

21

EL IMPACTO

**DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA
COMUNICACIÓN EN LA EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN**

EL IMPACTO

DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN

THE IMPACT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON THE EVOLUTION OF EDUCATION

Byron Oviedo-Bayas¹

E-mail: boviedo@uteq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5366-5917>

Joseph Espinoza-Oviedo¹

E-mail: espinozaa5@uteq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5945-4393>

Omar Oviedo-Armijos¹

E-mail: ooviedoa@uteq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4211-8503>

¹ Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Oviedo-Bayas, B., Espinoza-Oviedo, J., & Oviedo-Armijos, O. (2025). El impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la evolución de la educación. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(3), 184-189.

Fecha de presentación: 13/05/2025

Fecha de aceptación: 16/06/2025

Fecha de publicación: 01/07/2025

RESUMEN

El papel de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación ha marcado un antes y un después en la manera en que enseñamos y aprendemos. Su integración ha permitido ampliar el acceso al conocimiento, pero también ha puesto en evidencia desafíos persistentes, como la brecha digital o la resistencia al cambio por parte del profesorado. Durante la pandemia, herramientas como Zoom y Moodle se convirtieron en recursos fundamentales: el 90% de los docentes y el 88% de los estudiantes encuestados afirmaron haberlas utilizado, aunque su eficacia continúa dependiendo de la formación pedagógica. A nivel regional, persisten desigualdades en América Latina, un 62% reporta dificultades de acceso a internet, frente a un 15% en Europa ($p < 0.001$). Innovaciones como la inteligencia artificial adaptativa (evaluada con 4.2/5 en retención), la realidad virtual (4.7/5 en motivación) y la gamificación muestran resultados alentadores, aunque su adopción generalizada enfrenta limitaciones económicas y estructurales. Casos analizados revelan que la formación docente puede aumentar hasta un 30% la satisfacción estudiantil, como se evidenció en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Sin embargo, en zonas rurales, como una escuela africana estudiada, solo el 20% del alumnado pudo acceder a educación en línea. Las TIC también impulsan la colaboración global mediante MOOCs, aunque persisten riesgos como la desinformación o la comercialización del aprendizaje. Para que su implementación sea verdaderamente transformadora, se requieren políticas inclusivas, inversión en infraestructura tecnológica y enfoques pedagógicos centrados en el estudiante.

Palabras clave:

TIC, brecha digital, educación en línea, innovación pedagógica, pandemia.

ABSTRACT

The role of Information and Communication Technologies (ICT) in education has marked a before and after in the way we teach and learn. Their integration has widened access to knowledge, but it has also brought to light persistent challenges, such as the digital divide or resistance to change on the part of teachers. During the pandemic, tools such as Zoom and Moodle became fundamental resources: 90% of teachers and 88% of students surveyed said they had used them, although their effectiveness continues to depend on pedagogical training. At the regional level, inequalities persist in Latin America, 62% report difficulties in accessing the Internet, compared to 15% in Europe ($p < 0.001$). Innovations such as adaptive artificial intelligence (evaluated with 4.2/5 in retention), virtual reality (4.7/5 in motivation) and gamification show encouraging results, although their widespread adoption faces economic and structural limitations. Cases analyzed reveal that teacher training can increase student satisfaction by up to 30%, as evidenced at the State Technical University of Quevedo. However, in rural areas, such as one African school studied, only 20% of students were able to access online education. ICTs also drive global collaboration through MOOCs, although risks such as misinformation or the commercialization of learning persist. For its implementation to be truly transformative, inclusive policies, investment in technological infrastructure and student-centered pedagogical approaches are required.

Keywords:

ICT, digital divide, online education, pedagogical innovation, pandemic.

INTRODUCCIÓN

El siglo XXI ha sido testigo de una transformación radical en los procesos educativos, impulsada por el avance acelerado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Estas herramientas han redefinido no solo cómo se imparte el conocimiento, sino también cómo se accede a él, se evalúa y se comparte a nivel global (Selwyn, 2019). La digitalización de la educación ha permitido superar barreras geográficas, temporales y socioeconómicas, aunque también ha planteado desafíos significativos en términos de equidad, calidad pedagógica y adaptación docente (Area-Moreira et al., 2016).

En este contexto, la pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de plataformas virtuales, evidenciando tanto las ventajas de la educación en línea como sus limitaciones (Hodges et al., 2020). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020), más de 1.500 millones de estudiantes en todo el mundo se vieron afectados por el cierre de instituciones educativas, lo que llevó a una migración forzada hacia modelos de enseñanza mediados por tecnología. Este fenómeno ha generado un debate académico sobre la eficacia de las TIC en el aprendizaje, la brecha digital y el futuro de la educación postpandemia (Bozkurt et al., 2020).

Las TIC han permitido el surgimiento de nuevos paradigmas educativos, como el aprendizaje híbrido, la gamificación y los entornos virtuales inmersivos (Dicheva et al., 2015). Investigaciones recientes destacan que herramientas como Realidad Virtual (RV), Inteligencia Artificial (IA) y Learning Analytics están revolucionando la personalización del aprendizaje (Luckin, 2018). Es así como los sistemas de IA adaptativa permiten ajustar los contenidos según el ritmo de cada estudiante, mejorando la retención y motivación (Cisneros et al., 2024).

Además, las TIC han fomentado la colaboración global a través de redes académicas, repositorios de acceso abierto y MOOCs (Massive Open Online Courses), democratizando el conocimiento (Batallán et al., 2022). Plataformas como Coursera, edX y Khan Academy han demostrado que la educación de calidad puede ser accesible para poblaciones tradicionalmente excluidas (Bates, 2019). Sin embargo, este modelo también enfrenta críticas por la falta de interacción humana y la posible mercantilización de la educación (Fuchs, 2021).

A pesar de sus beneficios, la integración de las TIC en la educación no está exenta de problemas. Uno de los principales obstáculos es la brecha digital, que excluye a comunidades con limitado acceso a internet o dispositivos tecnológicos (Lythreath et al., 2022). Estudios en América Latina y África muestran que la falta de infraestructura agrava las desigualdades educativas.

Otro desafío es la resistencia al cambio por parte de docentes e instituciones. Muchos educadores no han sido

capacitados para utilizar herramientas digitales de manera pedagógicamente efectiva (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Además, existe preocupación por la sobrecarga informativa y la calidad de los contenidos en línea, que pueden llevar a la desinformación (Tarango et al., 2021).

Se sugiere que las TIC deben integrarse desde los programas de educación inicial, priorizando la capacitación docente y el diseño de actividades que respondan a las necesidades emocionales de los niños (Oviedo-Bayas & Espinoza-Oviedo, 2025).

Este artículo busca analizar el impacto multidimensional de las TIC en la educación contemporánea, explorando tanto sus contribuciones como sus limitaciones. A través de una revisión sistemática de literatura reciente, se discuten tendencias emergentes, estudios de caso y recomendaciones para una implementación más equitativa y efectiva de estas tecnologías.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio utiliza un enfoque integral, integrando métodos cualitativos y cuantitativos, para evaluar el efecto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo. La investigación cualitativa aborda la percepción, los problemas y las tendencias a través de la revisión sistemática de literatura, mientras que la cuantitativa permite realizar un análisis estadístico de los datos sobre la adopción de TIC, la brecha digital y la eficacia pedagógica. Esta metodología mixta, como se argumentó en la introducción, es necesaria para atender el intento de explicar el fenómeno que se plantea en la introducción.

Este apartado describe los materiales y métodos de investigación a usar, comenzando por una revisión sistemática de literatura, lo que obligó a seleccionar artículos científicos, informes y libros publicados entre 2015 y 2025 en las bases de datos Scandinavia, Scopus, Web of Science, ERIC y Google Académico. Se usaron algunos criterios de inclusión como los empíricos, meta-análisis y revisiones teóricas centrados en TIC y educación, con énfasis en equidad, innovación pedagógica y desafíos postpandemia. A su vez, se les dio gran importancia a las palabras clave de las investigaciones revisadas tales como TIC en educación, brecha digital, aprendizaje híbrido.

Para la obtención de datos primarios, se realizó una encuesta en línea a 500 educadores y 300 estudiantes de América Latina y Europa. La encuesta buscaba evaluar el uso de plataformas digitales como Moodle, Google Classroom, y la efectividad de herramientas como Realidad Virtual e Inteligencia Artificial y los usos que les dan, así como las limitaciones a su uso tales como acceso a Internet o capacitación docente. Los datos fueron ingresados en formularios estandarizados que después fueron subidos a una base de datos de forma anónima.

Basado en el estudio de casos cualitativos, se analizaron 3 casos representativos de instituciones educativas que implementaron TIC durante la pandemia como la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, una escuela rural en África, y un MOOC global. La recopilación de datos fue a partir de métodos como entrevistas semiestructuradas a docentes y a los administradores de la institución y análisis de documentos institucionales.

La investigación tiene un diseño secuencial explicativo en el que avanza en etapas. La primera, con el componente cualitativo, tiene que ver con la revisión literaria y el análisis de casos donde se establecen problemas temáticos como gamificación y cambio de resistencia. La segunda se da con la parte cuantitativa a partir de las encuestas en las que se intenta medir patrones y correlaciones, tal es el caso del acceso a internet y su relación con el rendimiento académico. Finalmente, en la triangulación se realizará una validación de hallazgos para profundizar en contradicciones.

Para el caso del análisis estadístico, se trabajó con SPSS en capas, primero cualitativo luego algunos pasos cuantitativos. Las estadísticas descriptivas nos ayudaron a calcular frecuencias y medias que resumieron datos en las encuestas, se usaron pruebas de chi cuadrado y ANOVA para comparar grupos tales como las diferencias de brecha digital entre regiones y la regresión lineal múltiple para realizar predicciones sobre la influencia de algunas variables, como el nivel de formación docente, en la adopción de TIC.

A partir de las técnicas cualitativas, se llevó a cabo el trabajo de codificación temática para las entrevistas y un análisis de contenido para documentos institucionales. Es constatable que en la investigación se encontraron algunos límites como el sesgo de selección en las encuestas de corte no probabilístico y la variabilidad en la calidad de estudios revisados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se exponen los resultados a partir de la metodología mixta desarrollada, la cual se centra en tres ejes: la adopción y percepción de las TIC, la brecha digital y desigualdades, y las innovaciones pedagógicas. Cada resultado contiene tablas, análisis, discusiones detalladas y todos los fundamentos teóricos pertinentes de los autores que fueron citados en el estado del arte de este artículo.

El primer eje que se desarrolla es aquel que tiene que ver con la adopción y percepción de las TIC en el ámbito educativo, donde en la Tabla 1 se evidencia lo que reportaron los estudiantes y docentes encuestados respecto a la utilización de las plataformas digitales de mayor uso.

Tabla 1. Frecuencia de uso de plataformas digitales (n=800).

Plataforma	Educadores (%)	Estudiantes (%)
Moodle	78%	65%
Google Classroom	85%	72%
Zoom/Teams	90%	88%
Khan Academy	40%	55%

El uso de Zoom/Teams es común entre la mayoría de los educadores (90%) y estudiantes (88%), los cuales se apoyan en modalidades sincrónicas en la pospandemia (Hodges et al., 2020), lo cual se intensificó en pandemia.

Los niveles period y post-pandemia. El uso de Moodle y Google Classroom como plataformas asincrónicas presenta un nivel de aceptación mayor en educadores, aunque el grupo estudiantil presenta un porcentaje significativamente menor que sugiere brechas en capacitación o en acceso (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Según Bates (2019), la efectividad de estas plataformas es pedagógicamente contingente, más que simplemente dependiente de la integración tecnológica. Los resultados confirman que aún hay un desafío en la formación de educadores para diseñar presentaciones interactivas a pesar de la adopción generalizada (Area-Moreira et al., 2016).

El segundo eje temático se refiere a la brecha digital como una medida de la relación entre el acceso a internet y las desigualdades regionales al comparar dos continentes, en nuestro caso la región donde nos encontramos y el viejo continente que más se relaciona con nosotros (Tabla 2).

Tabla 2. Barreras para implementar TIC por región.

Barrera	América Latina (%)	Europa (%)	p-valor (ANOVA)
Falta de internet	62%	15%	<0.001
Dispositivos limitados	58%	12%	<0.001
Capacitación docente	45%	20%	0.002

Existen diferencias interregionales significativas ($p < 0.05$). América Latina presentó los mayores obstáculos relacionados con la infraestructura. La falta de docentes capacitados y formados es un desafío global, pero es más agudo en regiones con menos recursos (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2020).

La brecha digital no es homogénea; junto con Bozkurt et al. (2020), la pandemia ha agravado las desigualdades

existentes. Fuchs (2021), advierte que, en ausencia de políticas inclusivas, las TIC pueden profundizar la mercantilización de la educación.

El tercer eje temático se ocupa de las innovaciones educativas impulsadas por la inteligencia artificial, la realidad virtual y la gamificación, y la capacidad de evaluar la influencia de estas tecnologías en el aprendizaje (Tabla 3).

Tabla 3. El Aprendizaje a través del uso de herramientas tecnológicas innovadoras.

Herramienta	Mejora en retención (Escala 1-5)	Motivación (Escala 1-5)
IA adaptativa	4.2	4.5
Realidad Virtual	3.8	4.7
Gamificación	4.0	4.3

Según Cisneros et al. (2024), la IA adaptativa cumple con el mayor porcentaje de retención debido a su capacidad de personalizar contenidos y la RV resalta en motivación, aunque su precio restringe la posibilidad de ampliarse (Dicheva et al., 2015).

Luckin (2018), hace énfasis en la necesidad de desarrollar estas tecnologías con diseños que prioricen al alumno. No obstante, Tarango et al. (2021), advierten el riesgo de la sobrecarga informativa si los contenidos no están curados adecuadamente.

Se examinaron dos estudios de caso. Por un lado, el primer caso comprueba que, en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, la capacitación docente en TIC incrementó en un 30% la satisfacción estudiantil, tal como Oviedo-Bayas & Espinoza-Oviedo (2025), sostienen que la formación docente ojeará los componentes socioemocionales.

El segundo caso analizado corresponde a una escuela rural en África (los datos se obtuvieron del repositorio). Se pudo determinar que solo el 20% de los estudiantes tuvo acceso a plataformas en línea durante la pandemia. Batallán et al. (2022), proponen soluciones offline, como repositorios descargables para contextos de baja conectividad.

Con respecto a las restricciones por sesgo de muestra se puede mencionar que la encuesta tomó en consideración solo aquellas instituciones que tienen acceso a internet y en lo concerniente a la variabilidad temporal se halló que algunos datos reflejan contextos extremos pandémicos (Selwyn, 2019).

Los resultados reclaman que las TIC tienen un potencial transformador, como en el caso de la transformación educativa, pero son necesarias atender los retos que aún existen, como la superación de la brecha digital, capacitar a los docentes y la creación de pedagogías atractivas. La discusión con los autores mencionados en la introducción hace énfasis también sobre la necesidad de políticas de educación que tomen el concepto de equidad social.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio confirman que las Tecnologías de la Información y la Comunicación están transformando de manera significativa el panorama educativo, facilitando nuevas formas de enseñanza y aprendizaje más flexibles, accesibles y personalizadas. Su capacidad para superar barreras geográficas y temporales ha sido crucial, especialmente durante la pandemia, al permitir la continuidad del proceso formativo en un contexto de crisis global.

No obstante, también se evidencian desafíos importantes. La brecha digital sigue siendo un factor determinante de desigualdad, como lo demuestra la diferencia en el acceso a internet y dispositivos entre regiones como América Latina y Europa. Además, la implementación efectiva de las TIC requiere mucho más que la simple adopción tecnológica; demanda formación pedagógica especializada, infraestructura adecuada y políticas públicas que prioricen la equidad y la inclusión (Lythreatis et al., 2022).

Las experiencias analizadas muestran que la capacitación docente no solo mejora el uso de las herramientas digitales, sino que también incide positivamente en la satisfacción y el rendimiento estudiantil. Las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la realidad virtual ofrecen oportunidades inéditas para la personalización del aprendizaje, aunque deben gestionarse con criterios pedagógicos claros para evitar la sobrecarga informativa o el uso meramente instrumental (Tarango et al., 2021).

Para avanzar hacia una integración plena de las TIC en el ámbito educativo, se recomienda fortalecer la infraestructura digital, promover la formación continua del profesorado con enfoque emocional y pedagógico, y fomentar colaboraciones internacionales que permitan el intercambio de recursos educativos abiertos. Solo mediante un enfoque integral e inclusivo será posible que las TIC contribuyan realmente a una educación más equitativa, innovadora y centrada en el desarrollo humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area Moreira, M., Hernández Rivero, V., & Sosa-Alonso, J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula= Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación= Scientific Journal of Media Education*, 24(47), 79-87. <https://www.revistacomunicar.com/pdf/47/c4708es.pdf>
- Batallán, G., Anderson, G., & Suárez, D. H. (2022). Hacia la democratización del conocimiento. *El giro participativo en la investigación y en la acción pedagógica. Estudios de resistencia afirmativa en educación*. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Buenos Aires.

- Bates, A. W. (2019). *Teaching in a digital age: Guidelines for teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd.
- Bozkurt, A., Jung, I., Xiao, J., Vladimirsch, V., Schuwer, R., Egorov, G., ... & Paskevicius, M. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis. *Asian journal of distance education*, 15(1), 1-126. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10101679/>
- Cisneros Vásquez, E., Nevárez Loza, R., Farez Cherrez, A., & Torres Montes, R. (2024). Uso de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje. *Conocimiento Global*, 9(1), 75-83. <https://doi.org/10.70165/cglobal.v9i1.339>
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.75>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ882506.pdf>
- Fuchs, C. (2021). The digital commons and the digital public sphere: How to advance digital democracy today. *Westminster Papers in Communication and Culture*, 16(1). <https://www.westminsterpapers.org/article/id/917/>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 27(1), 1-9. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Luckin, R. (2018). *Machine Learning and Human Intelligence. The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press.
- Lythreathis, S., Singh, S. K., & El-Kassar, A. N. (2022). The digital divide: A review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 175. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162521007903>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action. *International Commission on the Futures of Education*. <https://www.unesco.org/en/futures-education>
- Oviedo-Bayas, B., & Espinoza-Oviedo, J. (2025). Estrategias pedagógicas innovadoras para el desarrollo socioemocional en la educación inicial. *Revista Metropolitana De Ciencias Aplicadas*, 8(1), 240-245. <https://doi.org/10.62452/gvp3ew49>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers?: AI and the future of education*. John Wiley & Sons.
- Tarango Ortiz, J., González Quiñones, F., & Machín-Mastromatteo, J. D. (2021). Generación y uso inadecuado de información en ámbitos académicos y su influencia en entornos sociales: Desinformación, sobreinformación y misinformación. https://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/138/1/13_informacion_desinformacion_javier_tarango_fidel_gonzalez_qui%C3%B1ones_juan_machin_mastromatteo.pdf