

Influencia de las TIC en la comprensión de habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria América Latina comparando el modelo aula invertida: Una revisión sistemática

Influence of ICT on the Understanding of Mathematical Skills in Secondary School Students in Latin America Comparing the Flipped Classroom Model: A Systematic Review

Influência das TIC na compreensão de habilidades matemáticas em estudantes do ensino médio na América Latina comparando o modelo sala de aula invertida: Uma revisão sistemática

Johanna Mariuxi Alvarez Terán, <https://orcid.org/0009-0001-3299-6370>

Universidad César Vallejo, Piura-Perú

*Autor para correspondencia: jalvarezte77@ucvvirtual.edu.pe

RESUMEN

En el ámbito educativo se han desarrollado diversas metodologías que favorecen el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en distintas asignaturas. Actualmente, la tecnología ocupa un rol central en las instituciones de secundaria en Latinoamérica. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han ampliado el campo de las comunicaciones digitales, y esta revisión sistemática analiza su influencia en el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria, especialmente mediante el modelo de aula invertida. Se consultó bibliografía en diversas bases de datos y se emplearon aplicaciones en línea y fuera de línea para organizar los estudios en una matriz con referencias metodológicas. Los hallazgos muestran resultados heterogéneos: algunos estudios evidencian beneficios de las TIC en la comprensión matemática, mientras otros señalan limitaciones derivadas de la escasez de recursos y del contexto escolar. El impacto es más evidente cuando existe compromiso y motivación en los estudiantes, quienes se convierten en receptores activos de nuevas estrategias de aprendizaje.

Palabras clave: TIC, matemática, aula invertida, comprensión, estudiantes de secundaria, América Latina.

ABSTRACT

In the educational context, various methodologies have been developed that have allowed students to learn and develop skills in various subjects. Currently, technology plays a fundamental role in many secondary education institutions in Latin America. ICTs have expanded the field of digital communications, making this systematic review relevant in contributing to the skills necessary for secondary school students to understand, practice, and solve calculus problems through the integration of the flipped classroom. The study allows for the evaluation of the reliability of the objective to be achieved by consulting bibliographical sources in different databases. Additionally, online and offline applications were used to automate processes, review, and sort articles to consolidate them in a matrix located in a table of the various studies with methodological references. Not all studies showed that the influence of ICT on mathematical comprehension in Latin American secondary school students compared to the flipped classroom model is positive. On the contrary, there is a study in which the implementation of technologies in the field of mathematics is extensive due to the scarcity of physical tools and the school context. However, analyzing how ICT influences mathematical skills in secondary school students is evident when there is commitment and motivation among the students receiving the new learning strategies.

Keywords: ICT, mathematics, flipped classroom, comprehension, high school students, Latin America..

RESUMO

No contexto educacional, diferentes metodologias foram desenvolvidas para permitir a aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento de habilidades em diversas disciplinas. Atualmente, a tecnologia desempenha um papel fundamental em muitas instituições de ensino médio na América Latina. As TIC ampliaram o campo das comunicações digitais, tornando esta revisão sistemática relevante para contribuir com as habilidades

necesárias aos estudantes do ensino médio para compreender, praticar e resolver problemas de cálculo por meio da integração da sala de aula invertida. O delineamento utilizado permite avaliar a confiabilidade do objetivo a ser alcançado por meio de bibliografia de diferentes bases de dados. Além disso, foram utilizados aplicativos online e offline para automatizar processos, revisar e classificar artigos, consolidando-os em uma matriz disposta em uma tabela com os diversos estudos e referências metodológicas. Nem todos os estudos mostraram que a influência das TIC na compreensão matemática de estudantes do ensino médio na América Latina, comparando o modelo de sala de aula invertida, é positiva; pelo contrário, há um estudo em que a implementação das tecnologias no campo da matemática é ampla, mas limitada pela escassez de ferramentas físicas e pelo contexto escolar. No entanto, analisar como as TIC influenciam as habilidades matemáticas de estudantes do ensino médio é evidente quando há comprometimento e motivação por parte dos alunos receptores das novas estratégias de aprendizagem.

Palavras-chave: TIC, matemática, sala de aula invertida, compreensão, estudantes do ensino médio, América Latina.

Recibido: 22/3/2025 Aprobado: 2/4/2026

Introducción

Desde años anteriores, las herramientas informáticas han permitido el desarrollo de nuevas tecnologías. En este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han transformado los procesos de comunicación entre las personas y, además, han modificado la naturaleza educativa, desde el entorno social hasta la creación de herramientas pedagógicas que redefinen los roles docente estudiante (UNESCO, 2024). Estas tecnologías abrieron las puertas al mundo digital, que antes requería la presencia física del profesor, integrándose primero en la sociedad y posteriormente en los establecimientos educativos (Moya Martínez, 2009).

Las TIC incorporan recursos digitales para fortalecer las habilidades matemáticas. Granados Ospina (2015) señala que uno de los desafíos de los centros escolares es la formación de competencias en ciencia y tecnología, pues su inversión permite crear estudiantes innovadores capaces de enfrentar y resolver problemáticas reales. Sin embargo, persisten vacíos en la adaptación de las TIC a los diversos estilos de aprendizaje, lo que genera desigualdades en la formación y limita competencias básicas en matemáticas. Lorca (2016) destacan que un cambio en la forma de enseñar favorece ambientes flexibles y aprendizajes significativos, aunque la falta de retroalimentación en aulas virtuales dificulta ajustar estrategias pedagógicas.

Investigaciones previas han demostrado que el uso de tecnología permite crear estrategias innovadoras. En Colombia, García Peñalvo *et al.* (2020) evidencian mejoras en el desempeño académico de jóvenes de secundaria; en México, Díaz y Martín (2018) comprobaron que el aula invertida incrementa la eficiencia en matemáticas. Estos hallazgos muestran que el aprendizaje se torna más activo y mejora la comprensión de las estrategias apoyadas por TIC en entornos virtuales.

El presente estudio se fundamenta en la incorporación del aula invertida en sectores educativos, donde las plataformas virtuales facilitan la comunicación y el acceso a recursos. Granda Asencio *et al.* (2019) definen las TIC como mecanismos eficaces para la validación y protección de datos, mientras que Meléndez (2023) las considera un conjunto de herramientas digitales que enriquecen el desarrollo de habilidades intelectuales. Díaz Godino y Ruiz (2002) subrayan que las matemáticas, vinculadas a fórmulas y números, permiten identificar estructuras simples y complejas, siendo esencial la metodología en cálculos y algoritmos para desarrollar competencias lógicas.

En este sentido, la fusión del aprendizaje tecnológico con la enseñanza matemática puede potenciar las habilidades del alumnado. Domínguez Rodríguez y Palomares Ruiz (2020) recomiendan el uso del aula invertida por la amplitud de recursos digitales disponibles, y Vidal Ledo *et al.* (2016) destacan su utilidad en espacios colectivos e individuales, favoreciendo un aprendizaje interactivo y dinámico.

La presente revisión sistemática resulta fundamental para conocer nuevas tendencias de aprendizaje mediante herramientas digitales, contribuyendo al avance de habilidades matemáticas y digitales en estudiantes de secundaria en América Latina. De este modo, se plantea la pregunta central: ¿Cuál es la influencia de las TIC en las habilidades matemáticas en el alumnado de secundaria?, cuyo objetivo principal es analizar cómo intervienen las TIC en el desarrollo de dichas competencias.

Metodología

Para obtener respuestas fiables a los objetivos de la investigación y abordar la pregunta central —¿Cuál es

la influencia de las TIC en las habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria?— se implementó una revisión sistemática de artículos que validan la pertinencia de dicha cuestión. En esta revisión se incluyó una diversidad de estudios que permiten contrastar y respaldar los objetivos planteados. Se consideraron criterios específicos: artículos publicados entre 2018 y 2025, con muestras de estudiantes de secundaria en América Latina. Se excluyeron investigaciones anteriores a 2018, aquellas con población universitaria, de educación primaria o realizadas en Europa y Asia.

Los estudios seleccionados fueron organizados y clasificados para precisar la información y sintetizar los hallazgos relevantes, lo que resulta fundamental para responder las preguntas de investigación y tomar decisiones acertadas en el análisis. Todo el proceso se realizó en condiciones bilingües (inglés y español), respetando las normativas vigentes de búsqueda académica. Se priorizó la exploración en revistas científicas, artículos y tesis reconocidos internacionalmente por su rigor y bibliografía indexada en bases de datos de prestigio.

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo entre el 4 de junio de 2025 y el 24 de julio de 2025, utilizando diversas combinaciones de palabras clave. Los resultados fueron sistematizados y organizados en la Tabla 1

Tabla 1. Búsqueda en bases de datos

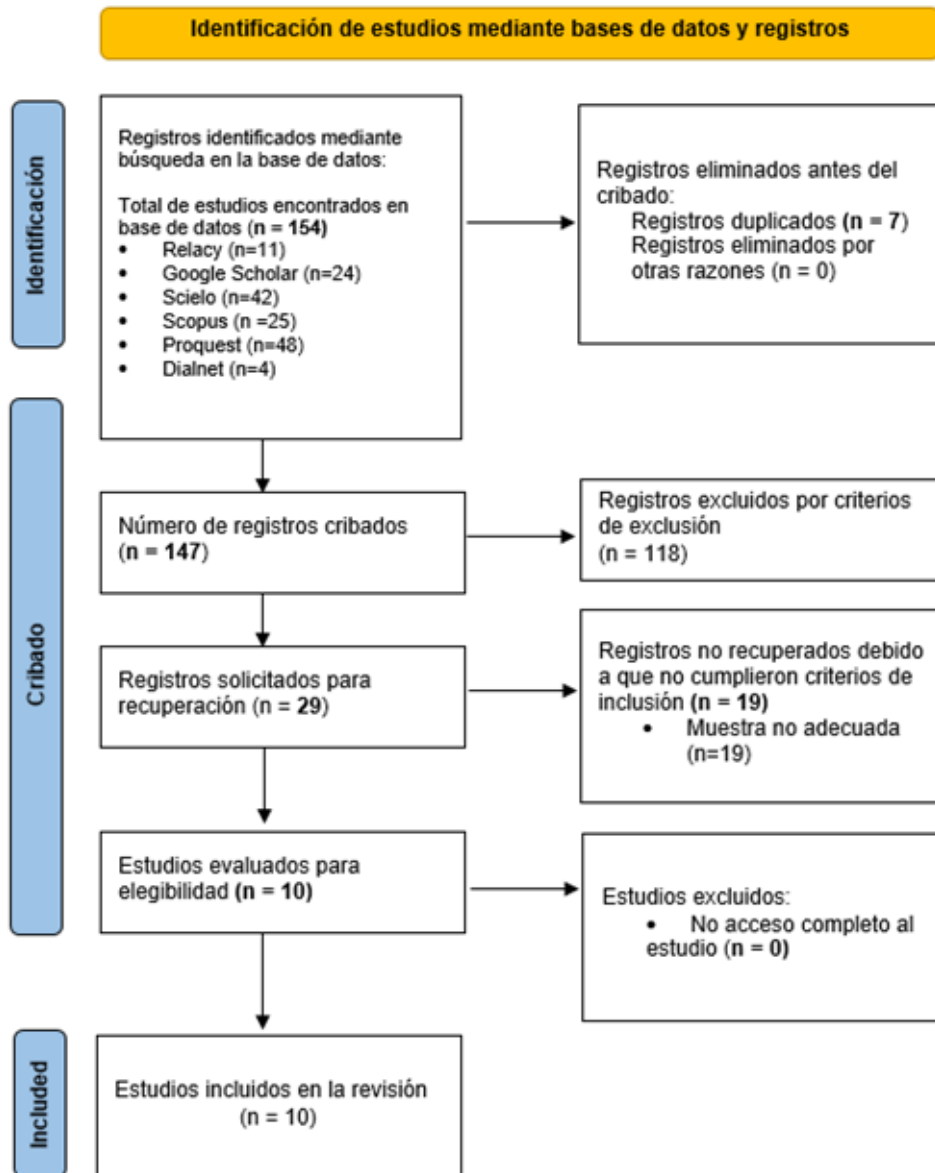
Base de datos	Estrategia de búsqueda
Scopus	(flipped AND classroom AND mathematics)
ProQuest	("Las TIC" OR Tecnología) AND (matemáticas OR números OR cálculos OR fórmulas) AND (estudiantes OR alumnos OR escolares) AND ("aula invertida" OR clase invertida OR modelo de clase invertida OR enseñanza invertida)
SciELO	(aula invertida en educación)
Google Scholar	("Las TIC" OR Tecnología) AND matemática AND estudiantes AND ("aula invertida" OR clase invertida) AND ("América Latina")
Redalyc	(Las tic y las matemáticas en aula invertida)
Dialnet	(Matemáticas y aula invertida)

La búsqueda de información incluyó la revisión independiente de títulos, resúmenes y abstracts de los artículos, así como el análisis minucioso de los textos completos con el fin de determinar su inclusión en la revisión final. Para automatizar los procesos se utilizó la aplicación Rayyan, la cual permitió detectar y eliminar documentos duplicados. Posteriormente, se aplicaron los criterios de exclusión establecidos en los objetivos de la investigación, descartando aquellos registros que no guardaban relación con la temática. De este modo, únicamente se conservaron los documentos que cumplieran con los criterios de inclusión, garantizando la pertinencia de la muestra seleccionada.

En el análisis de los estudios se empleó la aplicación Excel, lo que permitió construir una matriz con información ordenada y sistematizada. Esta herramienta facilitó la identificación de patrones y la consolidación de referencias metodológicas de los distintos trabajos de alto impacto revisados, ofreciendo una visión estructurada y coherente de los hallazgos. Se utilizó la metodología PRISMA en todos los momentos del proceso de selección como muestra la tabla 2.

Resultados y discusión

Tabla 2. Flujo de depuración de estudios incluidos en la revisión sistemática conforme a PRISMA (Page et al., 2020)



Para automatizar los procesos de selección se utilizó la aplicación Rayyan. En ella se identificaron inicialmente 154 resultados, de los cuales 7 documentos fueron eliminados por encontrarse duplicados. Con los 147 registros restantes, se aplicaron los criterios de exclusión establecidos en los objetivos de la investigación, descartando 118 artículos que no guardaban relación con la temática. De este modo, quedaron 29 registros recuperados para su análisis detallado. Sin embargo, tras aplicar los criterios de inclusión, se determinó que 19 documentos no cumplían con las condiciones requeridas, principalmente por no contar con una muestra adecuada. Finalmente, se seleccionaron 10 estudios investigativos que presentaban concordancia con la búsqueda y respondían a los objetivos planteados en la revisión sistemática.

Tabla 3. Matriz de resultados de los estudios incluidos

Autores y año	Metodología	Hallazgos sobre las intervenciones	Limitaciones del estudio	Pertinencia en la investigación	Bases teóricas utilizadas
Ñañez Javier et al. (2025)	Cuasi-experimental	Mejora con metodologías activas y constructivistas	Deficientes competencias matemáticas	Comprende cómo se utilizan las TIC en los niveles educativos	Teoría del conectivismo; enfoques constructivistas
Delgado et al. (2024)	Cuasi-experimental	Resultados positivos al integrar aula invertida. Notas de 9-10 subieron 14 puntos (del 15% al 29%), notas de 7,00-8,99 subieron 21 puntos (del 14% al 35%)	Estudiante prefiere metodología tradicional si no hay integración digital	Analiza incidencia en rendimiento académico e impacto de la metodología en cálculo	Filosofía socioconstructivista; principios socioculturales; constructivismo

Núñez Paz et al. (2020)	Cuasi-experimental	Mejora en rendimiento, motivación e incremento de actitud hacia matemáticas	Poca experiencia en manejo digital y madurez en aplicaciones informáticas	Identifica diferencia significativa en desempeño matemático y actitud hacia matemáticas	Constructivismo (Piaget, Vygotsky); aprendizaje activo; teorías sobre actitud hacia matemáticas (Aiken, Cheung, McLeod, DeBellis & Goldin)
López Espinoza et al. (2025)	Cuasi-experimental	Aumento del 30% en gusto por matemáticas en GE (65% vs 25% en pretest). 80% del GE prefiere aula invertida	Estudio corto. Brecha digital (acceso desigual a internet y dispositivos)	Evalúa impacto de TIC en procesos de cálculo	Constructivismo de Vygotsky (1978); aprendizaje activo (Bonwell & Eison, 1991); principios de Tourón et al. (2018); Bergmann & Sams (2014)
Parra-Vallejo (2023)	Cuasi-experimental	Mejora en motivación, efecto positivo con simuladores, software y recursos digitales	Falta de autodeterminación de los estudiantes	Evalúa eficacia del método aplicado en secundaria	Paradigma positivista; pensamiento computacional; gamificación; b-Learning; ABP
Paredes-Cabel et al. (2023)	Cuasi-experimental	Mejora de resultados con aula invertida; diferencia significativa en actitud hacia procesos de cálculo	Dificultad de trabajo equitativo en equipo	Determina influencia de la estrategia de aula invertida	Constructivismo; modelo de competencias socioemocionales
Quinteros Yépez et al. (2025)	Cuasi-experimental	Resultado eficaz con aprendizaje autónomo y significativo con TIC en matemática	Complejidad de objetos matemáticos, confusión con lenguaje cotidiano, dificultades cognitivas	Evalúa efecto de la propuesta pedagógica	Flipped Classroom (Bergmann & Sams, 2007); Aprendizaje Cooperativo; escala de evaluación del Ministerio de Educación (2014)
Madrid García et al. (2018)	Cuasi-experimental	No se revelaron diferencias significativas en rendimiento de habilidad matemática	Carencia de equipos informáticos sin acceso a internet, bajas habilidades TIC	Comprueba uso de herramientas TIC para recursos apropiados durante ciclo formativo	Pensamiento lógico y metacognición (Piaget, Vygotsky, Ausubel, Flavell); aprendizaje ubicuo (Sams, 2012; Lage et al., 2000)
Rodríguez-Jiménez et al. (2024)	Cuasi-experimental	Impacto positivo y mejora significativa en rendimiento por uso de aula virtual	Algunos estudiantes no motivados; exige madurez, control y compromiso	Evalúa impacto del aula invertida en rendimiento académico de bachillerato	Modelo pedagógico (Bergmann & Sams, 2007); postulados de Rodríguez-Barreno (2018)
Gavidia Medrano (2018)	Cuasi-experimental	Mejora en competencias matemáticas; resolución de cálculos con tendencia positiva	Docentes enseñan de forma rutinaria, sin métodos innovadores; bajo nivel de aprendizaje, poca capacitación	Influencia del método de resolución de problemas en competencias matemáticas	Método de Resolución de Problemas (Polya, 2000); competencias matemáticas (Minedu, 2015)

Los estudios revisados abarcan el periodo comprendido entre 2018 y 2025. De ellos, tres investigaciones (30%) fueron publicadas entre 2018 y 2020, mientras que los siete restantes (70%) corresponden al periodo 2023–

2025. La metodología utilizada en los diez artículos fue de tipo cuasi experimental, lo que permitió evaluar y comparar las intervenciones didácticas y la influencia de las TIC en la comprensión de habilidades de cálculo en estudiantes de secundaria en América Latina, particularmente en el marco del modelo de aula invertida. Nueve estudios evidencian que la implementación de herramientas tecnológicas en centros escolares de secundaria ha tenido un impacto positivo en el aprendizaje matemático. Las TIC, empleadas como estrategia didáctica, favorecen el desarrollo de competencias numéricas y contribuyen significativamente al pensamiento lógico, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la actitud académica. Estos hallazgos demuestran que el aula invertida puede ser una vía eficaz para reducir la brecha digital.

No obstante, un estudio (Madrid García *et al.*, 2018) no reportó resultados positivos, atribuyendo esta limitación a factores como escasas destrezas digitales de los estudiantes, insuficiencia de equipos tecnológicos con acceso a internet y falta de motivación para adaptarse a nuevas metodologías. Este hallazgo recalca que la implementación de tendencias tecnológicas basadas en el aula invertida puede resultar compleja y requiere una adecuada adaptación al contexto escolar.

La fundamentación teórica se apoyó en modelos pedagógicos vinculados al aula invertida. Bergmann y Sams (2014) la consideran una propuesta viable para reestructurar la relación docente estudiante mediante recursos digitales y tareas interactivas. Navarro *et al.* (2015) destacan el trabajo cooperativo como un pilar fundamental para mejorar la calidad del aprendizaje, mientras que el uso de TIC se reconoce como un factor clave para fortalecer las destrezas matemáticas en los estudiantes.

Hallazgos

Los estudios revisados han demostrado que la implementación de estrategias basadas en aula virtual resulta necesaria para fortalecer áreas académicas y el razonamiento lógico en asignaturas como matemáticas (López Espinoza *et al.*, 2025; Rodríguez Jiménez *et al.*, 2024). Estos aprendizajes se alinean con los principios del constructivismo de Vygotsky (1978), en el que se fomenta tanto el trabajo autónomo como el colaborativo.

Asimismo, existe una amplia variedad de recursos que pueden incorporarse como métodos de estudio en matemáticas mediante las TIC. Entre ellos destaca la inserción de aplicaciones visuales en 3D, que junto con la exploración de objetos reales en espacios físicos promueven la dimensión experimental y sensorial (Torres Castro *et al.*, 2022). Cuando los entornos son interactivos, los estudiantes desarrollan creatividad y hacen un uso adecuado de aplicativos virtuales (Silva Rodas *et al.*, 2024; Torres Castro *et al.*, 2022).

Al contrastar revisiones sistemáticas, Paladines (2023) identifica similitudes en los desafíos del proceso enseñanza aprendizaje. Estas revisiones resaltan la formación docente para guiar a los estudiantes, así como la necesidad de infraestructura y recursos que garanticen una integración tecnológica exitosa (Aguilar *et al.*, 2022; Chen *et al.*, 2020). Sin embargo, no todos los estudios han generado cambios significativos. Madrid García *et al.* (2018) no encontraron factores relevantes en la integración del aula invertida en bachillerato, atribuyendo esta limitación al desconocimiento de habilidades TIC, la carencia de equipos informáticos y la falta de conectividad, lo que evidencia una brecha digital y escaso compromiso en el uso de estas metodologías. La revisión científica confirma que la contribución prioritaria de las TIC se centra en el fortalecimiento de competencias matemáticas mediadas por entornos virtuales en secundaria. Se identifican aspectos clave como la resolución de problemas y el razonamiento matemático, aunque persiste la necesidad de abordar la brecha digital. Futuras investigaciones deberían indagar a largo plazo en estas estrategias para reducir de manera sostenible dicha brecha y mitigar efectos adversos en la enseñanza (Torres Castro *et al.*, 2022).

En síntesis, las TIC actúan como un mecanismo potenciador para que los estudiantes desarrollen competencias numéricas en bachillerato. El uso de software educativo, entornos virtuales y realidad aumentada ha demostrado mejorar habilidades cognitivas y pensamiento crítico en la resolución de problemas de cálculo, además de influir positivamente en la actitud hacia las matemáticas. Estos hallazgos se alinean con teorías constructivistas que colocan al estudiante como protagonista del conocimiento (Albarracín *et al.*, 2018; Anacona *et al.*, 2019). No obstante, la implementación de estas estrategias enfrenta desafíos como el acceso equitativo a la conectividad, lo que en países en desarrollo puede excluir a parte del alumnado y limitar la medición de procesos complejos de enseñanza.

Las comparaciones sobre la integración de TIC en educación muestran similitudes en el mejoramiento del uso de recursos tecnológicos para fomentar motivación y aprendizaje. Cabero y Barroso (2018) destacan la necesidad de investigaciones rigurosas y continuas que evalúen los posibles efectos adversos de la inclusión pedagógica en entornos virtuales.

Limitaciones

Las revisiones sistemáticas analizadas presentan ciertas limitaciones derivadas de su alcance y de los estudios incluidos. Los períodos considerados abarcaron desde 2018 hasta 2025; sin embargo, una restricción

importante fue la omisión de artículos que carecían de información completa o que se encontraban en acceso restringido. Además, los hallazgos provienen de metodologías diversas —principalmente cuasi experimentales y descriptivas— lo que dificulta la extracción de conclusiones homogéneas. Aun así, las fuentes revisadas contienen investigaciones directamente relacionadas con el uso de TIC en matemáticas y con la aplicación del modelo de aula invertida en educación secundaria.

Las implicaciones para la práctica y la investigación futura en el contexto latinoamericano son significativas. En particular, el uso de TIC para la comprensión de habilidades matemáticas y su comparación con el aula invertida evidencian un potencial transformador. Por ello, se recomienda promover el empleo de software educativo y la implementación de herramientas digitales que fortalezcan la dimensión cognitiva, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Los estudios revisados demuestran que el modelo de aula invertida genera un impacto positivo en el rendimiento académico, lo que refuerza la necesidad de continuar explorando estas estrategias en investigaciones futuras.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo de la investigación, se concluye que la influencia de las TIC en las habilidades matemáticas de estudiantes de secundaria en América Latina es mayoritariamente positiva. La integración de software educativo, entornos virtuales y metodologías como el aula invertida ha demostrado potenciar el rendimiento académico, el razonamiento lógico, la creatividad y la motivación estudiantil. Asimismo, estrategias emergentes como la gamificación y la realidad aumentada, respaldadas por recursos digitales, se perfilan como alternativas viables para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, alineándose con enfoques constructivistas que promueven aprendizajes activos y significativos.

Sin embargo, las limitaciones identificadas en varios estudios —como la brecha digital, la falta de autodeterminación estudiantil y la escasa formación docente— evidencian que la tecnología por sí sola no garantiza mejoras sostenibles. Para consolidar el impacto de las TIC en la educación matemática, se requiere un enfoque sistémico que contemple políticas inclusivas, inversión en infraestructura, capacitación docente y diseños instruccionales centrados en el estudiante. Solo bajo estas condiciones será posible reducir desigualdades y asegurar que las TIC actúen como un verdadero motor de transformación en la educación secundaria latinoamericana.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, J., Arguedas, C., & Rojas, S. (2022). Propuesta para el uso del aula invertida en la enseñanza de las matemáticas. En A. Salazar (Ed.), *Innovación educativa con TIC en América Latina* (pp. 145-160). Editorial Universidad Estatal a Distancia. <https://books.scielo.org/id/34rvh/pdf/aguilar-9789978108222-09.pdf>
- Albarracín, L., Badillo, E., Giménez, J., Vanegas, Y., & Vilella, X. (2018). *Aprender a enseñar matemáticas en la educación primaria*. Editorial Síntesis.
- Anaconda Ortiz, J. D., Millán Rojas, E. E., & Gómez Cano, C. A. (2019). Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 13(25), 59-67. <https://doi.org/10.31908/19098367.4015>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. International Society for Technology in Education.
- Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. (2018). Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): posibilidades educativas. *Aula Abierta*, 47(3), 327-336. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.327-336>
- Chen, C. L., Huang, Y. M., & Liu, M. C. (2020). Predicting the determinants of dynamic geometry software acceptance: A two staged structural equation modeling–neural network approach. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 3051-3073. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09809-6>
- Delgado, J. R., Arpi, L. C., Vivanco, C. I., & Rojas, L. (2024). Aula invertida y el rendimiento académico en Trigonometría. *Revista Espacios*, 45(2), 1-12. <https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n02p04>
- Díaz Godino, J., & Ruiz, F. (2002). *Geometría y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/95698>
- Díaz, M. J. S., & Martín, R. F. P. (2018). Flipped classroom para adquirir la competencia digital docente: Una experiencia didáctica en la Educación Superior. *Pixel Bit. Revista de Medios y Educación*, 52, 37-54. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.03>
- Domínguez Rodríguez, F. J., & Palomares Ruiz, A. (2020). El «aula invertida» como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 26, 261-275.

- García Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella García, V., & Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID 19. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 1 18. <https://doi.org/10.14201/eks.23086>
- Gavidia Medrano, J. E. (2018). Método de resolución de problemas y desarrollo de competencias en el área de Matemática en estudiantes de educación secundaria. *Horizonte de la Ciencia*, 8(15), 101 108. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
- Granados Ospina, A. (2015). Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos. *Sophia*, 11(2), 143 154.
- Granda Asencio, L. Y., Espinoza Freire, E. E., & Mayon Espinoza, S. E. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza aprendizaje. *Conrado*, 15(66), 104 110.
- López Espinoza, H. R., Paguay Asqui, P. E., Quijosaca Tene, J. M., Valverde Albá, J. P., & Soria Londo, A. E. (2025). El aula invertida como estrategia activa para mejorar el razonamiento matemático en bachillerato. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 9(2), 7341 7350. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17456
- Lorca, A. (2016). ¿Qué concepciones tienen los docentes en ejercicio y en formación inicial, sobre el uso didáctico de los videojuegos? ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/313634062>
- Madrid García, E. M., Angulo Armenta, J., Prieto Méndez, M. E., Fernández Nistal, M. T., & Olivares Carmona, K. M. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Apertura*, 10(1), 24 39. <https://doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1149>
- Meléndez, H. Y. H. (2023). Uso de las TIC y su repercusión en el aprendizaje significativo de estudiantes en la zona rural, Cajamarca. *Polo del Conocimiento*, 8(1), 145 162. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i1.5168>
- Moya Martínez, A. M. (2009). [Título del artículo]. *Revista CSIF*, (24). https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_24/ANTONIA_M_MOYA_1.pdf
- Navarro, I., González, C., López, B., & Botella, P. (2015). Aprendizaje de contenidos académicos y desarrollo de competencias profesionales mediante prácticas didácticas centradas en el trabajo cooperativo y relaciones multidisciplinares. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 99 117.
- Núñez Paz, J. A. (2020). Aula invertida con uso de recursos tecnológicos: sus efectos sobre el aprendizaje y la actitud hacia las matemáticas en una muestra de estudiantes de Honduras. *Revista Internacional de Estudios en Educación*, 20(1), 42 56. <https://doi.org/10.37354/riee.2020.200>
- Ñañez Javier, F. J., Pérez Ochoa, M. E., & Ulloa Guerra, Ó. (2025). Aula invertida en matemáticas de secundaria: percepción del estudiantado y profesorado. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 29(1), 1 20. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v29i1.30751>
- 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>
- Paladines Enríquez, N. R. (2023). Implementación efectiva de las TIC en la educación para mejorar el aprendizaje: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 5788 5804. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4862
- Paredes Cabel, R. I., Durán Llaro, K. L., & Estela Paredes, R. (2023). Estrategia aula invertida para fortalecer la competencia “indaga” en estudiantes de secundaria. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2), 447 466. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2886>
- Parra Vallejo, M. J. (2023). Aula invertida inteligente como estrategia didáctica emergente para la enseñanza aprendizaje de matemática. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(1), 1 15.
- Quinteros Yépez, Y. del R., Cuasqui Pupiales, D. M., & Estévez Anrango, M. G. (2025). Flipped classroom y trabajo cooperativo en el aprendizaje de números irracionales mediante TIC. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6(1), 1 15. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3541>
- Rodríguez Jiménez, F. J., Pérez Ochoa, M. E., & Ulloa Guerra, Ó. (2024). Innovación educativa: explorando el impacto del aula invertida en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en matemática. *Revista Educación*, 48(1), 113 142. <https://doi.org/10.15517/revedu.v48i1.55892>
- Silva Rodas, J. E., Condezo Tascca, S. M., Nuñovero Gaspar, R. P., & Giles Abarca, C. A. (2024). Evaluación de la competencia digital docente y la calidad en la formación inicial en estudiantes del X ciclo de la Escuela Profesional de Educación de la UNMSM 2020. *IGOBERNANZA*, 7(25), 40 59.
- Torres Castro, M. Y., Valera Yataco, P. E., Vásquez Valdivia, M. I., & Lescano López, G. S. (2022). Desarrollo de las competencias matemáticas en entornos virtuales: una revisión sistemática. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, 3(2), 46 59. <https://doi.org/10.47422/ac.v3i2.8510551>
- UNESCO. (2024). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: Guía de

planificación. UNESCO Biblioteca Digital. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129533_spa
Vidal Ledo, M., Rivera Michelena, N., Nolla Cao, N., Morales Suárez, I. del R., & Vialart Vidal, M. N. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Educación Médica Superior*, 30(3), 678-688.
Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Declaración de conflicto de intereses: La autora no presenta ningún conflicto de interés.

Declaración de contribución de los autores/as utilizando la Taxonomía CRediT:

La autora trabajó en la Conceptualización, investigación, metodología, Redacción – revisión y edición.

Declaración de aprobación por el Comité de Ética: La autora declara que la investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la institución responsable, en tanto la misma implicó a seres humanos.

Declaración de originalidad del manuscrito:

La autora confirma que este texto no ha sido publicado con anterioridad, ni ha sido enviado a otra revista para su publicación.