

CIENCIAMATRIA
Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología
Año XII. Vol. XII. N°23. julio - diciembre. 2026
Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721
ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X
Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Oswaldo Rafael López-Michelini

[DOI 10.35381/cm.v12i23.2233](https://doi.org/10.35381/cm.v12i23.2233)

El aula invertida de matemática con apoyo de la Inteligencia Artificial

The Flipped Math Classroom with Artificial Intelligence Support

Oswaldo Rafael López-Michelini
olopezm@untumbes.edu.pe
Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes, Tumbes
Perú
<https://orcid.org/0009-0006-9220-0780>

Recepción: 25 de marzo 2026
Revisado: 26 de abril 2026
Aprobación: 15 de junio 2026
Publicado: 01 de julio 2026

Oswaldo Rafael López-Michelini

RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue analizar el aula invertida de matemática con apoyo de la Inteligencia Artificial. El investigador se planteó como método para el desarrollo de la investigación la indagación, recolección y análisis crítico documental y referencial bibliográfico, se fundamentó en la búsqueda metódica, rigurosa y profunda de fuentes documentales constituida por artículos arbitrados, de bases de datos de alto impacto, detallando los hallazgos encontrados. Se empleó como técnica la revisión documental. Se recurrió, además, al método inductivo-deductivo. Se concluye que, con el uso y apoyo de la inteligencia artificial en el aula invertida de matemática no busca substituir la presencialidad del docente, ni computarizar la instrucción de modo rígida. Por el contrario, su verdadero valor radica en que libera al profesor de las tareas repetitivas de transmisión de datos para devolverle su rol más humano: acompañar, guiar y motivar.

Descriptores: Aula; enseñanza de matemáticas; inteligencia artificial. (Tesauro UNESCO)

ABSTRACT

The overall objective of the research was to analyze the flipped classroom in mathematics with the support of artificial intelligence. The researcher adopted a methodology involving inquiry, collection, and critical analysis of documents and bibliographic references, based on a methodical, rigorous, and in-depth search of documentary sources consisting of peer-reviewed articles from high-impact databases, detailing the findings. A literature review was employed as the research technique. The inductive-deductive method was also employed. It is concluded that the use of and support from artificial intelligence in the flipped math classroom is not intended to replace the teacher's physical presence or to rigidly computerize instruction. On the contrary, its true value lies in the fact that it frees the teacher from repetitive tasks of conveying information, allowing the teacher to return to a more human role: supporting, guiding, and motivating students.

Descriptors: Classroom; mathematics education; artificial intelligence. (UNESCO Thesaurus)

Oswaldo Rafael López-Michelini

INTRODUCCIÓN

Muchos estudiantes han experimentado problemas para aprender matemáticas a lo largo del tiempo, además, la forma en que se enseña las matemáticas en las escuelas es muy similar; el profesor explica los ejercicios y coloca ejemplos en la pizarra, mientras que los estudiantes escuchan y toman notas. Luego, los estudiantes se van a su casa y tienen que resolver problemas complicados por su cuenta. El problema surge exactamente cuando se encuentra con algo que no entiende del todo, no puede preguntarle al maestro o profesor en ese momento. La falta de ayuda puede hacer que el alumno se sienta frustrado.

Al respecto, Morales-Maure et al. (2025) destacan lo siguiente:

Existe una inquietud general por la dificultad del aprendizaje de la matemática, la cual se observa en todos los niveles educativos, y se ha reconocido que es de causa múltiple, de la cual son parte la formación de profesores de matemática, uno de los componentes que ha ocasionado diversos estudios e investigaciones. (p.90).

Igualmente, a nivel universitario se evidencia un gran desinterés hacia el aprendizaje, cualquier elemento o factor puede influir en que el estudiante no se concentre. Los estudiantes sienten que la educación sigue siendo tradicional, monótona y aburrida. (Pico-Poma, y Vaca-Cárdenas, 2023, p.64).

Por tanto, la estrategia del aula invertida propone alterar la secuencia habitual para abordar esta dificultad. La idea básica es sencilla: el alumno estudia la teoría antes de ir a clase y en el tiempo que pasan juntos el alumno y el profesor lo utiliza para practicar, resolver dudas y debatir con sus compañeros y su maestro. Por consiguiente, el aula invertida optimiza el proceso de enseñanza al desplazar la revisión teórica inicial al trabajo autónomo previo del estudiante, lo que permite aprovechar la participación en el aula, para la resolver cooperativamente ejercicios prácticos y problemas, el análisis conceptual y la aclaración de dudas complejas. Al acompañar este esquema con una

Oswaldo Rafael López-Michelini

evaluación auténtica, basada en actividades y problemas alineados con situaciones reales de la práctica de la ingeniería, se incrementa de forma significativa el compromiso, la autorregulación y la capacidad de aplicar herramientas matemáticas en contextos disciplinares. (Maluenda Albornoz et al.,2021). Esta dinámica incrementa el compromiso académico, mejora las calificaciones generales y disminuye la ansiedad habitual frente a las operaciones matemáticas. (Fernández-Martín et al.,2020).

Al disponer del aula invertida, los alumnos examinan los contenidos teóricos en videos o lecturas antes de la sesión presencial, lo que deja el tiempo en la escuela libre para manipular figuras, realizar construcciones geométricas y resolver problemas prácticos en grupo. Esta metodología mejora el rendimiento académico y la comprensión de los temas, a la vez que aumenta el interés de los estudiantes. (Albornoz-Acosta et al.,2020).

Durán Muñoz, & Vigueras Moreno. (2023) destacan lo siguiente:

El aula invertida es una estrategia didáctica innovadora, que combina las ventajas de la educación tradicional con las del aprendizaje virtual y emplea la tecnología para generar una sinergia dinámica e integradora, donde la independencia del estudiante se manifiesta cada vez más mediante un aprendizaje significativo y colaborativo en entornos de trabajo virtuales. (p.3).

El problema con este método es que la investigación en casa puede no ser muy útil. Puede ser solo leer textos o ver videos una y otra vez. La inteligencia artificial es una herramienta muy útil en este caso. Ayuda mucho cuando se trabaja solo y hace que las clases en el aula sean más efectivas. En tal sentido, la inteligencia artificial se incorpora al aprendizaje de las matemáticas y funciona como un soporte adaptable que personaliza la enseñanza según las habilidades individuales de cada alumno, proporcionando actividades personalizadas y retroalimentación en tiempo real. (Panqueban y Huincahue, 2024).

El objetivo general de la investigación es analizar el aula invertida de matemática con apoyo de la Inteligencia Artificial.

MÉTODO

El investigador se plantea como método para el desarrollo de la investigación desde la indagación, recolección y análisis crítico documental y referencial bibliográfico, fundamentándose en la búsqueda metódica, rigurosa y profunda de fuentes documentales constituida por artículos arbitrados, de bases de datos de alto impacto, detallando los hallazgos encontrados. En la investigación, se ha empleado como técnica la revisión documental, la cual permite obtener información valiosa para encuadrar los acontecimientos, problemas y reacciones más usuales de personas y culturas que son objeto de análisis. (Sánchez et al, 2021). Se recurre, además, al método inductivo-deductivo, el cual formula que para hallar una verdad se deben escudriñar los hechos y no basarse en meras especulaciones, igualmente a partir de afirmaciones generales para llegar a las específicas. (Dávila, 2006).

RESULTADOS

El éxito de las fases previas a la clase depende en gran medida de que el estudiante no se sienta desamparado cuando estudia solo. La inteligencia artificial actúa como un apoyo constante durante este proceso, ofreciendo herramientas que van más adelante de una simple búsqueda en internet. No todos comprenden la matemática de la misma manera. Si un alumno no entiende la resolución de una ecuación lineal con una explicación geométrica, una herramienta interactiva con IA puede reformular el problema mediante un ejemplo cotidiano o un enfoque puramente algebraico. Esto permite responder a las dudas específicas del estudiante en el momento preciso en que surgen. A continuación, se describe varias investigaciones relacionadas al tema abordado en la presente investigación.

Oswaldo Rafael López-Michelini

Tabla 1.
Aula invertida.

Autor(es)	Investigación	Aporte
Reyes Contreras et al.(2025)	El aula invertida en el aprendizaje de matemática en estudiantes universitarios: una revisión sistemática.	En las últimas décadas, la forma de enseñar las matemáticas ha experimentado cambios relevantes, en gran manera se debe a la evolución tecnológica y a su introducción en la educación, la misma que impulsa un aprendizaje activo por parte del estudiante. (p.2).
Pérez Cubas et al.(2025)	Potencialidades en enseñanza-aprendizaje de matemática usando inteligencia artificial en educación básica latinoamericana: revisión sistemática.	Examinan los beneficios de incluir la inteligencia artificial en las clases de matemáticas en las escuelas de América Latina. Los investigadores subrayan que estos sistemas digitales posibilitan personalizar la instrucción, ajustando el ritmo de las asignaciones a los requerimientos

Oswaldo Rafael López-Michelini

		individuales de cada estudiante. Facilitando que los alumnos con problemas puedan repasar metódicamente, mientras que los más adelantados continúan con nuevos desafíos sin aburrirse.
López Jacobo, & Angulo Armenta. (2025)	Transformación educativa con inteligencia artificial: revisión de aplicaciones y desafíos en educación.	En la actualidad, los sistemas de IA se han especializado en diferentes formas de uso y funciones para el cumplimiento de acciones específicas, debido a ello se han creado una gran cantidad de programas de IA con características similares para la automatización de actividades, que pueden ser agrupadas según su finalidad. (p.45).
Rodríguez-Jiménez et al.(2025)	Aula invertida en matemáticas de secundaria: percepción del estudiantado y profesorado.	Exploran las opiniones de estudiantes y docentes de secundaria sobre aplicación del aula invertida en las actividades y clases

Oswaldo Rafael López-Michelini

		de matemáticas. Los autores recogen que ambas partes valoran de manera muy favorable este cambio de enfoque, ya que transforma la clase en un espacio participativo e interactivo. Los estudiantes señalan que revisar los materiales en casa les permite avanzar a su propio ritmo sin la presión del aula. Por su parte, el equipo docente resalta que este sistema mejora la motivación, incrementa la autonomía de los alumnos y fortalece la relación pedagógica.
Rodríguez-Jiménez, Pérez-Ochoa, & Ulloa-Guerra. (2024)	Innovación educativa: explorando el impacto del aula invertida en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en matemática.	Investigaron cómo influye el aula invertida en los resultados académicos de alumnos de secundaria durante sus clases de matemática. La investigación muestra que esta metodología

Oswaldo Rafael López-Michelini

		cambia la forma tradicional de estudiar, ya que las explicaciones iniciales y la revisión de conceptos se realizan en casa a través de materiales digitales. La preparación previa en el salón de clases, permite el buen uso del horario para la práctica de ejercicios, asesorías, despejar inquietudes, promover el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Lo que contribuye en la generación significativa de buenas calificaciones de los alumnos y promueve el interés por las matemáticas.
Panqueban, & Huincahue. (2024)	Inteligencia Artificial en educación matemática: Una revisión sistemática.	El señalamiento realizado por los investigadores, es que los instrumentos herramientas tecnológicos y digitales constituyen un apoyo y que debe adaptarse a los

Oswaldo Rafael López-Michelini

		requerimientos de aprendizaje de cada estudiante, ofreciendo explicaciones claras y ejercicios adaptados a su realidad. Esto ayuda a que los estudiantes pierdan el temor a la materia, ya que reciben ayuda inmediata cuando se equivocan y pueden practicar las veces que sea necesario. Además, el estudio destaca que el uso de esta tecnología permite a los profesores identificar con rapidez qué temas generan mayor confusión en el grupo, facilitando un acompañamiento más directo y oportuno.
López Rengifo et al.(2023)	Optimización de funciones con derivadas en aula invertida: estudio a través de múltiples estrategias didácticas.	La implementación del aula invertida, permite que los alumnos revisen los soportes teóricos, material didáctico y videos que explican antes de ir al salón

Oswaldo Rafael López-Michelini

		de clases, lo permite convertir el ambiente de clase en un aula activa llena de dinamismo. Convirtiendo las horas de clases presenciales en trabajos de grupos, intercambio de ideas coordinado por el docente, lo que permite que los alumnos desarrollen y resuelvan ejercicios y problemas en tiempo real.
Puga-Peña et al.(2023)	El aula invertida, una metodología eficaz en la construcción del conocimiento en el campo del cálculo diferencial.	El aula invertida es una combinación de un trabajo que combina diferentes estrategias entre clases magistral, investigaciones en equipo, cursos online abiertos e implica una participación del estudiantado tanto fuera como dentro del aula.
Usart Rodríguez. (2023)	Tecnologías digitales e inteligencia artificial: evidencias de su efectividad en educación.	Investiga las experiencias de certidumbre en relación a la afiliación de técnica digitales e inteligencia

Oswaldo Rafael López-Michelini

		artificial en la educación. La investigadora resalta que la valía de estos recursos no es exclusiva de su novedad, sino de su capacidad para expresar y mejorar los requerimientos educativos concretas. Al usarlas de manera planificada, las herramientas tecnológicas facilitan la adaptación de las clases según los ritmos de cada estudiante.
Castro et al.(2023)	Aula invertida en el desempeño docente: una revisión sistemática.	El aula invertida como modelo de pedagogía alternativo, que, en forma conjunta con las herramientas tecnológicas, pretende que el aprendizaje de los estudiantes sea efectivo, permitiendo su logro, a través de la relación docente y estudiante. (p.1280).

Elaboración: El autor.

Oswaldo Rafael López-Michelini

DISCUSIÓN

Los resultados estudiados permiten corroborar que la combinación del aula invertida junto con la inteligencia artificial innova de manera fundamental la enseñanza de la matemática, de acuerdo a las investigaciones analizadas coinciden en que el principal reto del patrón inverso reside en el estudio previo externamente del aula, donde los estudiantes suelen apreciar dudas que frenan su progreso. Para resolver esto, la inteligencia artificial actúa como un apoyo continuo fuera del salón. Asiste en la resolución de preguntas de inmediato, proporciona explicaciones claras y posibilita que cada alumno progrese a su propio ritmo. De este modo, los estudiantes no se sienten desorientados al estudiar en casa y llegan a clase con una comprensión mucho más precisa del tema. Este método transforma totalmente la manera de operar en las clases. Al estudiar la teoría en casa con soporte tecnológico, el tiempo de clase se utiliza de manera más efectiva para realizar ejercicios, discutir y solucionar problemas prácticos en grupo. Los docentes ya no deben emplear toda la clase en presentar contenidos, sino que ahora se enfocan en orientar el aprendizaje y en identificar rápidamente dónde hay interrogantes. Esto disminuye el temor hacia las asignaturas complejas, incrementa la motivación y enseña a los alumnos a organizarse de manera más efectiva. Al final, las investigaciones evidencian que lo relevante no es únicamente emplear tecnología, sino ajustarla a las necesidades efectivas de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Con el uso y apoyo de la inteligencia artificial en el aula invertida de matemática no busca substituir la presencialidad del docente, ni computarizar la instrucción de modo rígida. Por el contrario, su verdadero valor radica en que libera al profesor de las tareas repetitivas de transmisión de datos para devolverle su rol más humano: acompañar, guiar y motivar. Al trasladar la explicación inicial y la práctica orientada al entorno individual con apoyo interactivo, se logra que el estudiante asuma un papel activo en su formación. La

Oswaldo Rafael López-Michelini

matemática deja de percibirse como un conjunto de reglas rígidas que se deben memorizar y se convierte en una herramienta para resolver.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Tumbes por el apoyo en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Albornoz-Acosta, J., Maldonado-Cid, J., Vidal-Silva, C., & Madariaga, E. (2020). Impacto y recomendaciones de clase invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría. *Formación universitaria*, 13(3),3-10. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300003>
- Castro, J., Shupingahua, N., & Huamán, Y. (2023). Aula invertida en el desempeño docente: una revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29),1278-1288. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.590>
- Dávila Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12(Ext),180-205. <https://n9.cl/nx847>
- Durán Muñoz, M. L., & Viguera Moreno, J. A. (2023). Aula invertida inteligente como estrategia didáctica emergente para la enseñanza aprendizaje de matemática. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(1),243–259. <https://n9.cl/40uy4>
- Fernández-Martín, F.-D., Romero-Rodríguez, J.-M., Gómez-García, G., & Ramos Navas-Parejo, M. (2020). Impact of the Flipped Classroom Method in the Mathematical Area: A Systematic Review. *Mathematics*, 8(12),2162. <https://doi.org/10.3390/math8122162>

Oswaldo Rafael López-Michelini

- López Jacobo, D., & Angulo Armenta, J. (2025). Transformación educativa con inteligencia artificial: revisión de aplicaciones y desafíos en educación. *Apertura*, 17(2), 44-55. <https://doi.org/10.32870/ap.v17n2.2662>
- López Rengifo, C., Chanca Pérez, E., y Esteban Rivera, E. (2023). Optimización de funciones con derivadas en aula invertida: estudio a través de múltiples estrategias didácticas. *Práxis Educativa*, 18, 1-17. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.18.21394.019>
- Maluenda Albornoz, J., Varas Contreras, M., & Chacano Osses, D. (2021). Efectos del aula invertida y la evaluación auténtica en el aprendizaje de la matemática universitaria en estudiantes de primer año de ingeniería. *Educación*, 30(58), 206-227. <https://doi.org/10.18800/educacion.202101.010>
- Morales-Maure, L., Torres-Rodríguez, A., Campos-Nava, M., & Martínez, I. (2025). Fortalecimiento de conocimientos didácticos matemáticos en docentes de primaria en Panamá a través del rediseño de tareas. *Formación universitaria*, 18(1), 89-100. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-50062025000100089>
- Panqueban, D., & Huincahue, J. (2024). Inteligencia Artificial en educación matemática: Una revisión sistemática. *Uniciencia*, 38(1), 357-373. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.38-1.20>
- Panqueban, D., y Huincahue, J. (2024). Inteligencia artificial en educación matemática: una revisión sistemática. *Uniciencia*, 38(1), 357-373. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.38-1.20>
- Pérez Cubas, J., Pérez Núñez, J., & Centurión Larrea, Á. (2025). Potencialidades en enseñanza-aprendizaje de matemática usando inteligencia artificial en educación básica latinoamericana: revisión sistemática. *Revista Tribunal*, 5(10), 460-478. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i10.124>
- Pico-Poma, J., y Vaca-Cárdenas, L. (2023). Flipped classroom en procesos de enseñanza-aprendizaje en carreras de ingeniería: Revisión Sistemática. *Episteme Koinonia Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(12), 61-102. <https://n9.cl/aw3f8>

Oswaldo Rafael López-Michelini

- Puga-Peña, L., Cabrera-Maya, L., Coronel-Feijoo, J., & Velarde, P. (2023). El aula invertida, una metodología eficaz en la construcción del conocimiento en el campo del cálculo diferencial. *Revista Electrónica Educare*, 27(2), 51-68. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.27-2.15855>
- Reyes Contreras, K., Solís Trujillo, B., Contreras Litardo, A., & Chara de los Ríos, T. (2025). El aula invertida en el aprendizaje de matemática en estudiantes universitarios: una revisión sistemática. *Revista científica en ciencias sociales*, 7, e70114. <https://doi.org/10.53732/rccsociales/e70114>
- Rodríguez-Jiménez, 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), 103–130. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v29i1.30751>
- Rodríguez-Jiménez, F., Pérez-Ochoa, M., & 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://dx.doi.org/10.15517/revedu.v48i1.55892>
- Sánchez Bracho, M., Fernández, M., y Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107–121. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>
- Usart Rodríguez, M. (2023). Tecnologías digitales e inteligencia artificial: evidencias de su efectividad en educación. *Revista Innovaciones Educativas*, 25(spe1), 7-11. <https://dx.doi.org/10.22458/ie.v25iespecial.5084>