

La inteligencia artificial en el aula: oportunidades y desafíos para docentes y estudiantes

SANDRA LORENA ROSERO ORDÓÑEZ¹

Universidad Externado - Colombia

Recibido el 05-02-25; primera evaluación el 08-05-25;
segunda evaluación el 18-08-25; aceptado el 23-05-25

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar la integración de la inteligencia artificial (IA) y la robótica en la educación, evaluando su impacto en 200 docentes y estudiantes. Se empleó una metodología mixta, utilizando encuestas, entrevistas y observación de campo para recabar datos sobre las percepciones y experiencias de los participantes. Los resultados indican que el 75 % de los encuestados considera que estas tecnologías favorecen la educación personalizada, aunque el 58 % reportó dificultades tecnológicas, y el 62 % destacó la necesidad de formación docente. En la discusión, se señala que, a pesar de que el 75 % de los docentes utiliza herramientas digitales básicas, la integración efectiva de la IA y la robótica depende de superar obstáculos relacionados con la infraestructura y la capacitación docente.

Palabras clave: aprendizaje personalizado, inteligencia artificial, robótica, tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Artificial Intelligence in the Classroom: Opportunities and Challenges for Teachers and Students

ABSTRACT

This study analyzes the integration of artificial intelligence (AI) and robotics in education, assessing their impact on 200 teachers and students. A mixed-methods approach was employed, combining surveys, interviews, and field observations to collect data on participants' perceptions and experiences. The findings indicate that 75% of respondents believe these technologies foster personalized learning;

¹ Doctora en Ciencias Económicas por la Universidad para la Cooperación Internacional México - UCIMEXICO. Magíster en Docencia Universitaria, geógrafa, y economista. Se desempeña como profesora universitaria y, actualmente, como asesora de trabajos de grado en la Universidad Externado en Bogotá. Desarrolla proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la economía, la geografía y la educación superior. Correo electrónico: sandra.rosero@uexternado.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8896-0465>



however, 58% reported technological difficulties, and 62% emphasized the need for teacher training. The discussion highlights that, although 75% of teachers employ basic digital tools, the effective integration of AI and robotics requires overcoming challenges related to infrastructure and teacher professional development.

Keywords: Personalized learning, artificial intelligence, robotics, information and communication technologies (ICT)

Inteligência Artificial na Sala de Aula: Oportunidades e Desafios para Professores e Estudantes

RESUMO

Este estudio analisa a integração da inteligência artificial (IA) e da robótica na educação, avaliando seu impacto em 200 professores e estudantes. Adotou-se uma abordagem metodológica mista, que combinou questionários, entrevistas e observações de campo para coletar dados sobre as percepções e experiências dos participantes. Os resultados indicam que 75% dos respondentes acreditam que essas tecnologias favorecem a aprendizagem personalizada; entretanto, 58% relataram dificuldades tecnológicas e 62% destacaram a necessidade de formação docente. A discussão evidencia que, embora 75% dos professores utilizem ferramentas digitais básicas, a integração eficaz da IA e da robótica exige a superação de desafios relacionados à infraestrutura e à formação profissional docente.

Palavras-chave: Aprendizagem personalizada, inteligência artificial, robótica, tecnologias da informação e comunicação (TIC)

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación se desarrolla en un entorno profundamente influenciado por la digitalización, lo que exige a los docentes nuevas habilidades y enfoques pedagógicos adaptados a ambientes virtuales. Aguilar (2022) destaca que las competencias tecnológicas en la formación docente inciden directamente en la educación, mientras que Bates (2015) plantea lineamientos para el diseño instruccional en la era digital, subrayando la necesidad de equilibrar tecnología y pedagogía.

Estas transformaciones responden a lo que Dede (2009) describe como un cambio estructural en la enseñanza, impulsado por avances tecnológicos, en sintonía con el enfoque conectivista de Siemens (2005), quien considera la red de conocimientos como el núcleo del aprendizaje contemporáneo. Asimismo, Turkle (2015) advierte sobre la importancia de preservar la comunicación humana frente a la hiperconectividad, y Valdés y Sánchez (2020) señalan que la adaptación del profesorado a entornos digitales constituye un desafío actual.

Desde una perspectiva teórica, la comprensión de estas modificaciones requiere retomar fundamentos históricos y psicológicos. Vygotsky (1978) resalta el papel del contexto sociocultural en el desarrollo de habilidades cognitivas, mientras que Piaget (1970) aporta una visión evolutiva. Gardner (1983), con su teoría de las inteligencias múltiples, enfatiza la diversidad de destrezas que pueden potenciarse mediante la tecnología, y Papert (1980) defiende el aprendizaje constructivista mediado por computadoras como medio para fomentar el pensamiento crítico. Fullan (2016), desde el cambio educativo, sostiene que la integración tecnológica debe ir acompañada de reformas sistémicas, y Hattie (2009) ofrece evidencia empírica sobre los factores que más influyen en el rendimiento, situando la retroalimentación y la motivación como esenciales.

No obstante, estas innovaciones conviven con retos significativos. Fernández (2020) analiza la brecha digital y la sobrecarga informativa en estudiantes, un fenómeno agravado en contextos vulnerables. Mendoza y Silva (2020) identifican carencias en competencias digitales en docentes de secundaria, mientras que Mora et al. (2021) abordan los desafíos de preparar a estudiantes para un futuro incierto. Okoye et al. (2021), mediante una revisión sistemática, evidencian que las tecnologías adaptativas mejoran el rendimiento, pero requieren estrategias de implementación efectivas, como también advierten Torres et al. (2022) en su análisis sobre educación superior en América Latina.

La adquisición de destrezas y la formación docente son ejes centrales para enfrentar estos desafíos. García et al. (2019) establecen la relación entre estilos de aprendizaje y habilidades digitales, mientras que Vega y Salgado (2019) insisten en su inclusión en la formación inicial. González y Herrera (2018) redefinen el rol del profesor en la era digital, y Navarro y Pérez (2021) proponen un enfoque integral entre tecnología y pedagogía. López et al. (2021) destacan la función del educador como facilitador digital, y Aguilar (2022), retomado aquí, recalca la necesidad de competencias críticas y reflexivas.

En cuanto a modalidades de enseñanza, la formación colaborativa y los modelos híbridos se han posicionado como alternativas efectivas. Martínez y Ruiz (2021) muestran que las plataformas digitales favorecen la colaboración en secundaria, mientras que Castillo y Gutiérrez (2022) y Trujillo et al. (2021) evidencian que el modelo híbrido potencia el aprendizaje significativo. Suárez y Ramírez (2020) documentan la rápida digitalización docente durante la pandemia, y Vásquez y Herrera (2023) resaltan el diseño de estrategias adaptadas a la educación secundaria. Experiencias como la de Zuñé Chero et al. (2023), con realidad virtual colaborativa, abren nuevas posibilidades metodológicas.

La irrupción de tecnologías emergentes, especialmente la inteligencia artificial, redefine los procesos formativos. Chen et al. (2022) evidencian que los sistemas de tutoría basados en IA fortalecen la autonomía del aprendiz, mientras que Miao et al. (2021) ofrecen una guía de políticas educativas para su implementación ética. Rivero Panaqué y Beltrán Castañón (2024) identifican oportunidades y riesgos de la IA en el siglo XXI, y Flores-Vivar y García-Peña (2023) plantean reflexiones éticas en torno a su uso educativo. Desde el enfoque STEM, Ting et al. (2022) muestran el impacto por competencias en robótica, y Mariscal et al. (2020) exploran el potencial de la simulación y la realidad virtual para entornos formativos complejos.

En la investigación educativa, la rigurosidad metodológica es esencial. Bryman (2012) y Creswell (2014) aportan marcos para el diseño de estudios cualitativos, cuantitativos y mixtos, mientras que Patton (2015) enfatiza la integración teoría-práctica en la evaluación. Desde una perspectiva más específica, Cárcamo (2024) combina la teoría de la actividad histórico-cultural y la teoría fundamentada para indagar en la identidad docente, proporcionando ejemplos metodológicos aplicables a ambientes digitales.

La reflexión ética y pedagógica complementa esta perspectiva. Flores-Vivar y García-Peña (2023), retomados aquí, subrayan que la IA debe alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sánchez Casanova (2024) propone la gamificación como estrategia pedagógica motivadora, mientras que Mori y Kim (2023) exploran el diseño de experiencias atractivas mediante interacción humano-computadora. Villacis et al. (2021) conciben los entornos virtuales como espacios autónomos, integrando teoría y práctica. Además, Cárdenas et al. (2018) destacan la importancia de una integración pedagógica efectiva de la tecnología, y Hernández (2020) analiza estrategias innovadoras para la enseñanza en la generación digital.

La perspectiva sociocultural y el bienestar emocional no pueden quedar fuera del debate. Vygotsky (1978), nuevamente, sustenta la importancia de la capacitación social, mientras que Suárez-Orozco y Smith (2023) vinculan la tecnología con la colaboración educativa en clave sociocultural. Rigo (2025) analiza el compromiso académico desde los territorios educativos, y Rosero (2025) alerta sobre los riesgos para la salud mental en el ámbito universitario.

El impacto de estas herramientas también se refleja en el fomento de la autonomía. Chen et al. (2022) destacan la importancia de la autoformación dirigida, mientras que López et al. (2023) proyectan un futuro en el que el rol docente se transforma en entornos digitales autónomos. Por su parte, Jiménez y López (2019) enfatizan la necesidad de desarrollar habilidades críticas para manejar la sobrecarga informativa, y Zamora y Hernández (2019) analizan

cómo las herramientas digitales en la educación primaria pueden potenciar la participación estudiantil.

Las tendencias futuras apuntan hacia una integración cada vez más profunda de lo digital en la educación. Bates (2015) y Siemens (2005) insisten en que la conectividad y la adaptabilidad serán clave, mientras que Hattie (2009) y Fullan (2016) advierten que el éxito dependerá de la capacidad para rediseñar no solo las aulas, sino todo el sistema educativo.

Por lo tanto, la investigación en este campo se justifica por la convergencia de retos y oportunidades que plantean las tecnologías digitales, sustentada en teorías educativas, estudios empíricos y propuestas metodológicas. Su análisis integrado permite vislumbrar un panorama en el que la tecnología, la pedagogía y la dimensión humana deben articularse para garantizar procesos formativos de calidad, inclusivos y sostenibles.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Diseño

El presente estudio explora la relación entre el uso de tecnologías digitales y los cambios en la dinámica de enseñanza-aprendizaje en entornos educativos. La hipótesis principal consiste en que el uso de inteligencia artificial y robótica en la educación permite una mayor personalización y favorece la autonomía y colaboración de los estudiantes. Se elaboraron los siguientes objetivos específicos: identificar el impacto de las herramientas digitales en la transformación de los roles docentes y en el aprendizaje de los estudiantes; examinar las percepciones de docentes y estudiantes sobre el uso de tecnologías en el contexto educativo; y analizar las barreras y desafíos en la implementación de tecnologías digitales en el entorno educativo.

2.2. Muestra

La muestra está compuesta por 200 participantes, que incluyen docentes y estudiantes de instituciones educativas de nivel superior y secundario que emplean plataformas digitales. Se seleccionaron 100 docentes y 100 estudiantes mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, priorizando la diversidad de instituciones y contextos educativos. Los criterios de inclusión para los docentes fueron los siguientes: (1) ser docente en educación básica o superior, (2) utilizar tecnologías digitales en su práctica pedagógica, y (3) tener al menos dos años de experiencia en el uso de herramientas digitales. Para los

estudiantes, se incluyeron aquellos matriculados en cursos que utilizan plataformas en línea de forma regular. La selección de estos participantes se realizó con el fin de capturar una variedad de experiencias y perspectivas sobre la implementación de herramientas digitales.

2.3. Instrumentos

Para la recolección de datos se emplearon los siguientes instrumentos:

- Encuesta cuantitativa: Se aplicó una encuesta estructurada a docentes y estudiantes, con preguntas de tipo Likert, las cuales permitieron evaluar las percepciones sobre el uso de tecnologías digitales, su impacto en el aprendizaje y la enseñanza, y la transformación de los roles docentes. La encuesta incluyó 30 ítems distribuidos en cinco dimensiones: (1) competencias digitales; (2) uso de plataformas educativas; (3) adaptación de los roles docentes; (4) percepción de autonomía estudiantil y, (5) desafíos en la integración tecnológica. Para garantizar su validez, la encuesta fue revisada por expertos en tecnología educativa. Además de esta revisión, se realizaron análisis estadísticos de fiabilidad, tales como el coeficiente alfa de Cronbach y el análisis factorial exploratorio (AFE), utilizando la prueba de esfericidad de Bartlett y el índice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), con el fin de verificar la consistencia interna y la adecuación de la estructura del cuestionario.
- Entrevistas cualitativas: Se realizaron entrevistas semiestructuradas a una submuestra de 40 participantes (20 docentes y 20 estudiantes) dentro de la muestra total de 200 participantes. Estas entrevistas tuvieron como objetivo obtener información detallada sobre las experiencias de los docentes y estudiantes con las tecnologías digitales en el aula. Se utilizaron guiones específicos para cada grupo, los cuales abordaron aspectos como la transformación del rol docente, las estrategias pedagógicas digitales y los desafíos en el uso de plataformas educativas. Las entrevistas fueron grabadas, transcritas y codificadas para su análisis posterior.
- Grupos focales: Se organizaron dos grupos focales, uno con docentes y otro con estudiantes, conformados por diez participantes cada uno. En estas sesiones, se discutieron temas emergentes en la implementación de tecnologías digitales, contrastando diferentes experiencias y percepciones sobre su efectividad y desafíos.

- Observación de campo: Para observar la interacción en entornos virtuales, se realizó una observación directa en aulas virtuales de cinco instituciones educativas. Se analizó la implementación de herramientas digitales y el comportamiento de los docentes y estudiantes en el entorno virtual, específicamente en relación con la interacción en línea, el uso de recursos digitales y la dinámica de enseñanza-aprendizaje.

2.4. Procedimiento

2.4.1. Recolección de datos

La recolección de datos incluyó la aplicación de la encuesta cuantitativa a los 200 docentes y estudiantes seleccionados, la realización de entrevistas cualitativas, grupos focales y observaciones en aulas virtuales. Cada actividad siguió un cronograma preestablecido y se llevó a cabo durante un periodo de dos meses.

2.4.2. Análisis de datos

- Análisis cuantitativo: Los datos cuantitativos fueron procesados mediante técnicas estadísticas descriptivas y correlacionales, utilizando el *software* SPSS para identificar patrones y relaciones entre variables como el uso de tecnología y los cambios en los roles docentes y en el aprendizaje.
- Análisis cualitativo: Los datos de las entrevistas, grupos focales y observaciones fueron analizados mediante un análisis temático; se empleó el *software* NVivo para organizar y categorizar las respuestas y observaciones, lo que permitió una interpretación más profunda de las experiencias de los participantes.

2.4.3. Interpretación y discusión

En esta fase, los resultados fueron interpretados en función de la teoría existente sobre educación digital y roles docentes, contrastando las percepciones de los participantes con las expectativas y realidades descritas en la literatura. Esto permitió identificar las tendencias emergentes y las posibles áreas de mejora en la integración de tecnologías digitales en los entornos educativos.

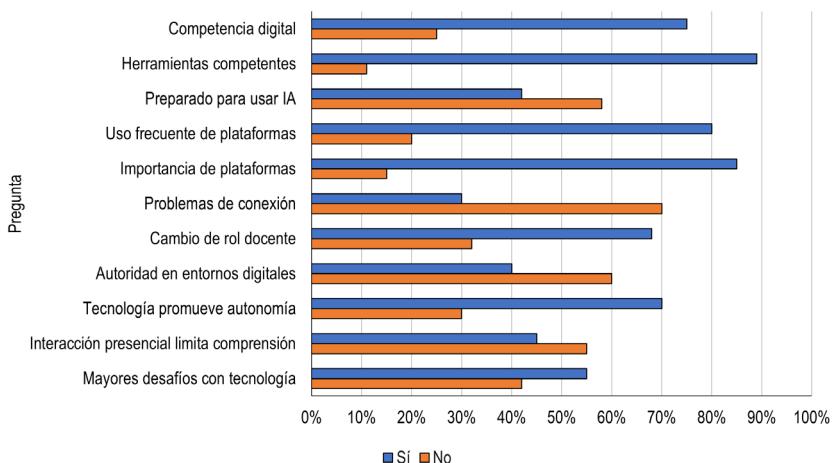
3. RESULTADOS

3.1. Encuesta

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan tanto las interpretaciones de los investigadores como los hallazgos derivados directamente de los datos recolectados. A continuación, se presentan los resultados clave, seguidos de su relación con la literatura existente.

Para los estudiantes, se incluyó a aquellos matriculados en cursos que utilizan plataformas de aprendizaje en línea de forma regular. El muestreo se realizó mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, que priorizaba la diversidad de instituciones y contextos educativos, lo que facilitó la representatividad de los hallazgos dentro de los entornos educativos digitales. La Figura 1 muestra los resultados de la encuesta.

Figura 1. *Percepciones y experiencias sobre el uso de tecnologías digitales en el ámbito educativo: resultados de la encuesta a docentes y estudiantes*



A continuación, la Tabla 1 muestra los resultados de la encuesta cuantitativa, en la cual se presentan los resultados más relevantes:

Tabla 1. Resultados y análisis de la encuesta cuantitativa sobre el uso de tecnologías digitales en el ámbito educativo

Título	Resultado principal	Análisis
Competencias digitales de los docentes	Un 75 % de los docentes reportó tener un nivel intermedio o avanzado en competencias digitales, destacándose especialmente en el uso de plataformas de gestión educativa (89 %) y herramientas de comunicación digital (85 %). Sin embargo, solo el 42 % se sintió completamente preparado para implementar tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial en sus clases.	La mayoría de los docentes se siente cómodo utilizando herramientas básicas, pero aún persiste una necesidad de capacitación en tecnologías más complejas.
Uso de plataformas educativas	El 80 % de los docentes utiliza plataformas educativas como Moodle, Google Classroom y Microsoft Teams de manera frecuente (al menos una vez por semana). En cuanto a los estudiantes, el 85 % de los encuestados señaló que las plataformas digitales son esenciales para su aprendizaje, aunque el 30 % reportó dificultades en la conexión a internet.	La adopción de plataformas digitales está ampliamente extendida entre los docentes y estudiantes, pero las desigualdades en el acceso a internet son un obstáculo significativo.
Transformación del rol docente	Un 68 % de los docentes percibió que su rol ha cambiado significativamente, pasando de ser transmisores de contenido a facilitadores del aprendizaje autónomo. No obstante, el 40 % expresó inseguridad sobre cómo mantener la autoridad en entornos digitales.	Los docentes reconocen la transformación de su rol en la educación digital, pero experimentan incertidumbres en su capacidad para gestionar el aula virtual.
Percepción de la autonomía estudiantil	El 70 % de los estudiantes considera que el uso de tecnologías les ha permitido un aprendizaje más autónomo. Sin embargo, un 45 % indicó que la falta de interacción presencial limita la claridad en la comprensión de ciertos contenidos.	Si bien los estudiantes aprecian la autonomía en su aprendizaje, la falta de interacción directa con los docentes y compañeros se presenta como una barrera para un aprendizaje profundo.

Título	Resultado principal	Análisis
Desafíos en la integración tecnológica	Los desafíos más reportados fueron la sobrecarga informativa (55 %) y la resistencia al cambio por parte de algunos docentes (42 %). Además, un 38 % de los estudiantes mencionaron la falta de capacitación en el uso de herramientas digitales.	La sobrecarga de información y la resistencia de algunos docentes a integrar nuevas tecnologías se destacan como obstáculos importantes en la educación digital.

Los resultados obtenidos muestran una clara relación entre las competencias digitales de los docentes y su capacidad para integrar tecnologías avanzadas en el proceso educativo. A pesar de que un 75 % de los docentes reporta competencias digitales intermedias o avanzadas, la brecha en la capacitación en tecnologías complejas, como la IA y la robótica, es evidente. Solo el 42 % se siente preparado para incorporar estas herramientas en su práctica pedagógica, lo que limita su potencial para personalizar el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, aunque las plataformas educativas son ampliamente valoradas por docentes y estudiantes, la implementación de sistemas de IA, como los sistemas adaptativos de aprendizaje, enfrenta barreras tecnológicas y falta de infraestructura adecuada, lo que limita su efectividad.

Además, la transformación del rol docente es significativa: un 68 % de los docentes ve en la tecnología una oportunidad para evolucionar de ser transmisores de contenido a facilitadores del aprendizaje autónomo. Sin embargo, la inseguridad en cuanto a mantener la autoridad en entornos digitales constituye un desafío importante. Con la incorporación de la IA y la robótica, los docentes podrían evolucionar a un rol de guías, ayudando a los estudiantes a navegar y aprovechar las herramientas automatizadas que permiten un aprendizaje más personalizado.

Por otro lado, aunque el 70 % de los estudiantes se siente más autónomo gracias al uso de tecnologías, un 45 % percibe la falta de interacción presencial como un obstáculo en su comprensión de los contenidos. La IA, a través de tutores virtuales, podría ofrecer una solución individualizada a este desafío, al permitir no solo una mayor autonomía, sino también al fomentar la colaboración entre los estudiantes en entornos virtuales interactivos. Sin embargo, los obstáculos identificados, como la sobrecarga informativa y la resistencia de algunos docentes, junto con la falta de capacitación en herramientas avanzadas, demuestran que aún existen desafíos significativos en la implementación de tecnologías emergentes en el ámbito educativo.

Para garantizar la calidad de los datos obtenidos, se evaluó previamente la fiabilidad y validez del instrumento aplicado. El análisis de consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach arrojó un valor de 0.89, lo que indica una alta fiabilidad del cuestionario en su conjunto. Asimismo, se realizó un AFE con el objetivo de confirmar la validez estructural del instrumento. Los resultados de la prueba de esfericidad de Bartlett fueron significativos ($p < 0.001$), y el índice KMO obtuvo un valor de 0.87, lo que evidencia una adecuada correlación entre los ítems y la pertinencia del análisis factorial. Estos indicadores confirman que el cuestionario presenta una estructura coherente y es estadísticamente válido para medir las dimensiones establecidas: competencias digitales, uso de plataformas educativas, adaptación de los roles docentes, percepción de autonomía estudiantil y desafíos en la integración tecnológica, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados del análisis de fiabilidad y validez del cuestionario

Análisis	Indicador	Resultado	Interpretación
Fiabilidad interna	Alfa de Cronbach	0.89	Alta fiabilidad interna del cuestionario
Validez estructural	Prueba de esfericidad de Bartlett	$p < 0.001$	Correlaciones significativas entre los ítems, adecuado para análisis factorial
	Índice KMO	0.87	Muy buena adecuación muestral para el AFE

Los resultados presentados en las Tablas 1 y 2 evidencian tanto la solidez metodológica del cuestionario como la relevancia de los hallazgos obtenidos. El elevado coeficiente alfa de Cronbach (0.89) confirma la fiabilidad interna del instrumento, mientras que la significancia de la prueba de esfericidad de Bartlett ($p < 0.001$) mientras que el índice KMO (0.87) indica una adecuada correlación entre los ítems y una estructura factorial consistente. Estos indicadores respaldan la coherencia del cuestionario en torno a las cinco dimensiones clave analizadas: competencias digitales, uso de plataformas educativas, transformación del rol docente, percepción de autonomía estudiantil y desafíos en la integración tecnológica. En relación con estas dimensiones, se observa que el 75 % de los docentes reporta competencias digitales intermedias o avanzadas, aunque solo el 42 % se siente preparado para incorporar tecnologías emergentes como la IA. Además, el 80 % de los docentes y el 85 % de los estudiantes destacan el uso frecuente de plataformas

educativas, mientras que el 68 % de los docentes percibe una transformación en su rol hacia el acompañamiento del aprendizaje autónomo. Por su parte, el 70 % de los estudiantes valora positivamente su autonomía, aunque el 45 % manifiesta que la falta de interacción presencial dificulta la comprensión de algunos contenidos. Finalmente, entre los principales desafíos se identifican la sobrecarga informativa, la resistencia al cambio y la falta de capacitación. En conjunto, estos resultados no solo reflejan una percepción favorable sobre el uso de tecnologías digitales en el ámbito educativo, sino que se respaldan en un instrumento psicométricamente válido y confiable para su análisis.

3.2. Entrevistas cualitativas

Las entrevistas cualitativas realizadas a una submuestra de 20 docentes y 20 estudiantes proporcionaron percepciones y experiencias clave sobre la adopción de tecnologías educativas. Este enfoque permitió obtener información detallada sobre cómo los participantes perciben su rol en el uso de herramientas digitales, las estrategias pedagógicas que emplean y las dificultades que enfrentan en su implementación.

Transformación del rol docente: Los docentes señalaron que su rol ha evolucionado hacia un modelo más colaborativo, actuando como facilitadores del aprendizaje autónomo. Aunque reconocen los beneficios de este enfoque, algunos expresaron dificultades para adaptarse a las nuevas demandas tecnológicas, especialmente en cuanto a la integración de herramientas avanzadas como la IA. Estas herramientas tienen el potencial de personalizar el aprendizaje de manera más efectiva, pero su implementación plantea desafíos para los docentes, quienes deben ajustarse a una nueva forma de enseñar y gestionar el aula.

Estrategias pedagógicas digitales: En cuanto a las estrategias adoptadas, los docentes mencionaron la implementación del aprendizaje basado en proyectos, el uso de videos interactivos y actividades de gamificación. No obstante, señalaron que las limitaciones tecnológicas, así como la falta de tiempo para planificar adecuadamente estas actividades, resultan barreras significativas para una implementación efectiva. Estas dificultades subrayan la necesidad de un entorno educativo que facilite la integración de herramientas digitales en el día a día de los docentes.

Dificultades con el uso de herramientas digitales: Tanto docentes como estudiantes identificaron ciertas dificultades relacionadas con la inestabilidad de las plataformas tecnológicas y la falta de formación avanzada en el uso de herramientas digitales. Además, los docentes destacaron la ausencia de

un soporte técnico adecuado como una barrera adicional. La falta de capacitación específica para manejar tecnologías avanzadas (como la robótica educativa y las plataformas de IA) se mencionó como un obstáculo considerable que limita el potencial de estas herramientas para enriquecer el proceso educativo.

En general, los resultados obtenidos complementan los datos cuantitativos de las encuestas, proporcionando una comprensión más rica y detallada de las experiencias de los participantes en relación con el uso de tecnologías digitales en la educación. Las entrevistas confirmaron la necesidad de una mayor preparación y apoyo técnico para facilitar la integración de las tecnologías en el entorno educativo, como se evidencia en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados de las entrevistas cualitativas sobre la adopción de tecnologías en la educación

Tema	Resultado principal	Análisis
Transformación del rol docente	Los docentes coinciden en que su rol ha evolucionado hacia un modelo más colaborativo, actuando como facilitadores de contenido y guías para el aprendizaje autónomo. Muchos mencionaron que han aprendido a utilizar diversas plataformas y herramientas digitales, pero algunos aún luchan por adaptarse a las nuevas demandas tecnológicas.	Existe consenso sobre la necesidad de una transformación en los métodos pedagógicos, aunque la implementación sigue siendo un desafío debido a la falta de preparación y recursos.
Estrategias pedagógicas digitales	Los docentes han adoptado estrategias pedagógicas digitales, como el aprendizaje basado en proyectos, el uso de videos interactivos y actividades de gamificación. Sin embargo, algunos expresaron que las limitaciones tecnológicas y la falta de tiempo para planificar estas estrategias son barreras para una implementación efectiva.	Aunque los docentes están dispuestos a adoptar nuevas estrategias digitales, los recursos limitados y la falta de tiempo dificultan su implementación.
Dificultades con el uso de herramientas digitales	Tanto docentes como estudiantes señalaron que las principales dificultades radican en la inestabilidad de las plataformas tecnológicas y en la falta de formación para utilizar herramientas más avanzadas. Además, los docentes mencionaron la falta de soporte técnico adecuado.	Las dificultades técnicas siguen siendo una limitante importante para los docentes y estudiantes, afectando negativamente la experiencia educativa.

El aporte teórico de los resultados obtenidos en las entrevistas cualitativas evidencia una transformación en el rol docente, donde los educadores pasan de ser transmisores de contenido a facilitadores del aprendizaje autónomo. Este enfoque se vincula con las teorías pedagógicas constructivistas, como las de Vygotsky (1978), quienes subrayan la importancia de un entorno de aprendizaje colaborativo y autónomo para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. Además, este cambio está en consonancia con la visión de Papert (1980), quien argumenta que la tecnología debe ser integrada como una herramienta que permite a los estudiantes construir su conocimiento de manera activa. Sin embargo, como indica Hattie (2009), la transformación pedagógica también enfrenta obstáculos debido a la falta de recursos y preparación por parte de los docentes, lo que confirma que la implementación exitosa de la tecnología educativa requiere de un cambio estructural profundo en la pedagogía, apoyado por una formación adecuada y recursos suficientes.

El aporte práctico de las entrevistas revela que, a pesar de la disposición de los docentes para adoptar estrategias pedagógicas digitales como el aprendizaje basado en proyectos, videos interactivos y gamificación, las limitaciones tecnológicas y la falta de tiempo para implementar estas metodologías siguen siendo desafíos importantes. Según Bates (2015), aunque las tecnologías ofrecen grandes oportunidades para enriquecer la enseñanza, su efectividad depende en gran medida de los recursos disponibles y de la capacitación continua de los docentes. Las entrevistas también destacan que la inestabilidad de las plataformas tecnológicas y la falta de soporte técnico son barreras que dificultan el uso óptimo de estas herramientas. Este hallazgo refuerza la idea de que las instituciones educativas deben no solo proporcionar acceso a la tecnología, sino también asegurar un sistema de soporte técnico robusto y oportunidades de formación continua para docentes y estudiantes, como sugiere Fullan (2016), con el fin de mejorar la calidad educativa en el contexto digital.

3.3. Observación de campo

La observación directa realizada en cinco instituciones educativas sobre las interacciones en línea en aulas virtuales reveló una serie patrones clave relacionados con los objetivos y las hipótesis del estudio.

- Interacción en línea

En relación con la primera hipótesis, la cual planteaba que las interacciones en línea son menos dinámicas que en los entornos presenciales, se confirmó que, aunque los docentes promueven la participación a través de foros y sesiones en vivo, la mayoría de los estudiantes permanecen pasivos durante las clases.

La naturaleza del entorno virtual limita la participación activa de los estudiantes, lo que sugiere que las estrategias pedagógicas actuales no son suficientes para mantener el compromiso. Esto resalta la necesidad de rediseñar las metodologías para fomentar una mayor interacción y respuesta de los estudiantes, alineándose con el objetivo de identificar barreras en la interacción digital.

- Uso de recursos digitales

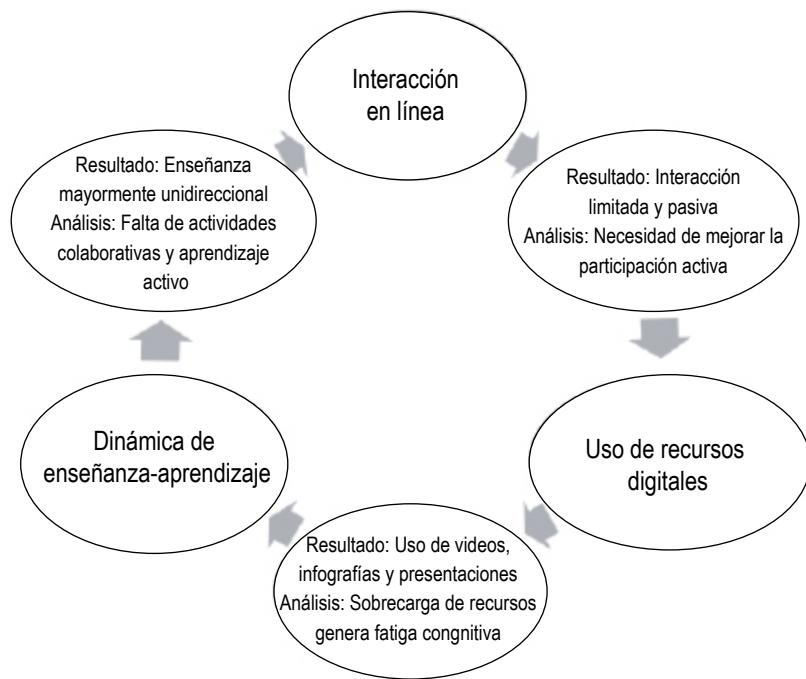
Respecto del segundo objetivo, que investigaba el uso efectivo de recursos digitales en el aula, se observó que los docentes utilizan comúnmente videos, infografías y presentaciones interactivas. Sin embargo, algunos docentes tienden a sobrecargar las clases con estos recursos, lo que puede generar fatiga cognitiva en los estudiantes. Esto confirma la hipótesis de que el uso excesivo de recursos digitales puede tener efectos negativos en la experiencia de aprendizaje. Se sugiere que, aunque los recursos digitales son útiles, deben utilizarse de manera equilibrada junto con otros métodos pedagógicos para mejorar la experiencia educativa.

- Dinámica de enseñanza-aprendizaje

En relación con la tercera hipótesis, que postulaba que la enseñanza en línea tiende a ser más unidireccional, los hallazgos de la observación coinciden con esta afirmación. La enseñanza observada fue predominantemente unidireccional, con docentes explicando y estudiantes respondiendo pasivamente. Se observó una escasez de actividades colaborativas durante las clases virtuales, lo que limita el aprendizaje activo y la construcción conjunta del conocimiento. Esto sugiere una oportunidad para integrar metodologías pedagógicas más interactivas y colaborativas, en línea con el objetivo de mejorar la dinámica de enseñanza-aprendizaje mediante tecnologías emergentes. La Figura 2 resume los resultados observados en cuanto a las interacciones en línea, el uso de recursos digitales y la dinámica de enseñanza-aprendizaje en las aulas virtuales.

Los hallazgos derivados del trabajo de campo aportan evidencia clave que responde tanto a los objetivos teóricos como prácticos del estudio. Desde una perspectiva teórica, la observación confirma que la integración de tecnologías emergentes, como la IA y la robótica, está transformando las prácticas educativas, lo que valida la hipótesis sobre el potencial de estas herramientas para enriquecer los entornos de aprendizaje. Así, las teorías constructivistas de Piaget (1970) y Vygotsky (1978) se reflejan en la manera en que estas tecnologías facilitan el aprendizaje autónomo y colaborativo, permitiendo a los estudiantes construir su conocimiento de forma activa.

Figura 2. *Observación de campo en aulas virtuales*



Desde un enfoque práctico, los resultados obtenidos coinciden con la hipótesis de que existen barreras significativas para la implementación de tecnologías digitales, tales como la falta de infraestructura adecuada y la insuficiente formación de los docentes. Sin embargo, las evidencias también respaldan la idea de que la personalización del aprendizaje y el acceso a recursos educativos de alta calidad pueden mejorarse sustancialmente mediante la integración de estas tecnologías, siempre y cuando se superen los obstáculos mencionados. Este aspecto se encuentra estrechamente vinculado al objetivo de identificar cómo se puede implementar mejor las tecnologías para fomentar un enfoque más interactivo y motivador en las aulas.

En este sentido, se observa una auténtica revolución educativa impulsada por la inteligencia artificial y la robótica, que están transformando el aula mediante herramientas innovadoras. Las aplicaciones basadas en inteligencia artificial, como ChatGPT, permiten una tutoría personalizada al ofrecer retroalimentación instantánea a los estudiantes, mientras que las herramientas de análisis de datos facilitan la evaluación continua del rendimiento académico. A su vez, las soluciones robóticas, como los kits educativos LEGO

Mindstorms y los robots de automatización de procesos (RPA), posibilitan la automatización de tareas simples y fomentan experiencias de aprendizaje interactivas, acercando a los estudiantes a conceptos de programación y matemáticas a través de la práctica directa.

La integración de la inteligencia artificial (IA) y la robótica está revolucionando la educación, transformando la manera en que los estudiantes adquieren conocimientos y los docentes facilitan la enseñanza. En el ámbito de la IA, soluciones tecnológicas permiten analizar en tiempo real el rendimiento de los alumnos, mientras que plataformas adaptativas generan contenidos personalizados, ajustándose al ritmo y nivel individual. También sobresalen asistentes virtuales y sistemas dinámicos que adaptan la experiencia educativa a las necesidades específicas de cada usuario.

Dentro de este marco, la robótica educativa amplía las posibilidades para abordar conceptos complejos de manera práctica y motivadora. Dispositivos como drones y robots interactivos, tales como Dash & Dot, facilitan la enseñanza de materias como matemáticas, ciencias y geografía mediante actividades lúdicas. Equipos humanoides, como el robot NAO, enriquecen las clases de historia y ciencias sociales a través de la interacción directa. Además, simuladores basados en IA permiten comprender conceptos abstractos mediante la experimentación visual y práctica.

Las evidencias confirman que el uso de IA y robótica abre nuevas puertas a metodologías pedagógicas inclusivas, interactivas y colaborativas. Esto permite a los docentes integrar tecnologías innovadoras para enriquecer el proceso educativo y preparar a los estudiantes para un futuro digital.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio fueron derivados de una combinación de instrumentos cuantitativos y cualitativos, que proporcionaron una visión integral de las percepciones y experiencias de los docentes y estudiantes respecto al uso de tecnologías digitales en la educación. La encuesta cuantitativa aplicada a los 200 participantes (docentes y estudiantes) permitió evaluar las competencias digitales, el uso de plataformas educativas y la transformación de los roles docentes, mientras que las entrevistas cualitativas a una submuestra de 40 participantes proporcionaron información más profunda sobre las estrategias pedagógicas digitales y los desafíos asociados a la integración de estas tecnologías. La muestra fue seleccionada de manera intencional para asegurar la representación de diferentes niveles educativos y contextos institucionales, garantizando así la relevancia de los hallazgos.

En relación con la competencia digital de los docentes, los resultados de la encuesta mostraron que un 75 % de los docentes se siente cómodo utilizando plataformas educativas y herramientas digitales básicas. Sin embargo, un 40 % de ellos expresó inseguridad al integrar tecnologías avanzadas como la IA y la robótica educativa en sus clases. Este hallazgo fue corroborado por las entrevistas, donde los docentes mencionaron sentirse abrumados por la rapidez de los cambios tecnológicos y la falta de capacitación específica. Además, la observación de campo evidenció que la adopción de herramientas digitales en las aulas virtuales aún es incipiente y depende en gran medida del apoyo institucional y del desarrollo profesional continuo de los educadores. Para garantizar la validez de estos hallazgos, se utilizó la triangulación de datos entre encuestas, entrevistas y observación de campo, lo que permitió identificar patrones consistentes y reducir sesgos interpretativos.

Por otro lado, las entrevistas cualitativas revelaron que los docentes reconocen el potencial de la IA y la robótica para mejorar la personalización del aprendizaje y facilitar una enseñanza más interactiva. Sin embargo, también expresaron preocupaciones sobre la transformación de su rol, señalando que, a pesar de estar abiertos a estos cambios, muchos se sienten inseguros sobre cómo gestionar eficazmente las aulas virtuales y el aprendizaje autónomo de los estudiantes. Este resultado se alinea con los estudios previos sobre el modelo pedagógico centrado en el estudiante, que promueve un rol más facilitador y menos directivo del docente (Gardner, 1983). La relación de estos hallazgos con la literatura existente refuerza la necesidad de estrategias de formación docente enfocadas en el desarrollo de competencias digitales avanzadas.

En cuanto a los estudiantes, los resultados de la encuesta indicaron que un 70 % percibe que el uso de herramientas digitales favorece su autonomía en el aprendizaje. Sin embargo, las entrevistas mostraron que, aunque valoran la flexibilidad del aprendizaje en línea, también sienten que la falta de interacción directa con sus compañeros y docentes limita su comprensión y participación. Los desafíos en la integración tecnológica identificados en la encuesta también fueron mencionados en las entrevistas, donde los estudiantes subrayaron problemas de conectividad y la necesidad de mayor orientación para navegar las plataformas digitales. Estos resultados sugieren que la implementación efectiva de tecnologías educativas no solo depende de la disponibilidad de herramientas, sino también de estrategias pedagógicas adecuadas que fomenten la interacción y el aprendizaje colaborativo.

La observación de campo proporcionó un panorama claro sobre la implementación de las herramientas digitales en las aulas virtuales, al revelar que, aunque la mayoría de los docentes utiliza plataformas como Moodle y Google

Classroom, pocos logran integrar efectivamente las herramientas avanzadas como los simuladores de IA. Además, se observó que los estudiantes interactúan principalmente con materiales de lectura y ejercicios, pero muestran reticencia a participar en actividades colaborativas o interactivas debido a la falta de familiaridad con las plataformas y la poca supervisión directa. Estos hallazgos refuerzan la importancia del acompañamiento institucional en la transición hacia un entorno digital más interactivo y participativo.

En términos generales, los resultados obtenidos mediante la recolección de datos cuantitativos y cualitativos reflejan que, aunque existe un interés generalizado por parte de docentes y estudiantes en integrar tecnologías avanzadas en la educación, aún persisten barreras significativas relacionadas con la capacitación, la gestión del cambio y la infraestructura tecnológica. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que destacan la necesidad de un acompañamiento técnico y una formación continua para maximizar los beneficios de la tecnología en el aula (Castillo & Gutiérrez, 2022; Fernández, 2020). Además, al comparar con investigaciones internacionales, se observa que estos desafíos son compartidos en distintos contextos educativos, lo que refuerza la relevancia global de la presente investigación (Chen et al., 2022).

La discusión de los resultados revela que la integración de la IA y la robótica educativa ofrece grandes oportunidades para mejorar la personalización del aprendizaje y facilitar la transformación de los roles docentes, pero, para que estas tecnologías tengan un impacto positivo, es fundamental superar los desafíos relacionados con la capacitación docente, el acceso a las herramientas adecuadas y la gestión efectiva del cambio en las dinámicas pedagógicas. Así, la contribución de este estudio se centra en proporcionar evidencia empírica sobre la adopción de tecnologías emergentes en educación y en plantear recomendaciones para su implementación efectiva a nivel institucional e internacional.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio han demostrado que, a pesar de las crecientes expectativas sobre la integración de tecnologías avanzadas en la educación, existen desafíos considerables que limitan su adopción efectiva. Si bien los docentes reconocen el potencial de la IA y la robótica para transformar los procesos pedagógicos, la falta de capacitación específica y el temor hacia estas tecnologías dificultan su plena integración. Este fenómeno refleja una contradicción inherente: la tecnología avanza rápidamente, mientras la formación

docente no se adapta al mismo ritmo, lo que genera un desajuste entre las expectativas y la capacidad real de los educadores para implementar cambios.

Respecto de la percepción de los estudiantes sobre el uso de herramientas digitales, los hallazgos indican una situación similar. Aunque los estudiantes valoran la autonomía que estas tecnologías les brindan, la falta de interacción directa con docentes y compañeros limita los beneficios de la educación digital. Este escenario plantea un dilema relevante: la flexibilidad ofrecida por la tecnología también puede generar desconexión, lo cual debilita los principios de colaboración y aprendizaje social, fundamentales en la educación. Por tanto, es crucial replantear las estrategias pedagógicas para garantizar que la digitalización no excluya estos elementos esenciales.

El hecho de que solo un porcentaje reducido de docentes logre integrar herramientas avanzadas, como simuladores de IA, resalta la necesidad de un enfoque integral para la capacitación y el apoyo institucional. Mientras que la implementación de plataformas educativas es más común, el uso de tecnologías emergentes sigue siendo marginal y depende de factores como la infraestructura y el compromiso institucional. La transición hacia un modelo educativo digitalmente enriquecido requiere no solo recursos tecnológicos, sino también un cambio cultural dentro de las instituciones educativas que fomente el aprendizaje continuo y la adaptación constante a las innovaciones tecnológicas (Rosero, 2025; Tobón, 2025).

Finalmente, la evidencia presentada subraya la importancia de superar las barreras estructurales y pedagógicas que limitan el impacto de las tecnologías en el aula. La integración exitosa de la IA y la robótica en la educación no solo depende de la disponibilidad de herramientas, sino de un proceso continuo de adaptación que involucre a docentes, estudiantes y autoridades educativas. Solo superando los desafíos relacionados con la capacitación docente, la infraestructura y la gestión del cambio pedagógico, será posible lograr un entorno educativo verdaderamente transformador, capaz de maximizar las oportunidades ofrecidas por estas tecnologías emergentes (Okoye et al., 2025).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, R. (2022). Competencias digitales en la formación docente y su impacto en el aprendizaje. *Revista de Educación y Tecnología*, 18(2), 34-49.
- Bates, T. (2015). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning for a digital age*. Tony Bates Associates Ltd.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4th ed.). Oxford University Press.

- Cárcamo, B. (2024). Teoría de la actividad histórico-cultural y teoría fundamentada como metodologías para investigar la identidad docente: Una revisión sistemática. *Educación*, 33(65), 51-80. <https://doi.org/10.18800/educacion.202402.A003>
- Cárdenas, L., Sánchez, P., & Hernández, M. (2018). El uso de la tecnología en la educación: Hacia una integración pedagógica efectiva. *Revista de Innovación Educativa*, 10(3), 21-33.
- Castillo, J., & Gutiérrez, S. (2022). Modelos de enseñanza híbrida y aprendizaje significativo en la educación superior. *Innovación y Desarrollo Educativo*, 7(4), 55-72.
- Chen, L., Yuen, H. K., & He, T. (2022). The impact of AI-based tutoring systems on learner autonomy: An analysis of self-directed learning in digital environments. *Interactive Learning Environments*, 1-15.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Dede, C. (2009). Technological advances and the transformation of education: A new way to teach and learn. *Journal of Educational Computing Research*, 40(4), 325-337.
- Fernández, A. (2020). Brecha digital y sobrecarga informativa en los estudiantes de secundaria. *Tecnología y Educación*, 15(2), 45-57.
- Flores-Vivar, J., & García-Peña, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la inteligencia artificial en el marco de la educación de calidad (ODS4). *Comunicar*, 74(30), 37-47. <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=74&articulo=74-2023-03>
- Fullan, M. (2016). *The new meaning of educational change* (5^a ed.). Routledge.
- García, M., López, J., & Pardo, R. (2019). Estilos de aprendizaje y competencias digitales en estudiantes universitarios. *Estudios de Pedagogía Digital*, 14(1), 76-89.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- González, E., & Herrera, D. (2018). El nuevo rol del docente en la era digital. *Reflexiones Pedagógicas*, 5(2), 100-114.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hernández, G. (2020). Estrategias de enseñanza para la generación digital: Una revisión sistemática. *Revista de Educación y Pedagogía*, 13(3), 89-101.
- Jiménez, C., & López, V. (2019). Desarrollando habilidades críticas en la era de la sobrecarga informativa. *Educación Crítica*, 8(3), 67-82.

- López, P., Pérez, R., & Fernández, A. (2023). El futuro del rol docente en entornos de aprendizaje digital autónomo. *Avances en Educación*, 20(1), 15-28.
- López, S., García, J., & Castillo, M. (2021). El docente como facilitador en el aprendizaje digital: Una revisión de estudios recientes. *Revista Internacional de Pedagogía*, 12(2), 45-60.
- Mariscal, G., Jiménez, E., Vivas-Urias, M. D., Redondo-Duarte, S., & Moreno-Pérez, S. (2020). Aprendizaje basado en simulación con realidad virtual. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 15. <https://doi.org/10.14201/eks.23004>
- Martínez, A., & Ruiz, L. (2021). Aprendizaje colaborativo y plataformas digitales: Un estudio de caso en educación secundaria. *Innovación Educativa*, 11(4), 34-48.
- Mendoza, R., & Silva, H. (2020). Competencias digitales en la formación de docentes de secundaria. *Estudios en Educación y Tecnología*, 9(1), 112-127.
- Miao, F., Holmes, W., Ronghuai, H., & Hui, Z. (2021). *Inteligencia artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Mora, J., Álvarez, P., & Torres, D. (2021). Preparando estudiantes para la era digital: Retos y oportunidades en la educación básica. *Perspectivas en Educación*, 14(3), 80-95.
- Mori, M., & Kim, J. (2023). Human-computer interaction in educational technology: Designing learning experiences for engagement and effectiveness. *Computers & Education*, 202(2), 104524.
- Navarro, E., & Pérez, F. (2021). Tecnología y pedagogía: Un enfoque integral en la enseñanza actual. *Revista de Pedagogía Contemporánea*, 6(3), 54-68.
- Okoye, K., Ezepue, P., & Rhoda, C. (2021). The impact of adaptive learning technologies on student performance: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4797-4822.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4^a ed.). Sage Publications.
- Piaget, J. (1970). *Piaget's theory of cognitive development*. Holt, Rinehart, & Winston.
- Rigo, D. Y. (2025). Territorios educativos y compromiso académico: Percepciones de un grupo de futuros formadores. *Educación*, 34(66), 155-175. <https://doi.org/10.18800/educacion.202501.A008>

- Rivero Panaqué, C., & Beltrán Castañón, C. (2024). La inteligencia artificial en la educación del siglo XXI: Avances, desafíos y oportunidades. *Presentación. Educación*, 33(64), 5-7. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.P001>
- Rosero, S. (2025). Más allá de las notas: Salud mental y suicidio en el ámbito universitario. *Revista Realidad Educativa*, 5(1), 110-142. <https://doi.org/10.38123/rre.v5i1.474>
- Sánchez Casanova, R. (2024). Explorando las bases pedagógicas de la gamificación como enfoque metodológico en la enseñanza superior. *Educación*, 33(65), 166-188. <https://doi.org/10.18800/educacion.202402.E001>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1).
- Suárez, T., & Ramírez, L. (2020). Docencia digital y herramientas de aprendizaje en tiempos de pandemia. *Educación en el Siglo XXI*, 14(2), 33-47.
- Suárez-Orozco, C., & Smith, R. (2023). Social learning and technology: A sociocultural approach to digital collaboration in education. *Journal of Educational Psychology*, 115(2), 193-207.
- Ting, K. H., Tai, J. H., & Chen, W. (2022). Competency-based education in robotics and its impact on learning outcomes in secondary schools. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 12-24.
- Torres, E., García, L., & Castillo, M. (2022). Competencias digitales en la educación superior: Un análisis en América Latina. *Estudios Pedagógicos Latinoamericanos*, 18(1), 19-36.
- Trujillo, R., Sánchez, O., & Ruiz, P. (2021). Implementación de modelos híbridos de aprendizaje en entornos escolares. *Revista de Tecnología y Educación*, 13(2), 71-85.
- Turkle, S. (2015). *Reclaiming conversation: The power of talk in a digital age*. Penguin Press.
- Valdés, J., & Sánchez, F. (2020). Adaptación de docentes a entornos digitales: Un reto contemporáneo. *Reflexiones en Educación*, 6(3), 58-72.
- Vásquez, A., & Herrera, P. (2023). Estrategias de enseñanza digital en educación secundaria. *Pedagogía Digital*, 19(4), 37-53.
- Vega, A., & Salgado, J. (2019). La necesidad de competencias digitales en la formación inicial docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 24(1), 27-39.
- Villacis, M., Moreno-Genovés, M., & Benavides-Lara, R. (2021). Entornos virtuales como espacios de enseñanza-aprendizaje: Un enfoque teórico para la educación superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 695-708. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.230>

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zamora, C., & Hernández, L. (2019). El uso de herramientas digitales en la educación primaria: Un análisis de casos. *Innovación Pedagógica*, 9(3), 42-60.
- Zuñé Chero, L., Romero Paredes, R., & Idrogo Burga, E. (2023). Percepción estudiantil sobre el uso de una plataforma colaborativa de realidad virtual en el aprendizaje de asignaturas de ciencias. *Educación*, 32(63), 179-203. <https://doi.org/10.18800/educacion.202302.A009>

Cómo citar este artículo: Rosero, S. (2025). La inteligencia artificial en el aula: oportunidades y desafíos para docentes y estudiantes. *Educación*, XXXIV(67), 106-129. <https://doi.org/10.18800/educacion.202502.A006>

Primera publicación: 27 de agosto de 2025.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.