resaltando las características más importantes de cada uno de ellos: su enfoque principal, la tecnología clave que se utilizará, la innovación educativa predominante con base en los modelos y la didáctica prospectada, así como el rol que se espera del docente, el tipo de evaluación y los desafíos a enfrentar (véase tabla 4).

La prospectiva analizada revela que la innovación educativa ha dejado de ser una opción para convertirse en el eje articulador de la supervivencia del sistema, los cuatro escenarios propuestos demuestran que la transformación digital no es un proceso lineal, sino un campo de fuerzas en disputa:

1. Hacia la personalización o la fragmentación: mientras que el ecosistema aprendiente 5.0 y los commons educativos proponen una innovación centrada en el bienestar humano y la colaboración comunitaria, el escenario de brechas digitales advierte sobre el riesgo de convertir la tecnología en una herramienta de segregación y vigilancia masiva.
2. Tecnología vs. pedagogía: el escenario de híbridos inerciales sirve como advertencia crítica: la adopción de herramientas digitales avanzadas (IA, plataformas LMS) sin una reforma profunda en la formación docente y el currículum genera “innovación sin transformación”, manteniendo estructuras obsoletas en entornos modernos.
3. El nuevo rol del docente: en las narrativas de éxito, el docente evoluciona de ser un transmisor de contenido a un mentor socioemocional y constructor de experiencias de aprendizaje, donde la IA actúa como un aliado cognitivo y no como reemplazo.

Tabla 4. Descripción de los escenarios prospectivos para la educación 2030-2040

Escenario	Descripción y enfoque principal	Tecnología clave	Innovación educativa (modelos y didáctica)	Rol del docente, evaluación y desafío
1. Ecosistema aprendiente 5.0 (Optimista/ Transformador)	Desarrollo humano holístico mediante simbiosis entre inteligencia humana y artificial. Enfoque en bienestar integral y autorrealización.	IA afectiva, metaversos éticos, neurotecnología y blockchain.	Innovación disruptiva: Aprendizaje ubicuo y fluido. Currículum centrado en retos ecológicos y sociales reales.	Mentor y facilitador: Se centra en la guía socio-emocional. Evaluación vía “pasaporte de competencias” en blockchain. Requiere un “fondo universal de acceso cognitivo” para evitar nuevas exclusiones y garantizar equidad.
2. Brechas digitales profundizadas (Pesimista / de mercado)	Fragmentación del sistema: Educación de élite personalizada frente a educación pública masificada y subfinanciada.	Plataformas de Big Tech Ed con algoritmos opacos de gestión y <i>dataveillance</i> (vigilancia masiva).	Innovación de mercado: Gamificación adictiva y personalización basada en consumo. Educación pública reducida a modelos híbridos burocráticos.	Supervisor de plataforma: Docente como proveedor de contenido <i>boutique</i> para élites o cuidador de procesos automatizados. Mercantilización extrema y vigilancia masiva. “Brecha biográfica” insalvable y ansiedad por competitividad extrema.
3. Commons educativos (Optimista / comunitario)	Educación descentralizada basada en bienes comunes digitales y resiliencia de la comunidad local.	Tecnologías de código abierto, diseño universal y bajo costo.	Innovación social y abierta: Cocreación en “aulas expandidas”. Pedagogías de pares y soberanía tecnológica comunitaria.	Cocreador: Facilitador de redes de aprendizaje. Evaluación mediante credenciales alternativas y micro-certificaciones. Dependencia de fortaleza de las alianzas público-privado-comunitarias y soberanía tecnológica.
4. Híbridos inerciales (Extrapolativo / mixto)	Mezcla desigual de innovación administrativa y tradición pedagógica. Es el escenario más probable.	IA para automatización administrativa y tutoría adaptativa limitada.	Innovación Incremental: “Innovación sin transformación”. Uso de dispositivos con pedagogías pasivas y tradicionales.	Tradicional Modernizado: Fracaso en la reforma de la formación docente y currículum. Se mantienen esquemas de evaluación estándar. Uso subóptimo de la tecnología, pedagogía pasiva en línea y persistencia de métodos de enseñanza obsoletos.

Fuente: elaboración propia.

En última instancia, el éxito de los modelos pedagógicos emergentes no se encontrará supeditado a la complejidad técnica o a la potencia de procesamiento de sus arquitecturas algorítmicas. Por el contrario, la verdadera

eficacia sistémica de la educación del futuro radicará en su capacidad para cerrar brechas sociales, garantizar la soberanía del conocimiento, fomentar un desarrollo humano integral y, sobre todo, para transformar la tecnología en un catalizador de equidad social y digital.

Recomendaciones para la construcción del futuro deseable

Con el propósito de orientar la transición hacia escenarios educativos caracterizados por la equidad, la inclusión, la innovación pedagógica y el bienestar integral, particularmente el escenario 1: ecosistema aprendiente 5.0 y bienestar integral y el escenario 3: educación ubicua, ecosistema aprendiente y commons educativos, señalan que es indispensable superar prácticas obsoletas y pasar de la mera adopción de herramientas tecnológicas hacia una reforma estructural del ecosistema educativo; donde la tecnología no amplifique el acceso y fortalezca el desarrollo humano, la justicia social y la sostenibilidad educativa.

De esta forma se presentan tres propuestas estratégicas de acción diseñadas para garantizar una transformación digital ética, equitativa y pedagógicamente sólida: 1) políticas públicas para la equidad y soberanía tecnológica, 2) reconfiguración crítica del rol docente y el currículum y 3) adopción crítica de tecnologías emergentes.

Políticas públicas para la equidad y soberanía tecnológica

Para lograr una transformación educativa significativa y transitar hacia un sistema equitativo donde la tecnología deje de ser un factor de segregación, se requiere desarrollar políticas públicas que reconozcan el acceso a la infraestructura tecnológica como un derecho para el ejercicio de la educación. Asimismo, es necesario establecer marcos regulatorios que favorezcan la interoperabilidad y la portabilidad de los datos educativos, para que el estudiantado pueda trasladar sus registros académicos entre instituciones, niveles educativos y plataformas digitales sin perder la trazabilidad de sus aprendizajes (European Commission, 2025).

Asimismo, se requiere implementar una gobernanza ética de datos educativos que responda a un “humanismo digital”, el cual priorice la dignidad y el pensamiento crítico sobre la automatización (Delgado, 2024). Fomentar la soberanía tecnológica mediante repositorios abiertos y redes públicas es clave para reducir la “dependencia tecnológica” y asegurar que los sistemas educativos no sean meros consumidores de soluciones externas, sino creadores de sus propios marcos epistémicos (Campi, 2023; Williamson y Hogan, 2020).

En resumen, se recomienda promover políticas públicas y promulgar leyes para:

Garantizar la conectividad universal de alta calidad y el acceso a dispositivos tecnológicos como un servicio público esencial para evitar la fragmentación sistémica, donde el acceso a la innovación depende del nivel socioeconómico (Casadei, 2024; Reich, 2020).

Asegurar la soberanía del estudiantado sobre sus datos de aprendizaje, evitando la vigilancia masiva (*dataveillance*) y la mercantilización de la información educativa (Delgado, 2024; Grech y Camilleri, 2017).

Priorizar el uso de software de código abierto, repositorios de recursos educativos abiertos (REA) y tecnologías de bajo costo que promuevan la resiliencia comunitaria para reducir la dependencia de proveedores privados y la mercantilización del acceso (UNESCO, 2024).

Reformar los sistemas nacionales de evaluación y acreditación, mediante la integración de las micro-credenciales y *badges* digitales para certificar las habilidades del siglo XXI, en colaboración con el sector productivo y la sociedad civil (Grech y Camilleri, 2017).

Finalmente, la creciente incorporación de sistemas de inteligencia artificial y de analítica de aprendizaje en los entornos educativos plantea desafíos éticos significativos en términos de privacidad, protección de datos, transparencia algorítmica y equidad. Por ello, es necesario establecer normativas que aseguren que estas tecnologías se utilicen como herramientas de apoyo al aprendizaje que contribuyan al bienestar humano y al fortalecimiento de sistemas educativos inclusivos y justos (OCDE, 2019).

Reconfiguración crítica del rol docente y el currículum

La transformación educativa digital no se limita a la incorporación de tecnologías, sino que implica una redefinición profunda de los roles y responsabilidades de los actores educativos, desplazando el énfasis de modelos centrados en la transmisión de contenidos hacia enfoques con pedagogías más activas que favorecen la autonomía del estudiantado y la corresponsabilidad comunitaria.

El profesorado debe transitar de ser un transmisor de información a convertirse en diseñador de experiencias de aprendizaje significativo, mentores, curadores de contenidos y evaluadores formativos. Su acompañamiento socioemocional es un factor determinante para el compromiso, la motivación y el bienestar del alumnado en entornos digitales, debido a que contribuye a reducir el aislamiento, fortalecer el sentido de pertenencia y favorecer el desarrollo de competencias socioemocionales esenciales para el aprendizaje autónomo y el bienestar integral (Holmes et al., 2022c).

Por su parte, el estudiantado deja de ser un receptor pasivo de información para convertirse en un agente activo en la construcción de su propio aprendizaje; debe participar como codiseñador de sus trayectorias formativas, tomar decisiones sobre su proceso de aprendizaje (Millican et al., 2021). De igual manera, se debe reconocer el papel fundamental de las familias y la comunidad como actores corresponsables en la construcción de ecosistemas de aprendizaje seguros e inclusivos, además de participar en la evaluación del impacto social de las innovaciones.

Para lograr este cambio en el rol de la comunidad educativa y una reestructuración curricular en el sistema educativo, se deben desarrollar las siguientes acciones:

El profesorado como diseñador de experiencias y curador ético, debe formarse en: a) competencia digital crítica, para evaluar éticamente los algoritmos y curar contenidos de manera pedagógica; b) pedagogías híbridas activas: donde la tecnología actúe como un socio cognitivo que libera tiempo para la mentoría, tales como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), gamificación, aula invertida, entre otras; c) mentoría socioemocional en entornos digitales (Bond et al., 2020; Lo y Hew, 2020).

En el estudiantado como agente autónomo y corresponsable se debe fomentar el desarrollo del pensamiento crítico, sentido de responsabilidad, metacognición y autorregulación en entornos digitales, además de involucrarlos en la gobernanza de la tecnología de su institución educativa y en el diseño de sus trayectorias (Könings et al., 2021).

Comunidad como ecosistema de aprendizaje: las familias, empresas locales, museos y centros de investigación deben integrarse en redes de aprendizaje, pueden utilizar las plataformas digitales para facilitar esta conexión.

Evaluación mediante credenciales alternativas: se debe transitar hacia sistemas de evaluación flexibles basados en micro-certificaciones y registros en blockchain que reconozcan las habilidades del siglo XXI y los aprendizajes no formales; estas habilidades incluyen a las cognitivas, sociales, emocionales y digitales (Grech y Camilleri, 2017; Pelletier et al., 2023).

Es evidente, entonces, que el desarrollo de sistemas educativos digitales y centrados en el ser humano requiere la participación activa de todos los actores educativos, con el fin de garantizar que la tecnología contribuya efectivamente al bienestar, la equidad y el desarrollo integral (Holmes et al., 2022a).

Adopción crítica de tecnologías emergentes

La incorporación de tecnologías emergentes en educación debe sustentarse en una perspectiva crítica, ética y pedagógicamente orientada, evitando enfoques tecnocéntricos que prioricen la novedad tecnológica por encima del valor educativo. El potencial transformador de estas tecnologías es su integración consciente en modelos pedagógicos centrados en el desarrollo humano, la equidad y el aprendizaje significativo. En este sentido, las tendencias emergentes deben comprenderse como catalizadores de nuevas formas de aprendizaje, más que como soluciones en sí mismas (UNESCO, 2023b).

Ante la situación planteada, se recomienda el uso de tecnologías emergentes en forma crítica y contextualizada, tales como: el aprendizaje ubicuo e híbrido, las analíticas de aprendizaje, la inteligencia artificial generativa, las credenciales digitales y micro-certificaciones, así como el *blockchain* educativo. En el aprendizaje ubicuo e híbrido se diseñan pedagogías que integran lo presencial y lo virtual en forma fluida; además, se utilizan he-

herramientas para comunicación síncrona y lo asíncrona, aprovechando el contexto digital (Burbules, 2012; Martínez, 2025).

Las analíticas de aprendizaje constituyen una herramienta clave para comprender y mejorar los procesos educativos mediante el análisis de datos generados en entornos digitales. Sin embargo, se advierte sobre la necesidad de transitar desde enfoques centrados en la vigilancia y la predicción del riesgo académico hacia modelos orientados al empoderamiento y apoyo para la reflexión del alumnado y la práctica reflexiva del profesorado (Ifenthaler y Yau, 2020). Asimismo, pueden ser utilizadas para efectuar un seguimiento de los indicadores del aprendizaje del estudiantado por grupos, materias y escuela, por lo que podrían predecir las dificultades estudiantiles y mejorar las estrategias institucionales (Molina et al., 2025).

El futuro de las analíticas de aprendizaje radica en su capacidad para apoyar la autorregulación y la reflexión metacognitiva del estudiantado, proporcionando retroalimentación significativa y comprensible (EDUCAUSE, 2023). Este enfoque promueve el uso de *dashboards* o tableros de control interpretables que permiten al alumnado comprender su propio progreso y tomar decisiones informadas sobre su aprendizaje; por lo tanto, su uso debe estar acompañado de principios éticos que garanticen la privacidad, la transparencia y la equidad, evitando su utilización como herramientas de control o exclusión (UNESCO, 2023b).

Las credenciales digitales, micro-certificaciones y rutas de aprendizaje flexibles son una tendencia global hacia ecosistemas de aprendizaje a lo largo y ancho de la vida, debido a que contribuyen a flexibilizar las trayectorias y reconocer habilidades específicas.

El uso de *blockchain* en educación representa una innovación significativa para el registro, verificación y portabilidad de credenciales académicas. Esta tecnología permite crear sistemas descentralizados que garantizan la autenticidad de las certificaciones, reducen el fraude y facilitan el reconocimiento de aprendizajes adquiridos a lo largo de la vida, tanto en contextos formales como no formales (Grech y Camilleri, 2017; UNESCO, 2022). Los reportes Horizon destacan que *blockchain* tiene el potencial de empoderar a los estudiantes al permitirles mantener el control sobre sus propios registros educativos, favoreciendo la movilidad académica y profesional (EDUCAUSE, 2020).

El desafío consiste en evitar la fragmentación del conocimiento y mantener la validez social de las credenciales. Además, su implementación debe ser pública o consorciada para evitar monopolios y considerar criterios de sostenibilidad y gobernanza; los modelos de consenso como *proof-of-stake* (prueba de participación) ofrecen alternativas más eficientes energéticamente en comparación con sistemas tradicionales como *proof-of-work* (prueba de trabajo), lo que resulta fundamental desde una perspectiva de sostenibilidad tecnológica (Martínez, 2025; Tapscott y Tapscott, 2018).

Una de las tecnologías más disruptivas en el ámbito educativo es la inteligencia artificial generativa, debido a su alto potencial para transformar la enseñanza, ya que facilita la personalización del aprendizaje, el apoyo a la creación de contenidos y el desarrollo de experiencias educativas adaptativas (EDUCAUSE, 2024). Esta tecnología puede favorecer el desarrollo de habilidades metacognitivas, el pensamiento crítico y la creatividad del alumno, lo que contribuirá a su motivación y aprendizaje autónomo (Thorat et al., 2024). Lo anteriormente planteado solo se logra si la IA se integra en entornos pedagógicos reflexivos y críticos, para la creación de entornos de aprendizaje dinámicos y adaptativos, mediante materiales y recursos de estudio personalizado (Luckin, 2018; Holmes et al., 2022a).

Por lo tanto, se recomienda formar al profesorado y estudiantado en el uso crítico de la IA, para que comprendan sus sesgos, verifiquen sus salidas, la usen para prácticas y como herramienta de lluvia de ideas (*brainstorming*). La comunidad docente debe promover el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la creatividad, lo que contribuirá a preparar al alumno para enfrentar un mercado laboral competitivo y digital (Cárdenas et al., 2024).

En consecuencia, la IA es un componente clave en la transformación de los sistemas educativos, sobre todo, en el marco de la digitalización, la educación híbrida y el desarrollo de competencias para el siglo XXI. La unión de las tecnologías emergentes, tales como las tecnologías inmersivas, inteligencia artificial y analíticas de aprendizaje, abre nuevas posibilidades para la innovación educativa, mediante la personalización, adaptabilidad y evaluación formativa en tiempo real de estas tecnologías (Al Balushi et al., 2024; Bekteshi, 2025; Rane et al., 2024).

Finalmente, la recomendación más importante es alinear toda innovación tecnológica con los ODS, priorizando soluciones que reduzcan la huella ambiental y resuelvan problemas ecológicos locales. Debido a que el ecosistema digital educativo tiene una huella material en los ámbitos: a) ambiental, debido a los centros de datos, dispositivos y redes; por lo que se debe evaluar la huella de carbono, promover la reparación y el reciclaje, además de optar por hardware eficiente y software optimizado; b) económico, los modelos de suscripción perpetua pueden hacer insostenible la innovación para las instituciones públicas, se deben fomentar los modelos de código abierto, repositorios públicos de REA y compras consolidadas; y c) social, un sistema es sostenible si mantiene la cohesión y la confianza social; la innovación debe ser inclusiva, participativa y respetuosa con la profesión docente para evitar el desgaste y la resistencia (Tapscott y Tapscott, 2018).

Para concluir, estas tendencias emergentes evidencian que el futuro de la educación no depende exclusivamente de la incorporación de nuevas tecnologías, sino de la capacidad de los sistemas educativos para integrarlas de manera crítica, ética y pedagógicamente fundamentada. La transformación educativa implica reconfigurar las relaciones entre tecnología, conocimiento y aprendizaje, promoviendo ecosistemas abiertos, inclusivos, sostenibles y centrados en el desarrollo humano.

Referencias

- Abdul-Hamid, H. (2017). *Data for Learning Building a Smart Education Data System*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/4444461505806849250/pdf/119805-PUB-PUBLIC-DOCDATE-10-6-17.pdf>
- Agulló, L. (2025). *10 momentos clave en la historia de la inteligencia artificial educativa*. https://iaduacion.com/10-momentos-historia-de-la-inteligencia-artificial/?utm_source=chatgpt.com
- Ainscow, M., Slee, R., y Best, M. (2020). The Salamanca Statement: 25 years on. *International Journal of Inclusive Education*, 24(7), 671-676. <https://doi.org/10.1080/13603116.2020.1773900>
- Alba, C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad, *Participación activa*, 6(9), 55-68. <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/dam/jcr:c8e7d35c-c3aa-483d-ba2e-68c22fad7e42/pe-n9-art04-carmen-alba.pdf>
- Al Balushi, J. S. G., Al Jabri, M. I. A., Palarimath, S., Pyingkodi, M., Thenmozhi, K., y Balakumar, C. (2024). Incorporating Artificial Intelligence Powered Immersive Realities to Improve Learning Using Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) Technology. *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence and Applications*. <https://doi.org/10.1109/icaaic60222.2024.10575046>
- Albarrán, O. (2025). La inteligencia artificial como mediadora del aprendizaje en procesos educativos contemporáneos. *Dilemas Contemporáneos en Educación, Política y Valores*, 12(2). <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/4764>
- Alfredo, R., Echeverria, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., y Martinez-Maldonado, R. (2024). Human-Centred Learning Analytics and AI In Education: A Systematic Literature Review. *Computers y Education: Artificial Intelligence*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100165>
- Algerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M., y Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the Potential: A

- Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education. *Electronics*, 12(18), 3953. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
- Álvarez, I., Quirós, C., Marín, R., Medina, L., y Biurrun, A. (2021). Desigualdad digital en Iberoamérica Retos en una sociedad conectada. *Documentos de Trabajo*, 50 (2ª época), Fundación Carolina. <https://doi.org/10.33960/issn-e.1885-9119.DT50>
- Alzahrani, N. M. (2020). Augmented Reality: A Systematic Review of Its Benefits and Challenges in E-learning Contexts. *Applied Sciences*, 10(16), 5660. <https://doi.org/10.3390/app10165660>
- Anh, V., y Pang, V. (2021). The Application of Cipp Model to Evaluate Online Teaching for English Majored Programs in Vietnam During the Covid-19 Pandemic. *Journal of Institutional Research South East Asia*, 19(2), 146-165. <https://acortar.link/P76CAC>
- Area-Moreira, M., Bethencourt-Aguilar, A., y Martín-Gómez, S. (2023). Tecnologías digitales, accesibilidad e inclusión educativa: Retos pedagógicos y sociales. *Comunicar*, 31(75), 9-18. <https://doi.org/10.3916/C75-2023-01>
- Arora, G., Kumar, V., Mangla, A., y Verma, R. (2024). Immersive learning. En: *Advances in Educational Technologies and Instructional design* (pp. 86–107). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3015-9.ch007>
- Arroyave-Villa, N.A. (2024). El enfoque de las microcredenciales en la Educación Superior. *Rastros Rostros*, 26(1), 1-40. <https://doi.org/10.16925/2382-4921.2024.01.09>
- Asoodar, M., Janesarvatan, F., Yu, H., y de Jong, N. (2024). Theoretical Foundations and Implications of Augmented Reality, Virtual Reality, and Mixed Reality for Immersive Learning in Health Professions Education. *Advances in Simulation*, 9(1), Artículo 11. <https://doi.org/10.1186/s41077-024-00311-5>
- Astorga, M. A., Flores, B. L., Ibarra, J. E., Mariscal, J., y Vizcarra, L. E. (2015). Impacto del aprendizaje basado en proyectos implementado en una empresa escolar de Base Tecnológica dedicada al desarrollo de Software. *ReCIBE. Revista Electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, (4). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=512251504004>
- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., y Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC. Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Formación Universitaria*, 9(3), 31-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Ayeni, O. O., Al Hamad, N. M., Chisom, O. N., Osawaru, B., y Adewusi, O. E. (2024). AI in education: A Review of Personalized Learning and Educational Technology. *GSC Advanced Research and Reviews*, 18(2), 261-271. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.18.2.0062>
- Ayubov, E. N., y Neveleva, S. V. (2024). Immersive Learning of The Young Generation Using a Mobile Learning Lab. *Vestnik Samarskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta*, 21(3), 129-144. <https://doi.org/10.17673/vsgtu-pps.2024.3.9>
- Azhar, K. A., y Iqbal, N. (2025). Virtual Reality in Education: Immersive Learning for Deeper Understanding. *EduJavaRE*, 3(1), 23–33. <https://doi.org/10.70610/edujavare.v3i1.801>
- Bahroun, Z., Anane, C., Ahmed, V., y Zacca, A. (2023). Transforming Education: A Com-

- prehensive Review of Generative Intelligence in Educational Settings Through Bibliometric and Content Analysis. *Sustainability*, 15(17), 12983. <https://doi.org/10.3390/su151712983>
- Baig, M.I., Shuib, L. y Yadegaridehkordi, E. (2020). Big Data in Education: A State of The Art, Limitations, and Future Research Directions. *International Journal Educational Technology High Education*, 17(44). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223>
- Bakhshi, H., Downing, J., Osborne, M., y Schneider, P. (2017). *The Future of Skills: Employment in 2030*. Pearson and Nesta. https://media.nesta.org.uk/documents/the_future_of_skills_employment_in_2030_0.pdf
- Bates, A. W. (2022). *Teaching in A Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning* (3a ed.). Tony Bates Associates Ltd. <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev3m/>
- Bekteshi, L. (2025). Education in The Era of AI and Immersive Technologies: A Systematic Review. *Journal of Research in Education and Computing Sciences*, 3(1), 1-14. <https://doi.org/10.63002/jrecs.31.779>
- Belloch, C. (2013). *Importancia del DI en e-learning*. Blog de entornos virtuales de formación. Universidad de Valencia. <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki?8https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.wiki?3>
- Benavides, E.U., Rodríguez, J.B., Rizzo, H.A., Freire, C.L., y Bustamante C.M. (2025). Innovación Pedagógica en la Educación Superior: Retos y Oportunidades en la Era Digital. (2025). *Prosperus*, 2(2), 84-97. <https://doi.org/10.63535/7avkst33>
- Bernacki, M. L., Greene, J. A., y Crompton, H. (2020). Mobile Technology, Self-regulated Learning, and Learning Analytics: A Systematic Review of The Literature. *Educational Psychology Review*, 32(2). <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09516-1>
- Betancur-Chicué, V., García-Valcárcel, y Muñoz-Repiso, A. (2023). Características del diseño de estrategias de microaprendizaje en escenarios educativos: revisión sistemática. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 201-223. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34056>
- Bhambri, P. (2025). Virtual and Augmented Reality for Immersive Learning Experiences. En: *Advances in Web Technologies and Engineering* (pp. 17-46). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2973-3.ch002>
- Bhatnagar, A. (2024). Reimagining Classroom Practices with The Lens of Virtual Reality and Augmented Reality for Quality Learning Teaching in Schools. *International Education and Research Journal*, 10(4). <https://doi.org/10.21276/ierj20188818541968>
- Brdesee, H. S., Alsaggaf, W., Aljohani, N., y Hassan, S. (2022). Predictive Model Using a Machine Learning Approach for Enhancing the Retention Rate of Students At-Risk. *International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS)*, 18(1), 1-21. <https://doi.org/10.4018/IJSWIS.299859>
- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., y Händel, M. (2020). Emergency Remote Teaching in Higher Education: Mapping the First Global Online Semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-24. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00282-x>

- Burbules, N. C. (2012). Ubiquitous Learning and the Future of Teaching. *Encounters on Education*, 13, 3-14. <https://doi.org/10.24908/eoe-ese-rse.v13i0.4472>
- Cabero-Almenara, J., y Llorente-Cejudo, C. (2023). La inteligencia artificial en educación: Retos, posibilidades y riesgos desde una perspectiva pedagógica. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(2), 9-26. <https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36215>
- Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2024). La competencia digital docente: un marco en constante evolución. *Revista d'Innovació Educativa*, (32), 1-15. <https://doi.org/10.7203/attic.32.26000>
- Cáceres-Nakiche, K., Carcausto-Calla, W., Yabar Arrieta, S. R., y Lino Tupiño, R. M. (2024). The SAMR Model in Education Classrooms: Effects on Teaching Practice, Facilities, and Challenges. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 24(2). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v24i2.6816>
- Caicedo, R. L., Romero, C. L., Caicedo, P. J., Bustamante, J. L., y Varela, K. J. (2025). Implementación de Tecnologías Asistivas en el Aula: retos y oportunidades en el contexto fiscal, *Ciencia Latina. Revista científica multidisciplinar*, 9(1), 11198-11212. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16695
- Campi, W. (2023). Educación Híbrida e Inteligencia Artificial Generativa: una revisión crítica. *Minerva*, 2(7). <https://editorialiupfa.com/ojs/index.php/minerva/article/view/162>
- Cao, Y., Ng, G.-W., y Ye, S.-S. (2023). Design and Evaluation for Immersive Virtual Reality Learning Environment: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 15(3), 1964. <https://doi.org/10.3390/su15031964>
- Cárdenas, B. H., Campoverde, L. M., Vera, L. M., Madero, A. D., y Mecías, A. L. (2024). Inteligencia artificial: El futuro disruptivo de la educación. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 1133-1145. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2676>
- Carmona-Ramírez, L. H., Giraldo, P. L. y Giraldo-Aristizábal, L. M. (2026). Evaluación del modelo de aceptación tecnológica aplicado a un micromundo para el aprendizaje de conceptos económicos y financieros. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 33, 119-138. <https://doi.org/10.51302/tce.2026.24331>
- Carranza, S. F., García, L. V., Ríos, M. B., Vizcaíno, P. I., y López, J. E. (2024). Evaluación de la efectividad pedagógica en la era tecnológica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5(1), 2695-2706. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1791>
- Carrizal-Alonso, A. M., Testón-Franco, N., y Gayosso-Mexia, S. (2025). Exploring Educational Horizons: Immersive Geography Learning. *Journal of Administrative Science*, 6(12), 26-32. <https://doi.org/10.29057/jas.v6i12.12380>
- Casadei, T. (2024). Brechas digitales: el reto de las nuevas tecnologías para los derechos humanos. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, 74(290), 149-178. <https://doi.org/10.22201/fder.24488933e.2024.290.90069>
- Casa-Zeballos, L. (2025). A Mixed-Methods Approach to Determine the Impact of Immersive Learning on Achieving Technological Competencies in Basic Education.

- International Journal of Information and Education Technology*, 15(4), 835-846. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.4.2290>
- CAST (2024). *CAST Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. <http://udlguidelines.cast.org>
- Castañeda, L., y Williamson, B. (2021). Assembling New Toolboxes of Methods and Theories for Innovative EdTech Research. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER)*, 10(1). <https://doi.org/10.7821/naer.2021.1.703>
- Chen, J., Shen, Z., Zhu, Y., Xiong, G., y Liu, X. (2025). A Deep Multi-task Learning Method for E-learning Behavior Analysis. 749-756. <https://doi.org/10.1109/csis-iac65538.2025.11160758>
- Claro, M. y Castro-Grau, C. (2023). *El papel de las tecnologías digitales en los aprendizajes del siglo XXI*. Oficina para América Latina y el Caribe del IIPE Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386981>
- Clipper, B. (2020). The Influence of the COVID-19 Pandemic on Technology Adoption in Health Care, *Nurse Leader*, 18(5), 500-503. [https://www.nurseleader.com/article/S1541-4612\(20\)30171-3/fulltext](https://www.nurseleader.com/article/S1541-4612(20)30171-3/fulltext)
- Cobo, C., y Moravec, J. W. (2011). *Aprendizaje Invisible: Hacia una nueva ecología de la educación* (Col. Transmedia XXI). Laboratorio de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. <https://llibros.metabiblioteca.org/server/api/core/bitstreams/21a5fcc5-1bec-4bbf-8839-aebbbe97756/content>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *Discapacidad y derechos humanos en América Latina y el Caribe: Balance y desafíos*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48538-discapacidad-derechos-humanos-america-latina-caribe-balance-desafios>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2023). *Educación, transformación digital y desarrollo sostenible en América Latina*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/education-transformacion-digital-desarrollo-sostenible-america-latina>
- Comisión Europea. (2019). *DigCompEdu: Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>
- Contreras, B., Carpio, J., Contreras, R. L., y Cárdenas, R. P. (2025). Indicadores para la satisfacción estudiantil en la educación superior. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(40), 396-409. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i40.1151>
- Cotilla-Conceição, J. y Van Der, E. (2025). The Impact of AI on Inclusivity in Higher Education: A Rapid Review. *Education Sciences*, 15(9), 1255. <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/9/1255>
- Cuichán, L. y Carrera, O. (2024). Enfoque STEM en la educación y formación docente en el Distrito Noroccidente de la Mancomunidad del Chocó Andino, *Mamakuna: Revista de divulgación de experiencias pedagógicas*, 23, 44-62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9894223>
- Del Hierro, E., Mortis, S.V. y Pablos, D. (2024). *Documentos de la academia de tecnología*

- instruccional*. Instituto Tecnológico de Sonora. Departamento de Educación. Documento sin publicar.
- Davis, F. D. (1986). *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results* (Tesis de doctorado). Massachusetts Institute of Technology. Boston, EE.UU. <http://hdl.handle.net/1721.1/15192>
- Davis, F., Bagozzi, R. y Warshaw, P. (1989) User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982-1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Delgado, P. (2024). *El conocimiento en venta: la mercantilización de la educación*. Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación. Tec de Monterrey. <https://observatorio.tec.mx/el-conocimiento-en-venta-la-mercantilizacion-de-la-educacion/>
- Donis, X. G. (2025). Más allá de la sustitución: implementación y retos del modelo SAMR en contextos educativos. *Revista Científica Avances en Ciencia y Docencia*, 2(Especial), 55-64. <https://doi.org/10.70939/revistadiged.v2iEspecial.51>
- Durán, M., y Escudero, A. (2023). Microlearning en el entorno educativo. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 14, Artículo e1763. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14.0.1763
- Echeverría, V. y Martínez-Maldonado, R. (2021). Human-Centred Learning Analytics: Designing for Equity and Inclusion in Education. *British Journal of Educational Technology*, 52(5), 2021-2037. <https://doi.org/10.1111/bjet.13134>
- EDUCAUSE. (2020). *Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. <https://www.educause.edu/horizon-report-2020>
- EDUCAUSE. (2023). *EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. <https://www.educause.edu/horizon-report-teaching-and-learning-2023>
- EDUCAUSE. (2024). *EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. <https://www.educause.edu/horizon-report-teaching-and-learning-2024>
- European Commission. (2022). *Ethical Guidelines on the Use of Artificial Intelligence (AI) and Data in Teaching and Learning for Educators*. Publications Office of the European Union. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan/ethical-guidelines-for-educators-on-using-ai>
- European Commission.(2025). *European Higher Education Interoperability Framework*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/5588498>.
- Facer, K. (2021). *Learning Futures: Education, Technology and Social Change*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203817308>
- Familoni, B. T., y Onyebuchi, N. C. (2024). Augmented and Virtual Reality in U.S. Education: A Review. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*. https://www.researchgate.net/publication/280566372_A_Literature_Review_on_Immersive_Virtual_Reality_in_Education_State_Of_The_Art_and_Perspectives
- Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M., y Montenegro-Rueda, M. (2024). Possibilities of Extended Reality in Education. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2342996>
- Fernández, M. J. (2013). Evaluación del impacto para un cambio sostenible en las or-

- ganizaciones educativas. *Revista española de pedagogía*, 71(254), 119-138. <https://revistas.unir.net/index.php/rep/article/view/1776/1830>
- Ferreiro, R. (2014). *Cómo ser mejor maestro. El método ELI*. Trillas.
- Fitas, R. (2024). *Inclusive Education with Artificial Intelligence: Supporting Diversity and Reducing Exclusion*. *AI y Society*. <https://doi.org/10.1007/s00146-024-01954-9>
- Fletscher, L. (2025). Innovating Personalized Learning in Virtual Education. *Multimedia Tools and Applications*, 9(7), <https://doi.org/10.3390/2414-4088/9/7/69>
- Foro Económico Mundial (2020). *The Future of Jobs 2020*. <https://es.weforum.org/press/2020/10/la-recesion-y-la-automatizacion-cambian-nuestro-futuro-laboral-pero-hay-trabajos-que-se-avercinan-afirma-un-informe/>
- Freina, L., y Ott, M. (2015, April 23). *A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State of the Art and Perspectives* [Presentación de escrito]. 11th International Conference eLearning and Software for Education, Bucarest, Rumania. <https://www.itd.cnr.it/download/eLSE%202015%20Freina%20Ott%20Paper.pdf>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). La transformación digital de las instituciones educativas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, Artículo e27154. <https://doi.org/10.14201/eks.27154>
- Gašević, D., Tsai, Y.-S., Dawson, S., y Pardo, A. (2021). How do We Start? An Approach to Learning Analytics Adoption in Higher Education. *International Journal of Information and Learning Technology*, 38(4), 293-313. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2021-0014>
- Global Disability Inclusion Report. (2025). *Global Disability Inclusion Report: Accelerating Disability Inclusion in a Changing and Diverse World* (Conference edition). Global Disability Summit 2025. <https://www.globaldisabilitysummit.org/wp-content/uploads/2025/03/GIP03351-UNICEF-GDIR-Summary-v5-WEB-Accessible.pdf>
- Gómez-Pablos, V. B., y García-Valcárcel, Muñoz-Repiso, A. (2019). Opinión del profesorado hacia proyectos colaborativos con Tecnologías de la Información y Comunicación: un estudio psicométrico. *Educação e Pesquisa*, 45, 1-22. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945213768>
- Gonzalez-Argote, J., y Gonzalez-Argote, D. (2022). Best Practices in Immersive Learning Design and Points of Connection with the Metaverse. *Metaverse Research*, 2, Article 7. <https://doi.org/10.56294/mr20237>
- González, M. (2025). *La Inteligencia Artificial obliga a las universidades a cambiar las estrategias pedagógicas desde licenciatura*. Universidad de Guadalajara. <https://sems.udg.mx/noticias/la-inteligencia-artificial-obliga-las-universidades-cambiar-las-estrategias-pedagogicas>
- Gottschalk, F. y Weise, C. (2022). *Digital Equity and Inclusion in Education: An Overview of Practice and Policy in OECD Countries*. [https://one.oecd.org/document/EDU/EDPC/RD\(2022\)4/en/pdf](https://one.oecd.org/document/EDU/EDPC/RD(2022)4/en/pdf)
- Grech, A., y Camilleri, A. F. (2017). *Blockchain in Education*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/60649>
- Gros, B. (2020). *La educación más allá de la tecnología: desafíos pedagógicos de la transformación digital*. Barcelona: Octaedro.
- Gryaznov, S. A. (2022). The New Educational Reality. *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo*

- Tsentra Rossiyskoy Akademii Nauk*, 24(84), 3-9. <https://doi.org/10.37313/2413-9645-2022-24-84-3-9>
- Guerra, M. (2023). *Aprendizaje a lo largo de la vida: competencias clave*. <https://observatorio.tec.mx/aprendizaje-a-lo-largo-de-la-vida-competencias-clave/>
- Guerra, M. A. (2025). Las innovaciones disruptivas y su efecto en la transformación pedagógica y organizacional del sistema educativo superior en América Latina. *Ciencia y Educación*, 6(6.1), 208-228. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16519093>
- Guettala, M., Bourekache, S., Kazar, O., y Harous, S. (2024). Generative Artificial Intelligence in Education: Advancing Adaptive and Personalized Learning. *Acta Informatica Pragensia*, 13(3). <https://doi.org/10.18267/j.aip.235>
- Gutiérrez-Barba, R. (2021). La evaluación educativa siempre a prueba. *Revista Estudios Psicológicos*, 1(3), 119-141. <https://doi.org/10.35622/j.rep.2021.03.006>
- Guzmán, H. J., y González, D. A. (2024). Evaluación curricular en la Educación Superior: Un enfoque desde el modelo CIPP (Contexto, Insumo, Proceso, Producto). *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(5), 4531-4550. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2940>
- Hawkinson, E., Alizadeh, M., Anesa, P., Figueroa Jr., R. B., Hall, W., Barr, M., Ryszawy, J., Esguerra, J. R., y Klaphake, J. (2024). *Narrative Inquiry Into the Challenges of Implementing XR Technologies in Education*. <https://doi.org/10.62883/qdnq6812>
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J.D y Smaldino, S.E. (1999). *ASSURE Model* http://ed205.net/assure_model.html
- Hernández, A. K., Santos, R., y Luna, V. (2022). Criterios e indicadores para orientar la evaluación de la innovación educativa en la UNAM. En M. Sanchez y A. Martínez (Eds.), *Evaluación y aprendizaje en educación universitaria: Estrategias e instrumentos*, (pp.701-717). Universidad Nacional Autónoma de México. <https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/>
- Hodges, C, Moore, S., Lockee, B., Trust, T., y Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *EDUCAUSE Review*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Holmes, W., Bialik, M. y Fadel, C. (2022a). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/our-work/artificial-intelligence-in-education/>
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I., Wasson, B., y Dimitrova, V. (2022b). Artificial Intelligence and Education: Critical Perspectives on Equity and Social Justice. *Learning, Media and Technology*, 47(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.2010093>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., y Shum, S. B. (2022c). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504-526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., y Holstein, K. (2023). Ethics, Equity, and the Pedagogical Foundations of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100114>

- Ifenthaler, D., y Yau, J. (2020). Utilising Learning Analytics for Study Success. *Education-Technology Research and Development*, 68, 277-287. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0_2
- Institute for the Future. (2020). *The Next Era of Human-Machine Partnerships: Emerging Technologies. Impact on Society & Work in 2030**. IFTF. https://legacy.iftf.org/fileadmin/user_upload/downloads/th/SR1940_IFTFforDellTechnologies_Human-Machine_070717_readerhigh-res.pdf
- INTEF. (2022). *Marco de referencia de la competencia digital docente*. Ministerio de Educación y Formación Profesional, España. https://intef.es/wp-content/uploads/2022/03/MRCDD_V06B_GTTA.pdf
- Inter-American Development Bank & Georgetown University. (2025). *Artificial Intelligence and Education in Latin America: Toward Inclusive and Equitable Implementation*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Inteligencia-artificial-y-educacion-construyendo-el-futuro-mediante-la-transformacion-digital.pdf>
- Izouaouen, Z., Kharmoum, N., y Ziti, S. (2025). Education Enhanced: Impact of Immersive Technologies on Teaching and Learning Outcomes. *IEEE Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/icccsc66714.2025.11135372>
- Jandrić, P., y Ford, D. R. (2022). *Postdigital Ecologies: Genealogies, Contradictions, and Futures*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97262-2_1
- Jandrić, P., Knox, J., Besley, T., Ryberg, T., Suoranta, J., y Hayes, S. (2018). Postdigital Science and Education. *Educational Philosophy and Theory*, 50(10), 893-899. <https://doi.org/10.1080/00131857.2018.1454000>
- Jantanukul, W. (2024). Immersive Reality in Education. *Journal of Educational Learning Research*, 1(2), 51-62. <https://doi.org/10.60027/jelr.2024.750>
- Jauhainen, J. S. (2024). Generative AI and Education: Dynamic Personalization of Educational Content. *Frontiers in Education*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/educ.2024.1288723/full>
- Jevčák, J., Kelemen, M., Korniienko, A., y Ozdincová, K. (2024). Analyzing Integration of Immersive Technologies in Aviation Education. *Acta Avionica*, 14-22. <https://doi.org/10.35116/aa.2024.0012>
- Jiménez, M. L. (2022). Políticas de igualdad de género e interseccionalidad: estrategias y claves de articulación. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, 29, 1-24. <https://doi.org/10.29101/crcs.v29i0.17792>
- Juárez, M. Y. (2021). *Evaluación de los ambientes virtuales con el Modelo CIPP para garantizar la calidad educativa en un programa de posgrado en modalidad virtual* [Tesis de maestría, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México]. http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/4028/1/Evaluaci%C3%B3n_ambientes_virtuales_con_Modelo_CIPP.pdf
- Kimmons, R., Graham, C.R., y West, R.E. (2020). El modelo PICRAT para la integración de la tecnología en la preparación docente. *Temas Contemporáneos en Tecnología y Formación Docente*, 20(1). <https://citejournal.org/volume-20/issue-1-20/general/the-picrat-model-for-technology-integration-in-teacher-preparation>
- Koehler, M. J., y Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowl-

- edge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1). <https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogical-content-knowledge>
- Koehler, M., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T., y Graham, C. (2014). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. En J. Spector, M. Merrill, J. Elen y M. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 101-111). https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9
- Koenecke, A., Nam, A., Lake, E., Nudell, J., Quartey, M., Mengesha, Z., y Goel, S. (2020). Racial Disparities in Automated Speech Recognition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(14), 7684-7689. <https://doi.org/10.1073/pnas.1915768117>
- Kolb, D.A. (1984). *Experiencial Learning*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Könings, K. D., Mordang, S., Smeenk, F., Stassen, L., y Ramani, S. (2021). Learner Involvement in the Co-creation of Teaching and Learning: AMEE Guide No. 138. *Medical Teacher*, 43(8), 924-936. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1838464>
- Kooli, C. (2024). AI-Driven Assistive Technologies in Inclusive Education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100140>
- Kooli, C. (2025). AI-Driven Assistive Technologies in Inclusive Education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666188825006069>
- Kuhail, M. A., ElSayary, A., Farooq, S., y Al-Ghamdi, A. A. (2022). Exploring Immersive Learning Experiences: A survey. *Informatics*, 9(4), 75. <https://doi.org/10.3390/informatics9040075>
- Lee, J., y Kim, Y. (2023). Sustainable Educational Metaverse Content and System Based on Deep Learning for Enhancing Learner Immersion. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su151612663>
- León, J. (2024). El modelo conocimiento tecnológico pedagógico y de contenido (TPACK): una estrategia para potenciar las competencias digitales de los docentes. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5(4), 2079 – 2094. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2395>
- Lizitza, N. y Sheepshanks, V. (2020). Educación por competencias: cambio de paradigma del modelo de enseñanza-aprendizaje, *Revista Argentina de Educación Superior*, 20, 89-107. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7592063>
- Lo, C. K., y Hew, K. F. (2020). A Meta-Analysis of Flipped Classroom Studies in Higher Education. *Educational Research Review*, 30, 100314. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314>
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence*. UCL Institute of Education Press. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10178695/1/Machine%20Learning%20and%20Human%20Intelligence.pdf>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., y Forcier, L. B. (2022). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education
- Luna, M., Ayala, S., y Rosas, P. (Coords.) (2021). *El Diseño Instruccional. Elemento clave para la innovación en el aprendizaje: Modelos y Enfoques*. MTA Valles de UdeG. https://www.mta-valles.org/publicaciones/El_Dise%C3%B1o_Instruccional_Elemento_clave_para_la_innovaci%C3%B3n_en_el_aprendizaje_Modelos_y_Enfoques.pdf

- tps://rua.uam.mx/portal/recursos/ficha/3902/el-diseno-instruccional-elemento-clave-para-la-innovacion-en-el-aprendizaje-modelos-y-enfoques
- Lyon, D. (2022). *Pandemic Surveillance*. Cambridge, UK. Polity Press. <https://www.wiley.com/en-us/Pandemic+Surveillance-p-9781509550319>
- Macías, I.P. (2024). Innovación educativa en el siglo XXI: revolucionando el aula. *Yachana. Revista Científica*, 13(1), 98-118. <https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v13.n2.2024.925>
- Marín, V.I, y Tur, G. (2023). La privacidad de los datos en Tecnología Educativa: resultados de una revisión de alcance, *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 83, 7-17, <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2701>
- Martínez, O. (2025). Innovaciones disruptivas en la educación: Pilares para una sociedad sostenible. *Revista Científica*, 10(35), 10-24, <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2025.10.35.0.10-24>
- Martínez, Y. A., Álvarez, V., y Adame, T. J. (2025). Revisión sistemática: Tecnologías disruptivas en docentes de educación Media Superior. *Ibero Ciencias - Revista Científica y Académica*, 4(4), 3227-3251. <https://doi.org/10.63371/ic.v4.n4.a547>
- Maulidah, G., y Christyodetaputri, J. H. (2025). Beyond Engagement: Integrating AR and VR for Inclusive Learning. *Sinergi International Journal of Education*, 3(1), 26-40. <https://doi.org/10.61194/education.v3i1.630>
- Mawela, T. (2023). Virtual, Augmented and Mixed Reality in Higher Education. En: *Lecture Notes in Networks and Systems* (pp. 669-679). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27499-2_62
- Maza-Guaicha, D. J., y Montenegro-Cueva, J. P. (2025). Ética y desafíos de la inteligencia artificial en la educación: privacidad, equidad y el futuro del aprendizaje humano. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 7(5), 56-67. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v7i5.1639>
- Meccawy, M. (2022). Creating an Immersive XR Learning Experience: A Roadmap for Educators. *Electronics*, 11(21), 3547. <https://doi.org/10.3390/electronics11213547>
- Meher, V., y Meher, M. S. (2024). Immersive Learning Environments in Education. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 50(4), 150-161. <https://doi.org/10.9734/ajess/2024/v50i41314>
- MeloLópez, V., Basantes-Andrade, A., Gudiño-Mejía, C. y Hernández-Martínez, E. (2025). The Impact of Artificial Intelligence on Inclusive Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 15(5), 539. <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/5/539>
- Mentges, M.J., y Costa, M. (2023). Internacionalización de la educación superior: concepciones, modelos y desafíos. *Revista Educa UMCH*, (22), 21-44. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202322.275>
- Merchán, E. J., Mero, K. V., Toala, F. J., Toala, M. M., y Álava, J. E. (2025). SAMR. Aplicación de la tecnología en el aula para un aprendizaje significativo, en la carrera de tecnología de la Información de la UNESUM. *RECIMUNDO*, 9(1), 882-895. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(1\).enero.2025.882-895](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.882-895)
- Miller, R. (2018). *Transforming the Future: Anticipation in the 21st Century*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264644>

- Millican, J., Kasumagić-Kafedžić, L., Masabo, F., y Almanza, M. (2021). Pedagogies for Peacebuilding in Higher Education: How and Why Should Higher Education Institutions get Involved in Teaching for Peace? *International Review of Education*, 67(5), 569-590. <https://doi.org/10.1007/s11159-021-09907-9>
- Mohammed-Ruman, P. (2017). Application of Technology Integration Matrix (TIM) in teaching and learning of Secondary School Science subjects. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 22(12), 24-26. <https://doi.org/10.9790/0837-2212092426>
- Molenda, M. (2003). In Search of the Elusive ADDIE Model. *Performance Improvement*, 42(5), 1-3. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- Molina, R. I., Román, A. D., y Muñiz, M. A. (2025). El rol de la analítica de aprendizaje y la inteligencia artificial en la mejora de la calidad educativa dentro de los ambientes virtuales de aprendizaje. En J.A. Sepúlveda, R.I. Molina, y P. Avitia. *Adopción de la inteligencia artificial y tecnologías digitales en la educación superior*. Qartuppi, (pp. 41-149). <https://doi.org/10.29410/QTP.25.05>
- Morales, G., Edel, R. y Aguirre, A. (2014). Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. En Esquivel, I. (2014). *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 33-46). Editorial Lulu Digital.
- Moravec, J. W., y Cobo, C. (2021). *Invisible Learning: A Synthesis of Over 15 Years of Research*. Education Futures LLC. <https://educationfutures.com/media/files/AprendizajeInvisible.pdf>
- Morris, D. (2023). *Global Skills Passport: Solving Talent Shortages and Building Trust*. <https://www.cxcglobal.com/es/blog/global-hiring/global-skills-passport-solving-talent-shortages-and-building-trust/>
- Muñoz-Sánchez, Y., Castillo-Pérez, I., Zuno-Silva, J., y Borja-Soto, C. E. (2023). Modelos de diseño instruccional. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 10(19), 78-80. <https://doi.org/10.29057/escs.v10i19.9759>
- Mystakidis, S., y Lympouridis, V. (2023). Immersive Learning. *Encyclopedia*, 3(2), 396-405. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3020026>
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. A/RES/70/1. https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf
- Ochoa, R., y Balderas, K.E. (2021). Educación continua, educación permanente y aprendizaje a lo largo de la vida: coincidencias y divergencias conceptuales, *Revista Andina de Educación*, 4(2), 67-73. <https://doi.org/10.32719/26312816.2021.4.2.8>
- OCDE. (2019). *Future of Education and Skills 2030*. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/publications/Project%20background%20E2030%20Introduction_FINAL_rev.pdf
- OCDE. (2021). *AI and Education: Guidance for Policy Makers*. OECD Publishing <https://doi.org/10.1787/daf6c1a9-en>
- OCDE. (2023a). *Equity and Inclusion in Education: Finding Strength Through Diversity*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/6b32eec0-en>
- OCDE. (2023b). *Shaping Digital Transformation in Education: Enabling Accessibility, Inclu-*

- sion and Equity. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/digital-education/>
- Ojeda-Ramírez, M. M., y Jarvio-Fernández, A. O. (2017). Profesionalización de promotores de lectura con el aprendizaje basado en proyectos mediado por TIC. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (54), 1-15. <https://doi.org/10.6018/red/54/10>
- Oliver, B. (2019). *Making Micro-Credentials Work for Learners, Employers and Providers*. Deakin University. <https://dteach.deakin.edu.au/wp-content/uploads/sites/103/2019/08/Making-micro-credentials-work-Oliver-Deakin-2019-full-report.pdf>
- Ortiz, L., González, E., y Álvarez, R. (2025). Vigilancia tecnológica en la educación: mapeo de tendencias globales y perspectivas de transformación. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 13(2), 73-88. <https://doi.org/10.34070>
- Otemaier, R., Albuquerque, R., Falabretti, E. S., Reinehr, S., y Malucelli, A. (2025). Teaching in the immersive era. *Proceedings of the Brazilian Symposium on Informatics in Education*. <https://doi.org/10.5753/imxw.2025.8886>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews*. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pangrazio, L., y Selwyn, N. (2021). Towards a School-Based 'Critical Data Education. *Pedagogy, Culture & Society*, 29(3), 431-448. <https://doi.org/10.1080/14681366.2020.1747527>
- Parcerisa, L., Massó, B., y Lindín, C. (2024). Gobernanza digital de la educación: tensiones y retos en el derecho a la privacidad y la protección de datos. En Rivera-Vargas, P., y Jacovkis, J. (Eds.). *Plataformas digitales y corporaciones tecnológicas en la escuela. Una mirada desde los derechos de la infancia* (pp. 97-108). Octaedro.
- Pari, N.M. y Del Castillo, C.R. (2024). La integración del COIL (collaborative online international learning) en el aula, una experiencia con estudiantes de economía-Universidad Católica Boliviana. *Revista Educación Superior*, 11(3), 131-144. <https://doi.org/10.53287/zqit-5638dd36h>
- Pekrun, R., y Linnenbrink-García, L. (2022). Academic Emotions and Student Engagement. En A. L. Reschly y S. L. Christenson (Eds.). *Handbook of Student Engagement Interventions*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817412-4.00003-0>
- Pellas, N., Mystakidis, S., y Kazanidis, I. (2021). Immersive Virtual Reality in K-12 and Higher Education: A systematic Review of the Last Decade Scientific Literature. *Virtual Reality*, 25, 835-861. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00489-9>
- Pelletier, K., Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., y Grajek, S. (2023). 2023 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. *EDUCAUSE*. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2023/4/2023hrteaching-learning.pdf>
- Poggianti, C., Chessa, S., Pelagatti, S., y Kocian, A. (2025). Immersive Technologies for

- Inclusive Digital Education. *Human Behavior and Emerging Technologies*. <https://doi.org/10.1155/hbe2/8888303>
- Puentedura, R. R. (2006). *Transformation, Technology, and Education*. District Through Technology Workshops. <https://hippasus.com/resources/tte/>
- Quevedo, A. O., Segovia, E. S., y Intriago, K. R. (2025). Avances y retos de la educación tecnológica en América Latina. *Sapiens in Education*, 2(4), Artículo e-20407. <https://doi.org/10.71068/6tv98741>
- Rane, N., Choudhary, S., y Rane, J. (2024). Leading-Edge Metaverse in Education. *TESOL and Technology Studies*, 5(2). <https://doi.org/10.48185/tts.v5i2.1002>
- Reich, J. (2020). *Failure to Disrupt: Why Technology Alone Can't Transform Education*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv322v4cp>
- Reimers, F. M. (2020). *Educating Students to Improve the World*. SpringerOpen. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-3887-2>
- Reynosa, M. y Barrios, J. (2024). Propuesta de un sistema de criterios para la evaluación de experiencias de innovación educativa. *Revista Didáctica y Educación*, 15(6), 294-313. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10045975>
- Rivarola, M., Aguirre, C., y Domínguez, M. B. (2023). Tecnologías disruptivas y prácticas tecno-pedagógicas: redefiniendo la educación superior en la era digital. *Trayectorias Universitarias*, 9(17), 145. <https://doi.org/10.24215/24690090e145>
- Rodríguez, H.A. (2024). *Brecha digital y desigualdad en la educación*. <https://universidadloyola.edu.mx/brecha-digital-y-desigualdad-en-la-educacion/#::~:~:text=La%20brecha%20digital%20contribuye%20a,su%20integraci%C3%B3n%20en%20la%20sociedad.>
- Rodríguez-Pedro, R. (2024). Brecha digital y transformación social: el impacto de las nuevas tecnologías en América Latina y el Caribe. *Acceso. Revista Puertorriqueña de Bibliotecología y Documentación* 5(1). <https://revistas.upr.edu/index.php/acceso/article/view/21537>
- Romero-García, C., Buzón-García, O. y Parra-González, E. (2025). Evaluation of a Program to Enhance online Lecturers' Digital Competence: TPACK and Artificial Intelligence. *Online Learning*, 29(4), 109-132. <https://doi.org/10.24059/olj.v29i4.5016>
- Rosales, R. M. (2025). Modelos TAM y Aceptación Tecnológica en la Educación: Una revisión por niveles académicos. *Revista Docencia Universitaria*, 6(Especial), 12-25. <https://doi.org/10.46954/revistadusac.v6iEspecial.131>
- Sailer, M., y Honmer, L. (2020). The Gamification of Learning: A Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77-112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Salas-Díaz, F., González-Bello, E. y Estévez-Nénninger, E. (2021). Microlearning: innovaciones instruccionales en el escenario de la educación virtual. *Revista de investigación educativa de la Rediech*, 27(2), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.27-2.17196>
- Sánchez, J. M., y Fernández, D. (2015). Pensar con la acción. Aprendizaje por proyecto en la enseñanza del periodismo digital. *Opción*, 31(5), 856-870. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045570048>
- Sánchez, M. L., Ruíz, J. A., Estrada, C. E. y González, N. (2021). Estudio del efecto de las tecnologías disruptivas en el desempeño de estudiantes de universidades latinoam-

- americanas. *Revista de Investigación latinoamericana en competitividad organizacional RILCO*, 12, 84-93. <https://www.eumed.net/es/revistas/rilco/12-noviembre21/tecnologias-disruptivas>
- Saquisari, A. P. (2025). El impacto de las políticas de privacidad de datos en la confianza de los padres en la educación en línea: un análisis comparativo de diferentes marcos regulatorios. *Política y Ciencias Administrativas*, 4(1), 119-136. <https://doi.org/10.62465/rpca.v4n1.2025.142>
- Serrano, A. (2024). *Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: innovación educativa o promesas recicladas*. <https://www.researchgate.net/publication/384541746>
- Selvakumar, S., y Sivakumar, P. (2023). Immersive Learning: Unlocking the Future of Education. *EduSpectra*, 5(S1), 12-20. <https://doi.org/10.34293/eduspectra.v5is1-may23.003>
- Selwyn, N. (2024a). On the Limits of Artificial Intelligence (AI) in Education. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 10(1). <https://doi.org/10.23865/ntpk.v10.6062>
- Selwyn, N. (2024b). *Education and Technology: Key Issues and Debates* (3a ed.). Bloomsbury Academic. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=dMZKEAAQBA-J&oi=fnd&pg=PR1&dq=info:Dt7sH6x2hckJ:scholar.google.com&ots=wnUMRLZLws&sig=FoaBCrxxOONQEB_9wix8IEHV9BU
- Smaldino, S., Lowther, D., Mims, C. y Russell, J. (2019). *Instructional technology and media for learning*. Pearson
- Soelistya, D., Julhadi, J., Rahmi, S. A., Priyatiningsih, N., Siregar, M., Supriatna, U., y Saputra, N. A. E. J. (2023). The Effect of Immersive Learning on Students' Cognitive and Affective Aspects. *Studies in Media and Communication*, 11(5), 79-90. <https://doi.org/10.11114/smc.v11i5.6072>
- Stufflebeam, D. L. y Shinkfield, A. J. (1993). *Evaluación sistemática*. Paidós,
- Tapscott, D., y Tapscott, A. (2018). *Blockchain Revolution: How the Technology behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World*. First Portfolio. <https://doi.org/10.1080/10686967.2018.1404373>
- Thorat, V. A., Rao, P., Joshi, N., Talreja, P., y Shetty, A. (2024) The Role of Chatbot GPT Technology in Undergraduate Dental Education. *Cureus* 16(2), Artículo e54193. <https://doi.org/10.7759/cureus.54193>
- Unesco. (2017). *Educación para los objetivos de desarrollo sostenible: Objetivos de aprendizaje*. <https://www.unesco.org/en/articles/education-sustainable-development-goals-learning-objectives>
- Unesco. (2019). *Framework for the Implementation of Education for Sustainable Development (ESD) beyond 2019*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370215/PDF/370215eng.pdf.multi>
- Unesco. (2021a). *Reimagining our futures together: A New Social Contract for Education*. International Commission on the Futures of Education. <https://doi.org/10.54675/ASRB4722>
- Unesco. (2021b). *AI and Education: Guidance for Policy-Makers*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>

- Unesco. (2022). *Education and Blockchain*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384003>
- Unesco. (2023a). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>
- Unesco. (2023b). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A tool on whose terms?* <https://doi.org/10.54676/UZQV850>
- Unesco. (2024). *Dubai Declaration on Open Educational Resources (OER): digital public Goods and Emerging Technologies for Equitable and Inclusive Access to Knowledge*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392271.locale=en>
- University of South Florida. (2026). *The Technology Integration Matrix*. <https://fcit.usf.edu/matrix/matrix/>
- Vashisht, S. (2024). *Enhancing Learning Experiences Through Augmented Reality and Virtual Reality in Classrooms*. En *Proceedings of the 2024 2nd International Conference on Recent Advances in Information Technology for Sustainable Development (ICRAIS)* (pp. 12–17). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICRAIS62903.2024.10811732>
- Viberg, O., Khalil, M., y Baars, M. (2020). *Self-Regulated Learning and Learning Analytics in Online Learning Environments: A Review of Empirical Research*. En *Proceedings of the 10th International Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAK'20)*. ACM, New York, NY, <https://doi.org/10.1145/3375462.3375483>
- Vidal, M. J., Carnota, O., y Rodríguez, A. (2019). Tecnologías e innovaciones disruptivas. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 33(1), 1-13. <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1745/803>
- Vilchis, N. (2023). *La tecnología como facilitador de inclusión educativa*. Escrito EdTech del Observatorio del Instituto para el futuro de la educación. <https://observatorio.tec.mx/inclusion-educativa-con-tecnologia/>
- Vorobyeva, K. I., Belous, S., Savchenko, N. V., Smirnova, L. M., Nikitina, S. A., y Zhdanov, S. P. (2025). Personalized Learning Through AI: Pedagogical Approaches and Critical Insights. *Contemporary Educational Technology*, 17(2). <https://doi.org/10.30935/cedtech/16108>
- Walkington, C., y Bernacki, M. L. (2020). Personalizing Instruction to Address Strategies, Purposes, and Interest: A Design-Based Approach. *Educational Psychologist*, 55(3), 139-152. <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1770792>
- Welsh, J., Harnes, Ch. y Winkelman, R. (2011). *Technology tips: Florida's Technology Integration Matrix*. https://www.setda.org/wp-content/uploads/2013/12/PLOct11_techtips.pdf
- Williamson, B., y Hogan, A. (2020). *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. y Eynon, R. (2020). Historical Threads, Missing Links, and Future Directions in AI in Education. *Learning. Media and Technology*, 45(3). <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- World Bank. (2018). *Learning to Realize education's Promise*. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2018>

- World Bank. (2021). *Disability Inclusion in Education: Lessons from Global Practice*. <https://www.worldbank.org/en/topic/socialdevelopment/publication/disability-inclusion-in-education-lessons-from-global-practice>
- World Bank. (2022). *From Learning Recovery to Education Transformation: Building Resilient Education Systems*. <https://www.worldbank.org/en/topic/education/publication/from-learning-recovery-to-education-transformation>
- Yong, L. A., Rivas, L. A. y Chaparro, J. (2010). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *Innovar*, 20(36), 187-204. <https://www.redalyc.org/pdf/818/81819028014.pdf>
- Zambrano, W. J., y Meza, J. A. (2022). Impacto de las tecnologías disruptivas en el proceso de enseñanza aprendizaje caso UTM online. *Revista Científica Uisrael*, 9(1), 29-46. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n1.2022.513>
- Zambrano, I. E., y Chancay, L. (2024). Impacto de las tecnologías digitales en el aprendizaje y la enseñanza en entornos educativos. *Revista Qualitas*, 28(28), 54-68. <https://doi.org/10.55867/qual28.04>
- Zamri, M. T., y Mohamad, S. N. A. (2024). Technology Integration in Education: A review and Analysis of SAMR Model. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 8(3), 6195–6200. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2024.803463S>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V., Bond, M., y Gouverneur, F. (2019). Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, Y., Hu, G., Zhang, H., Tu, P., y Chen, Y. (2025). When Learning is Tracked: The Impact of Quantified Self on Individual Learning Performance. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2527838>
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs. <https://doi.org/10.1093/sf/soz037>

Sobre los autores

García López, Ramona Imelda

Doctora en Educación por la Nova Southeastern University de Miami, Florida. En el Instituto Tecnológico de Sonora ha sido Coordinadora de las carreras de Licenciado en Ciencias de la Educación y Profesional Asociado en Desarrollo Infantil; Jefa del Departamento de Psicología y Educación, Directora Académica de la Unidad Guaymas, coordinadora de Apoyo a la Gestión del Conocimiento y Responsable del Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos. Actualmente es Profesora Investigadora de Tiempo Completo Titular C. Líder del Cuerpo Académico consolidado de Innovación y Transformación Educativa y Representante Institucional en el Espacio Común de Educación a Distancia (Ecoesad). Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI) nivel II. Cuenta con perfil deseable PRODEP. Miembro titular del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, integrante de la Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa (Red LaTE México) y es Coordinadora de nodo de la Red de Investigación Multidisciplinar para la Cultura Investigadora (RIMCI). Sus líneas de investigación son: aprendizaje mediado por tecnología, diseño curricular y formación docente. Ha publicado gran cantidad de artículos en revistas indexadas y capítulos de libro, también es autora y editora de diversos libros.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0091-3427>

Mortis Lozoya, Sonia Verónica

Doctora en Educación por la Nova Southeastern University (de Florida, EE. UU.), cursó la Maestría en Calidad en la Universidad La Salle Noroeste y la Licenciatura

en Ciencias de la Educación en el Instituto Tecnológico de Sonora. Es profesora investigadora titular C del Departamento de Educación en el ITSON. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores nivel I, integrante del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (Comie) y de la Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa (RED LATE México). Sus principales líneas de investigación son: tecnologías educativa, competencias digitales en docentes, estudiantes y adultos mayores, entornos digitales de aprendizaje, ciudadanía e inclusión digital, procesos formativos y desarrollo curricular
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7020-2308>

Angulo Armenta, Joel

Doctor en Educación por la Nova Southeastern University en Miami, Florida. Desde el año 2000 es profesor investigador titular adscrito al Departamento de Educación en el Instituto Tecnológico de Sonora. Perteneció al Cuerpo Académico en grado consolidado de Innovación y Transformación Educativa; es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI) nivel II; es socio del Consejo Mexicano de Investigación Educativa A. C. (COMIE); miembro de la Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje (CIATA); está en el Comité Editorial del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) y es miembro de la Red de Investigación Multidisciplinar para la Cultura Investigadora (RIMCI). Ha publicado artículos en revistas indizadas de alto impacto, tanto nacionales como internacionales.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4335-3167>

Cuevas Salazar, Omar

Doctor en Educación por la Nova Southeastern University. Maestro en Optimización de Sistemas Productivos por el Instituto Tecnológico de Sonora. Maestro en Administración por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, y Licenciado en Matemáticas por la Universidad de Sonora. Actualmente es profesor investigador de tiempo completo del Departamento de Matemáticas del Instituto Tecnológico de Sonora. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras, nivel II. Sus áreas de investigación se centran en la enseñanza de las matemáticas y el uso de la tecnología aplicada a la educación.

Del Hierro Parra, Elizabeth

Doctora en Educación por la Nova Southeastern University, Florida, EE. UU. Obtuvo la Maestría en Planeación de la Educación Superior por la Universidad de Guadalajara en México y es Licenciada en Ciencias de la Educación. Investigadora con distinción nivel I del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Sus líneas de investigación son el uso de tecnología en la educación básica y superior relacionadas a los procesos de aprendizaje, rol del maestro y del alumno desde educación básica hasta universidad; la educación de los niños y el uso de la tecnología. Ha participado en proyectos de investigación cuyos resultados se han presentado y publicado en diversos eventos a nivel nacional e internacional, así como en revistas indexadas, capítulos de libro y obras en editoriales reconocidas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8450-5537>

*Innovación y transformación educativa
en la era digital. Desde una perspectiva hu-
manista, estratégica y socialmente responsable, de*

Ramona Imelda García López, Sonia Verónica Mortis

Lozoya, Joel Angulo Armenta, Omar Cuevas Salazar y Eli-
zabeth del Hierro Parra, publicado por Ediciones Comunicación

Científica, S. A. de C.V., se terminó en septiembre de 2026 en versión
digital para acceso abierto en los formatos PDF, ePUB y HTML. Maqueta-
ción de Gaspar Cruz Hernández. El cuidado de la edición estuvo a cargo
de Aleida Hernández Loyola.

Innovación y transformación educativa en la era digital. Desde una perspectiva humanista, estratégica y socialmente responsable es una obra colectiva desarrollada por el Cuerpo Académico de Innovación y Transformación Educativa (CA-27) del Instituto Tecnológico de Sonora. Surge como respuesta a la aceleración tecnológica actual, con el propósito de ir más allá de la mera adopción de herramientas para situar a la tecnología dentro de marcos pedagógicos, éticos y sociales.

A través de cinco capítulos, el libro ofrece un recorrido analítico que aborda el contexto global de la transformación educativa y la brecha digital, los modelos de integración tecnológica fundamentados en el aprendizaje activo, las potencialidades y desafíos de las tecnologías inmersivas, la inteligencia artificial y el aprendizaje personalizado desde una perspectiva crítica, así como la evaluación del impacto de la innovación tecnológica.

Dirigida a docentes e investigadores, esta obra busca tender puentes entre la teoría y la acción, consolidándose como una guía para construir una cultura educativa inclusiva, humana y sostenible.



Ramona Imelda García López es Doctora en Educación. Profesora-investigadora titular y Líder del Cuerpo Académico de Innovación y Transformación Educativa en el ITSON. Cuenta con Perfil PRODEP. Miembro del SNII, nivel II de la SECIHTI. Sus líneas de investigación son el aprendizaje mediado por tecnología y la formación docente.



Sonia Verónica Mortis Lozoya es Doctora en Educación. Maestra en Calidad y Licenciada en Educación. Sus líneas de investigación son la tecnología educativa, la inclusión digital, la tecnología digital para cultura de paz y los entornos digitales de aprendizaje.



Joel Angulo Armenta es Doctor en Educación. Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Sonora (México). Miembro del SNII, nivel II, de la SECIHTI. Su línea de investigación es la educación apoyada con tecnología e innovación.



Omar Cuevas Salazar es Doctor en Educación. Maestro en Optimización de Sistemas Productivos y Licenciado en Matemáticas. Profesor investigador. Miembro del SNII, nivel II, de la SECIHTI. Sus líneas de investigación son la enseñanza de las matemáticas y el uso de la tecnología aplicada a la educación.



Elizabeth Del Hierro Parra es Doctora en Educación. Maestra en Planeación de la Educación Superior y Licenciada en Ciencias de la Educación. Profesora investigadora. Cuenta con Perfil deseable del PRODEP. Miembro del SNII, nivel I, de la SECIHTI. Sus líneas de investigación son el uso de tecnología en la educación básica y superior.

EBSCO

RENIECYT
Registro Nacional de Investigadores y
Investigaciones Científicas y Tecnológicas
2000922



Dialnet

turnitin

OPEN ACCESS



DOI.ORG/10.52501/CC.433



EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA PUBLICACIONES
ARBITRADAS
comunicacion-cientifica.com



9 789689 803416