

CLASSROOM COMO HERRAMIENTA DIGITAL EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR

CLASSROOM AS A DIGITAL TOOL IN THE LEARNING OF MATHEMATICS IN TENTH YEAR OF HIGHER BASIC EDUCATION

Ing. Henry Luis Mezones Santana, Mg^{1*}

¹ Maestrante de la Maestría en Educación, Mención Entornos Digitales. Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2328-7844>. Correo: hlmezones@ube.edu.ec

Lic. Luis Ángel Macias Sornoza²

² Maestrante de la Maestría en Educación, Mención Entornos Digitales. Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7597-590X>. Correo: lamaciass@ube.edu.ec

Dr. Gabriel Danny Rodríguez Mora³

³ Docente Maestría en Educación, Mención Entornos Digitales. Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5737-9398>. Correo: grodriquezm@ube.edu.ec

Dr. Wellington Isacc Maliza Cruz⁴

⁴ Docente Maestría en Educación, Mención Entornos Digitales. Universidad Bolivariana del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1426-583X>. Correo: wimalizac@ube.edu.ec

* Autor para correspondencia: hlmezones@ube.edu.ec

Resumen

La transformación digital ha promovido el empleo de recursos tecnológicos en la educación, incluido *Google Classroom*, que presenta un método cooperativo distinto a las perspectivas tradicionales. En esta investigación se analizó el efecto que tuvo la plataforma en el aprendizaje de matemáticas de estudiantes del décimo grado de educación básica superior en la Unidad Educativa José de Anchieta, demostrando bajo rendimiento y desmotivación en el diagnóstico inicial, por lo que se implementó una intervención educativa con la metodología *Flipped Classroom* y recursos digitales interactivos. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo a través de un diseño cuasi-experimental donde se incluyó pruebas diagnósticas (pre-test y post-test), encuestas y entrevistas. Los resultados mostraron mejoras en el aprendizaje de los estudiantes y mayor compromiso con

la materia, pese a obstáculos como la resistencia docente al cambio metodológico y las limitaciones en el acceso a dispositivos. En conclusión, la articulación de *Google Classroom* y *Flipped Classroom* se presenta como una estrategia efectiva para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, previa adaptación formativa e inclusiva en todos sus niveles.

Palabras clave: estrategias; innovación; equidad; evaluación

Abstract

Digital transformation has promoted the use of technological resources in education, including Google Classroom, which presents a cooperative method that differs from traditional approaches. This research analysed the effect of the platform on the mathematics learning of tenth-grade students in upper secondary education at the José de Anchieta Educational Unit, who showed low performance and demotivation in the initial diagnosis. An educational intervention was therefore implemented using the Flipped Classroom methodology and interactive digital resources. The study took a quantitative approach through a quasi-experimental design that included diagnostic tests (pre-test and post-test), surveys, and interviews. The results showed improvements in student learning and greater engagement with the subject, despite obstacles such as teacher resistance to methodological change and limitations in access to devices. In conclusion, the combination of Google Classroom and Flipped Classroom is presented as an effective strategy for strengthening the teaching-learning process in mathematics, subject to formative and inclusive adaptation at all levels.

Keywords: strategies; innovation; equity; evaluation

Fecha de recibido: 14/08/2025

Fecha de aceptado: 21/11/2025

Fecha de publicado: 26/11/2025

Introducción

Hoy en día las tecnologías digitales han revolucionado los procesos de enseñanza a diferentes niveles, la actividad tutorial en las matemáticas ha ido incorporando el uso de aplicaciones como Google Classroom que fomentan la participación, el compromiso y el acceso a los contenidos. Estas tecnologías pueden facilitar a profesores y estudiantes en el contexto de establecerse frente a las nuevas estrategias que potencien el trabajo de cooperación, así como el aprendizaje independiente.

La tendencia que ha emergido con mayor fuerza en los sistemas educativos, la tecnología, es una respuesta a la necesidad de la enseñanza y los entornos de aprendizaje para evolucionar y ofrecer accesibilidad a más individuos. Desde Google Classroom y otras plataformas, no solo se permitió continuar con el aprendizaje durante el período de cierre escolar debido a la pandemia de COVID-19, sino que, en un nivel más general, ayudaron a reducir la pérdida de aprendizaje en contextos más frágiles, (UNESCO, 2022). Estas

intervenciones se enmarcan en el ODS 4: Educación de calidad, que busca garantizar una educación inclusiva para todos.

La tecnología es una solución a la exigencia de la enseñanza que ha sido ampliamente documentada. En Ecuador, Pacheco Olea (2021) evidenció que Google Classroom favoreció la organización de la información y el autoaprendizaje en estudiantes de décimo año de educación básica superior durante la transición a la educación virtual. Así mismo, Estacio et al. (2024), destacaron que esta herramienta resultó especialmente útil en la enseñanza de números reales y funciones, al facilitar la práctica que complementa el componente teórico.

Varios estudios han confirmado la eficacia de Google Classroom en combinación con el modelo Flipped Classroom, como un enfoque para enseñar que invierte la educación convencional. Aquí los estudiantes revisan la teoría en casa y en el tiempo de contacto, resuelven problemas y realizan tareas prácticas. Investigaciones como las de Cueva (2020) y Vega (2022) demostraron que esta metodología no solo mejora la capacidad de análisis matemático, sino que también incrementa la motivación y el interés.

Otros autores han documentados los beneficios de las herramientas digitales en contextos colaborativos. López y Sánchez (2022), evidenciaron que la integración de herramientas digitales en la educación básica superior permite a los docentes ajustar sus orientaciones según las necesidades de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo. González y Ramírez (2021), añadieron que estas plataformas son idóneas para asignaturas que requieren trabajo grupal, como la resolución de problemas matemáticos.

La UNESCO (2022) señala que las innovaciones digitales han abierto nuevas oportunidades para reducir la desigualdad en el acceso a la educación, especialmente en zonas con limitaciones de infraestructura. Esto se evidenció con mayor fuerza durante la pandemia, cuando la educación en línea se convirtió en la única alternativa, en ese contexto, la flexibilidad de los formatos híbridos y virtuales permitió mantener la continuidad del aprendizaje y evitar que muchos estudiantes quedaran rezagados

Los estudiantes de la Unidad Educativa José de Anchieta en décimo grado han tenido bajos rendimientos en matemáticas, específicamente en números reales, álgebra y funciones. Los problemas y la falta de interés en la asignatura antes mencionada hacen dudar de los beneficios respecto a los métodos enseñanza-aprendizaje convencionales. Los docentes sugirieron diversas acciones para mejorar el aprendizaje, reducir la cantidad de estudiantes por profesor, fortalecer el bienestar integral de los estudiantes, disponer de más material didáctico, implementar programas de apoyo como la nutrición escolar, promover una enseñanza culturalmente sensible e incorporar tecnologías que aumenten la motivación y el compromiso.

El presente estudio propone una intervención educativa basada en Google Classroom y el modelo Flipped Classroom como alternativa innovadora para afrontar estos desafíos. El objetivo es no solo mejorar el rendimiento académico, sino también incrementar la motivación y el entusiasmo de los estudiantes en matemáticas. Se espera, que el uso de herramientas tecnológicas junto con métodos de aprendizaje activo fomente competencias como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo.

Desde una perspectiva metacognitiva, la investigación se basa en la teoría constructivista: los estudiantes crean nuevo conocimiento basado en sus experiencias y en la realización de actividades de resolución de problemas. La integración de Google Classroom y Flipped Classroom fortalece esta idea, lo que ayuda a poner

al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje y situar el papel del profesor en el mejor caso posible como orientador e intermediario

Por lo tanto, surgen preguntas clave que orientan este trabajo: ¿Cómo influye Google Classroom en el aprendizaje de las matemáticas? ¿De qué manera complementa el modelo Flipped Classroom? ¿Qué dificultades enfrenta su implementación en el entorno actual? Este estudio busca responder a estas interrogantes para determinar la influencia de ambas herramientas en los logros académicos y en el compromiso estudiantil.

Materiales y métodos

La investigación adoptó un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), permitiendo combinar los resultados de pruebas diagnósticas con las percepciones de estudiantes y docentes. Este enfoque es recomendable cuando se busca comprender tanto los resultados académicos como las experiencias vividas por los participantes (Creswell, 2023).

Se empleó un diseño cuasi-experimental con un solo grupo, aplicando pruebas diagnósticas antes (pre-test) y después (post-test) de la intervención educativa. Este diseño permite comparar los resultados obtenidos por los estudiantes en dos momentos diferentes y valorar el efecto de la propuesta metodológica (Collantes y Collantes, 2022).

La investigación se realizó en la Unidad Educativa José de Anchieta con estudiantes de décimo año de Educación General Básica, participando 90 estudiantes y 3 docentes de matemáticas. La selección de los participantes se efectuó mediante un muestreo intencional, dado que se decidió trabajar con el grupo específico donde se aplicó la propuesta pedagógica. Este enfoque fortaleció la validez interna del estudio, al garantizar que los datos recogidos provinieran justamente del grupo en el que se evaluaba el impacto de Google Classroom y Flipped Classroom.

Sin embargo, al tratarse de un muestreo no aleatorio, los resultados tienen una validez externa limitada, es decir, sus hallazgos no pueden generalizarse a otras instituciones o contextos educativos, aunque sí proporcionan evidencia relevante para investigaciones futuras (Hernández y Baptista, 2023).

Instrumentos de recolección de datos: Se aplicaron pruebas diagnósticas en dos momentos (pre-test y post-test) para evaluar los aprendizajes en tres ejes del currículo de matemáticas: números reales, álgebra y funciones. Estas evaluaciones permitieron establecer el nivel inicial de los estudiantes y comparar los avances logrados tras la intervención. Complementariamente, se administraron encuestas a los estudiantes, también antes y después del proceso, orientadas a tres dimensiones: motivación hacia el aprendizaje, percepción del uso de Google Classroom y participación en clase. La validez de este instrumento fue revisada por tres especialistas en pedagogía y tecnología educativa, y la confiabilidad se comprobó con el alfa de Cronbach, alcanzando un nivel satisfactorio.

Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los docentes de matemáticas que participaron en la intervención, con el propósito de recoger sus experiencias, las estrategias aplicadas y su valoración sobre los cambios observados en los estudiantes. La triangulación de esta información con los resultados de pruebas y encuestas permitió fortalecer la credibilidad y validez de los hallazgos.

Procedimiento: El estudio se realizó en cuatro fases que guiaron la intervención pedagógica. La primera consistió en la aplicación de un pre-test para el diagnóstico inicial de los estudiantes en relación al tema: números reales, álgebra y funciones, la segunda fase de diseño, se elaboraron materiales interactivos y se organizó la propuesta en *Google Classroom*. La tercera fase correspondió a la implementación, en la que se aplicó la metodología *Flipped Classroom* durante un trimestre. Finalmente, la fase de evaluación, que consistió en la aplicación del post-test y su análisis estadístico. Este último se completó con los resultados de las encuestas y entrevistas cualitativas. A continuación, se presenta un esquema de las fases seguidas en la investigación:

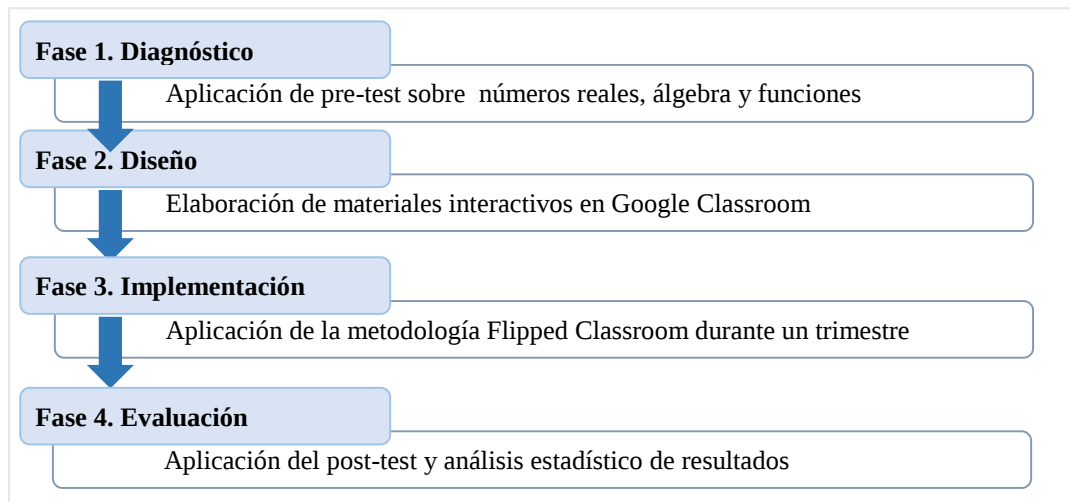


Figura 1. Fases para la intervención pedagógica.

Limitaciones: El estudio afrontó limitaciones con la infraestructura tecnológica, ya que no todos los estudiantes disponían de dispositivos electrónicos o conexión estable a internet, una situación que coincide con lo señalado por la UNESCO (2022) respecto a la persistencia de brechas digitales en la educación. Asimismo, el carácter intencional del muestreo restringe la generalización de los hallazgos, tal como advierten Hernández et al. (2023) sobre las limitaciones de este tipo de selección. Finalmente, la intervención se aplicó solo durante un trimestre, lo que reduce la posibilidad de valorar efectos sostenidos en el tiempo.

Análisis de datos: Los datos cuantitativos se analizaron de forma descriptiva e inferencial, aplicando la prueba *t* de Student para muestras relacionadas y ANOVA para contrastar diferencias entre pre-test y post-test (Bagur et al., 2021), con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. También se calcularon tamaños de efecto para estimar la magnitud de los cambios. Los análisis se realizaron con SPSS v.26. En el componente cualitativo, entrevistas y encuestas fueron procesadas mediante análisis temático, siguiendo la integración de métodos mixtos recomendada por Creswell (2023).

Consideraciones éticas: Se garantizó el consentimiento informado de los participantes y la autorización de la Unidad Educativa José de Anchieta. Las encuestas fueron anónimas y las entrevistas transcritas literalmente, lo que redujo la influencia de sesgos. Asimismo, la triangulación de pruebas diagnósticas, encuestas y entrevistas fortaleció la validez de los hallazgos (Hernández et al., 2023).

Resultados y discusión

Prueba diagnóstica: Se aplicó una prueba diagnóstica a 90 estudiantes con el objetivo de identificar el nivel de conocimientos previos en los temas de números reales, álgebra y funciones, el instrumento constó de nueve ítems de opción múltiple (tres por cada tema), diseñados para evaluar el dominio conceptual y procedimental básico. La prueba se organizó en tres niveles de desempeño: bajo (<6), medio (6-8) y alto (9-10).

Tabla 1. Distribución de puntajes en el pre-test por tema.

Tema	Bajo<6	Medio (6-8)	Alto (8-10)	Total
Números Reales	60 (66.7%)	20 (22.2%)	10 (11.1%)	90
Álgebra	58 (64.4%)	22 (24.4%)	10 (11.1%)	90
Funciones	50 (61.1%)	20 (22.2%)	15 (16.7%)	90

Fuente: Elaboración propia a partir del pre-test (n=90).

Tabla 2. Resultados por pregunta del pre-test.

Tema	Pregunta	Estudiantes correctamente	%
Números Reales	Pregunta 1	15	30
Números Reales	Pregunta 2	12	24
Números Reales	Pregunta 3	18	36
Álgebra	Pregunta 4	10	20
Álgebra	Pregunta 5	12	24
Álgebra	Pregunta 6	20	40
Funciones	Pregunta 7	20	44.4
Funciones	Pregunta 8	15	33.3
Funciones	Pregunta 9	12	26.7

Fuente: Elaboración propia a partir del pre-test (n=90).

Los resultados del pre-test evidencian que la mayoría de estudiantes se ubicó en el nivel bajo (<6) en los tres dominios evaluados: números reales (66.7%), álgebra (64.4%) y funciones (61.1%). Aunque en funciones se observó un desempeño relativamente mejor, solo el 16.7% alcanzó el nivel alto. El análisis por ítems mostró que en números reales la mayor dificultad estuvo en la pregunta 2 (24% de aciertos), en álgebra en la pregunta 4 (20%), y en funciones en la pregunta 9 (26.7%). Estos hallazgos reflejan vacíos significativos en los conocimientos previos, especialmente en álgebra y números reales, lo que puso en evidencia la necesidad de aplicar metodologías activas como el modelo *Flipped Classroom* apoyado en *Google Classroom* para reforzar el aprendizaje.

Prueba post-test: La prueba post-test se aplicó a los 90 estudiantes que participaron en la intervención durante el primer trimestre. Esta prueba evaluó los mismos temas que la prueba diagnóstica, pero con más dificultades, (números reales, álgebra y funciones) y de esta manera medir el progreso de los estudiantes después de la intervención.

Tabla 3. Distribución de puntajes en el Post-Test por tema

Tema	Bajo <6	Medio 6-8	Alto 8-10	Total
Números Reales	10 (11.1%)	20 (22.2%)	60 (66.7%)	90
Álgebra	12 (13.3%)	18 (20.0%)	60 (66.7%)	90
Funciones	8 (8.9%)	12 (13.3%)	70 (77.8%)	90

Nota: Cada tema fue evaluado en los 90 estudiantes (3 preguntas por tema).

Tabla 4. Resultados por pregunta del Post-Test.

Tema	Pregunta	Estudiantes correctamente	%
Números Reales	Pregunta 1	63	70
Números Reales	Pregunta 2	54	60
Números Reales	Pregunta 3	72	80
Álgebra	Pregunta 4	36	40
Álgebra	Pregunta 5	40	44
Álgebra	Pregunta 6	50	56
Funciones	Pregunta 7	60	66.7
Funciones	Pregunta 8	50	55.6
Funciones	Pregunta 9	60	66.7

Nota: Porcentajes calculados respecto al total de estudiantes (n=90) en cada pregunta.

Tras la intervención, los resultados del post-test muestran un progreso sustancial en los tres dominios evaluados. En números reales, el 66.7% de los estudiantes alcanzó el nivel alto (8–10 puntos); en funciones este porcentaje ascendió a 77.8%, y en álgebra se registró también un 66.7% en el mismo nivel. El análisis por ítems confirma estos avances: en números reales se alcanzó hasta un 80% de aciertos (pregunta 3), mientras que, en álgebra, aunque se evidenció mejora, los porcentajes más bajos se mantuvieron en la pregunta 4 (40%). En funciones, la mayoría de ítems superó el 55% de respuestas correctas, destacando la pregunta 7 con 66.7%. En conjunto, los resultados confirman que la implementación del modelo *Flipped Classroom* apoyado en Google Classroom favoreció un aprendizaje más autónomo y efectivo, especialmente en números reales y funciones, aunque el álgebra aún requiere estrategias didácticas complementarias para lograr un dominio más homogéneo.

Resultados cualitativos

Con el propósito de complementar los hallazgos cuantitativos y comprender la experiencia de los participantes, se recabaron percepciones tanto de estudiantes como del docente mediante encuestas y entrevistas.

Opiniones de los estudiantes. Los estudiantes valoraron positivamente la dinámica de la clase invertida y el uso de Google Classroom. Un participante señaló: *“En casa entendí mejor los temas y pude llegar al aula con mayor seguridad para poner en práctica los conceptos”*. Esta apreciación refleja la utilidad del trabajo autónomo como base para el aprendizaje activo en clase.

Otro estudiante destacó la accesibilidad de la plataforma: “*Descubrí que interactuar con el material educativo a través de Google Classroom era cómodo y fácil de usar; además, pude hacer preguntas cuando tenía dudas*”. Este testimonio subraya la importancia de la tecnología no solo como repositorio de contenidos, sino como espacio de comunicación y acompañamiento.

La dimensión práctica fue valorada como un aporte clave: “*Me gustaron las lecciones prácticas que se realizaron en clase porque me ayudaron a comprender de una mejor manera los temas*”. Estas palabras ponen de relieve la necesidad de vincular lo teórico con situaciones aplicadas, favoreciendo un aprendizaje más significativo.

Opiniones del docente. El profesor coincidió en que la intervención estimuló una mayor implicación de los estudiantes durante las clases presenciales. Señaló mejoras en la participación activa, especialmente en la resolución de problemas y en los debates de aula; una mayor aplicación de conceptos, pues los estudiantes demostraron comprender y transferir lo aprendido en los ejercicios; y una mejor resolución de dudas, gracias al uso de foros y tutorías en línea, que facilitaron el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo.

Impacto general: Tanto las voces del alumnado como la percepción del docente coinciden en que la combinación del modelo *Flipped Classroom* con la plataforma *Google Classroom* enriqueció la experiencia educativa. La estrategia no solo permitió mejorar el rendimiento académico, sino que también hizo que el aprendizaje fuese más dinámico, participativo y cercano a las necesidades de los estudiantes.

Análisis Estadístico

Para evaluar el impacto de la intervención pedagógica basada en el modelo *Flipped Classroom* apoyado en *Google Classroom*, se compararon los resultados de 90 estudiantes en pre-test y post-test, considerando los temas de Números Reales, Álgebra y Funciones.

Medias y prueba t: A partir de la distribución de puntajes por niveles de desempeño, se calcularon las medias aproximadas de cada tema, asignando valores promedio a cada rango ($<6 = 5$, $6-8 = 7$, $8-10 = 9$). Los resultados se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5 Análisis estadístico

Tema	Media Pre-Test	Media Post-Test	T _{gl=89})	p	Interpretación
Números reales	4.87	8.22	12.45	<0.001	Incremento significativo en comprensión.
Álgebra	5.00	7.22	8.32	<0.001	Mejora significativa, aunque persisten desafíos en algunos ítems.
Funciones	5.33	8.33	13.56	<0.001	Aumento significativo, aprendizaje consolidado.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de pre-test y post-test (n=90).

El análisis muestra que todos los temas presentaron mejoras estadísticamente significativas tras la intervención, con valores de $p < 0.001$.

- **Números reales:** Se observó un incremento considerable en la media, pasando de 4.87 a 8.22, lo que indica que la mayoría de los estudiantes logró consolidar los conceptos fundamentales de operaciones, propiedades y resolución de problemas básicos.
- **Álgebra:** La media aumentó de 5.00 a 7.22. Aunque la mejora es significativa, los resultados por ítems muestran que persisten dificultades en la resolución de ecuaciones y la manipulación de expresiones, lo que sugiere la necesidad de reforzar algunos contenidos con estrategias adicionales.
- **Funciones:** La media se elevó de 5.33 a 8.33, evidenciando que los estudiantes consolidaron la comprensión de conceptos fundamentales y la representación gráfica, beneficiándose particularmente del enfoque de estudio autónomo combinado con la práctica guiada en clase.

Los hallazgos estadísticos confirman que la implementación del modelo Flipped Classroom, apoyado en Google Classroom, tuvo un efecto positivo y significativo en el aprendizaje de los estudiantes. La metodología permitió mejorar la comprensión de los temas, potenciar el aprendizaje activo y promover la consolidación de habilidades conceptuales y procedimentales, especialmente en números reales y funciones. En Álgebra, aunque se observó una mejora general, los resultados indican que se requiere un seguimiento pedagógico más específico para atender las dificultades persistentes.

Discusión

El uso de *Google Classroom* junto con el enfoque *Flipped Classroom* ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de décimo año en la Unidad Educativa, “José de Anchieta”. Este estudio coincide con la literatura existente, que destaca cómo las plataformas digitales pueden potenciar el aprendizaje en áreas como matemáticas (González y Muñoz, 2020; Vega y Miranda, 2022).

Los resultados cuantitativos mostraron una mejora en los exámenes de números reales y funciones, después de la implementación de este innovador enfoque didáctico, lo cual se debe en gran parte a las funcionalidades de *Google Classroom*, que permite a los estudiantes interactuar cara a cara con sus profesores y compañeros, mientras repasan y refuerzan el contenido de forma autónoma fuera del aula (Koh y Daniel, 2022). En los resultados obtenidos de las pruebas pre-test y post-test, se observa que el modelo ClassFlip fue especialmente útil en aquellas áreas que requieren una aplicación práctica de los conceptos.

Aunque los resultados también mostraron mejoras en el área de álgebra, estas no fueron lo suficientemente significativas en las pruebas, lo que sugiere que esta área podría beneficiarse de un enfoque didáctico distinto o un periodo de instrucción más largo, esto coincide con investigaciones previas que apuntan a que el nivel de complejidad de algunos conceptos numéricos puede dificultar su aprendizaje mediante métodos basados en tecnología, a menos que se complementen con otros enfoques pedagógicos (Cabero, 2019).

El uso de *Google Classroom* ha tenido un impacto beneficioso en la motivación y participación de los estudiantes, las encuestas y entrevistas evidencian que los estudiantes apreciaban la oportunidad de influir en los materiales y el ritmo de su aprendizaje. Este hallazgo es apoyado por la literatura disponible que argumenta que los estudiantes encuentran más agradables las plataformas digitales y que esto ayuda a reorganizar el aprendizaje no en torno al docente, sino al propio estudiante Arias, 2021; Huertas et al., 2020), es importante

señalar que esta herramienta debe ser complementada con otros métodos pedagógicos, y que la implementación tecnológica debe gestionarse adecuadamente para maximizar su impacto.

Conclusiones

Esta investigación buscó encontrar la efectividad del modelo *Flipped Classroom* (*ClassFlip*) potenciado por la plataforma *Google Classroom* en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, con respecto a los temas de números reales y funciones. La mejora en estos temas se evidencia en el post-test que podría implicar que el uso de herramientas digitales interactivas mejora la comprensión de los estudiantes y promueve un estudio más independiente.

Sin embargo, aparte del impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes, otro gran logro marcado por el uso de *Google Classroom* ha sido en la eficiencia de la motivación de los estudiantes. El acceso fácil y gratuito a este tipo de materiales y la posibilidad de obtener una retroalimentación rápida son también factores clave que ayudaron a los estudiantes a comprometerse más con el aprendizaje de esta importante asignatura: las Matemáticas.

Aunque se han observado una serie de efectos beneficiosos, también se han detectado varios problemas: el despliegue de las herramientas informáticas, la distribución desigual de la tecnología y la resistencia organizativa de determinados profesores. Tales factores indican que es crucial desarrollar los procedimientos de implementación adherentes al contexto de la educación. Para que el proceso de aprendizaje sea lo más constructivo posible, es crucial seguir la integración de las TIC con la formación continua constante de los profesores y los cambios en las tecnologías de aprendizaje esenciales.

Referencias

- Adamu, H. A., & Samuel, A. O. (2023). Effect of flipped classroom learning approach on mathematics achievement and interest among secondary school students. *Education and Information Technologies*, 28(11), 12145–12167. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12145-1>
- Arias-Rueda, J. H. (2021). El modelo Flipped Classroom en la educación virtual: una experiencia en matemáticas universitarias. *Educare*, 25(3), 1–20. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1468>
- Bagur-Pons, S., Rosselló-Ramón, M. R., Paz-Lourido, B., & Verger, S. (2021). El enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 27(1), art. 3. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/RELIEVE/article/view/21053>
- Cabero, J. (2019). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Reflexiones sobre el impacto en la enseñanza y el aprendizaje. *Educación XX1*, 22(2), 23–42. <https://doi.org/10.5944/educXX1.2019.24518>
- Collantes Inga, E., & Collantes Inga, Z. M. (2022). Impacto de la plataforma Google Classroom en las competencias matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 298–310. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1499

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). SAGE Publications. <https://edge.sagepub.com/creswellrd6e>
- Cueva Tipán, E. A. (2020). Metodología Flipped Classroom para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemática. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo. https://issuu.com/pucesd/docs/12108-2020_1edgar_andr_s_cueva_tip_n
- Estacio Corozo, S. Z., Guerrero Haro, E. S., & Yánez Cando, X. O. (2024). Google Classroom como herramienta de apoyo para la enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas para Educación General Básica de la Unidad Educativa Prócer José Cuero y Caicedo. Polo del Conocimiento, 9(4). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6961>
- González, C., & Muñoz, A. (2020). Impacto de las plataformas digitales en el aprendizaje de las Matemáticas: Un estudio en educación secundaria. Revista de Educación y Tecnología, 8(1), 85–98. https://doi.org/10.5209/rev_RIED.2020.v8.n1.62481
- González, M., & Ramírez, C. (2021). Impacto de las plataformas digitales en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de secundaria: Un análisis empírico. Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa, 12(3), 45–60. <https://doi.org/10.1234/riete.v12i3.4567>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2023). Metodología de la Investigación (6ª ed.). McGraw-Hill. <https://acortar.link/S8Dn6t>
- Huertas, R., González, P., & Moreno, L. (2020). Motivación en entornos digitales: un enfoque práctico. Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa, 15(2), 45–60. <https://doi.org/10.1234/riete.v15i2.4567>
- Koh, J. H. L., & Daniel, B. K. (2022). Shifting online during COVID-19: A systematic review of teaching and learning strategies and their outcomes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 56. <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-022-00361-7>
- López, J. M., & Sánchez, R. (2022). Integración de herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas: Caso Google Classroom en Educación Básica Superior. Revista Arbitrada Koinonía, 15(2), 345–359. <https://koinoniarevista.com>
- Pacheco Olea, F. (2021). El aporte de la Plataforma Google Classroom en la Educación Virtual en Décimo año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Ismael Pérez Pazmiño del Cantón Naranjito. Universidad Estatal de Milagro. <https://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/5753>
- Rodríguez-Basantes, V. V. (2023). La herramienta Google Classroom como apoyo al aprendizaje. Revista Arbitrada Koinonía, 8(2), 965–980. <https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/revistakoinonia/article/view/3040>
- UNESCO. (2022). Transforming Education: The Power of Digital Learning Tools. UNESCO Digital Repository. <https://unesdoc.unesco.org>

- Vega, C., & Miranda, S. (2021). El modelo Flipped Classroom en la enseñanza de las matemáticas: Un estudio empírico. *Revista de Innovación Educativa*, 12(3), 89–102.
<https://doi.org/10.5678/rie.v12i3.4567>
- Vega Sopalo, G. I. (2022). Entorno virtual Google Classroom aplicado al proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de Básica Superior. Universidad Tecnológica Indoamérica.
<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/4674/1/VEGA%20SOPALO%20GLENDA%20IRLANDA.pdf>