

Enseñanza de las matemáticas financieras a través del aula invertida: un estudio bibliométrico

Teaching financial mathematics through the flipped classroom: a bibliometric study

Recibido: 26/07/2025 - Aceptado: 24/10/2025

Emerson Junior Polino Puente

<https://orcid.org/0000-0003-2131-8547>

emerson.polino@udh.edu.pe

Universidad de Huánuco. Huánuco, Perú

Aldair Jorginho Agustin Hurtado

<https://orcid.org/0009-0008-5282-1341>

aldair.agustin@udh.edu.pe

Universidad de Huánuco. Huánuco, Perú

Brand Harrys Martel Fretell

<https://orcid.org/0009-0002-5369-9073>

brand.martel@udh.edu.pe

Universidad de Huánuco. Huánuco, Perú

William Giovanni Linares Beraún

<https://orcid.org/0000-0002-4305-7758>

william.linares@udh.edu.pe

Universidad de Huánuco. Huánuco, Perú

Resumen

La enseñanza de matemáticas financieras mediante el aula invertida es fundamental para transmitir, comprender y aplicar concepto financieros en un contexto académico. De allí que este artículo se propuso analizar la investigación sobre la enseñanza de las matemáticas financieras mediante el aula invertida, con el fin de identificar posibles líneas de investigación futura. Se realizó un estudio con un enfoque bibliométrico. Se analizaron artículos de la base de datos Scopus, utilizando el paquete Bibliometrix y Posit Cloud (RStudio), en investigaciones relacionadas con las variables “aula invertida” y “matemática financiera”. De los 268 artículos encontrados, se reportó un aumento de la producción científica entre los años 2011 y 2015, con una disminución a solo diez publicaciones en 2016. Destacan diez revistas principales en las que se publican investigaciones de análisis bibliométrico del aula invertida en matemáticas financieras. Asimismo, se identificaron instituciones relevantes, como Universidad de La Sabana (Colombia), ULM University (Alemania). Además, se observaron dos grandes grupos de colaboración, Estados Unidos y Alemania, quienes se consolidan como la principal red de investigación y muestran una mayor producción científica. Este análisis mostró diversas tendencias en el aprendizaje de las matemáticas financieras a través de aulas invertidas, lo que evidencia un crecimiento constante en la producción científica hasta 2021; sin embargo, una disminución en el número de citas sugiere una desconexión entre la cantidad de investigación y su impacto. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de evaluar la calidad y el impacto de la investigación en esta área emergente.

Palabras clave: aprendizaje, método de enseñanza, universidad

Abstract

Teaching financial mathematics through the flipped classroom is essential for conveying, understanding, and applying financial concepts in an academic context. This article therefore set out to analyze research on teaching financial mathematics through the flipped classroom, with the aim of identifying possible avenues for future research. A study was conducted using a bibliometric approach. Articles from the Scopus database were analyzed using the Bibliometrix and Posit Cloud (RStudio) packages in research related to the variables “flipped classroom” and “financial mathematics.” Of the 268 articles found, an increase in scientific production was reported between

2011 and 2015, with a decrease to only ten publications in 2016. Ten leading journals stand out in which bibliometric analysis research on the flipped classroom in financial mathematics is published. Likewise, relevant institutions were identified, such as the University of La Sabana (Colombia) and ULM University (Germany). In addition, two large collaboration groups were observed, the United States and Germany, which are consolidating themselves as the main research network and show greater scientific production. This analysis revealed various trends in the learning of financial mathematics through flipped classrooms, showing steady growth in scientific output until 2021; however, a decline in the number of citations suggests a disconnect between the amount of research and its impact. These findings emphasize the need to evaluate the quality and impact of research in this emerging area.

Keywords: learning, teaching method, university

Introducción

El aula invertida es una metodología de enseñanza activa (Sarvarizadeh et al., 2024). Implica que los estudiantes estudien los contenidos temáticos fuera del aula, utilizando el tiempo de clase para actividades prácticas y absolución de consultas que surgen al momento de ver los vídeos, lecturas y otros recursos (O'Flaherty y Phillips, 2015; Espinosa et al., 2018; Wu et al., 2024). Durante las sesiones presenciales se profundiza los conceptos y se resuelven problemas de manera práctica y colaborativa (Bergmann y Sams, 2012). Este enfoque permite organizar el tiempo de clase, promoviendo un aprendizaje más profundo (Alarcón y Alarcón, 2021). Además, el aula invertida se utiliza ampliamente para fortalecer la interacción en el aula, fomentar el aprendizaje activo, personalizar la enseñanza y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes (Ledo et al., 2016). Asimismo, esta estrategia mejora la motivación de los estudiantes al permitir una mayor personalización del aprendizaje (Escudero-Nahón et al., 2019). Los avances tecnológicos han potenciado esta metodología, facilitando que las personas aprendan y mejoren sus habilidades de manera sencilla y práctica (Alcayhuamán et al., 2022). En este contexto, el papel del docente se transforma en una guía y facilitador del proceso de aprendizaje (Liu et al., 2024). Indica el camino a seguir, evitando avanzar de manera paralela o por delante del estudiante (Lopes y Soaresb, 2018; Moya, 2017). Con todo lo mencionado, se puede señalar que la aplicación del aula invertida como estrategia de enseñanza y aprendizaje genera resultados favorables en los estudiantes.

El método del aula invertida ha sido desarrollado en las últimas décadas por varios investigadores (Bergmann y Sams, 2012), pero su aplicación en diferentes niveles educativos y disciplinas se ha reportado principalmente desde principios de los años 2000 (Fidalgo-Blanco et al., 2020; Keong y JiMei, 2024). Estudios señalan que la implementación del aula invertida se traduce a una mejoría del rendimiento académico, el aprendizaje autorregulado, motivación de los estudiantes, la colaboración y su nivel de participación entre ellos (Escudero-Nahón et al., 2019). Por esa razón, es imperativa la aplicación de esta metodología que promueve la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes en diversas áreas (Suire et al., 2024). Esto permitirá un mejor desarrollo académico, sobre todo en la actualidad, donde la tecnología y la virtualidad avanzan exponencialmente, facilitando el aprendizaje desde el hogar (Rincon-Flores et al., 2024). Además, estas prácticas pueden complementarse eficazmente en las clases presenciales, donde los docentes pueden abordar las dudas de los estudiantes, fortaleciendo así su comprensión y conocimientos.

La enseñanza de matemáticas financieras es crucial para preparar a los estudiantes con habilidades prácticas en el manejo de aspectos financieros en la vida cotidiana y en entornos profesionales (Zeledón, 2018). Aunque esta enseñanza desempeña un papel fundamental en el desarrollo de competencias financieras, también plantea desafíos en cuanto a la comprensión y aplicación de conceptos complejos (Koju et al., 2018). En las últimas décadas, se ha investigado y desarrollado una variedad de enfoques pedagógicos para mejorar la enseñanza de las matemáticas financieras, entre ellos la integración de tecnología (Neri Ayala et al., 2020), la implementación de estrategias de aprendizaje activo (Genes et al., 2017) y la exploración de métodos de enseñanza basados en casos prácticos y estudios de caso (Carangui et al., 2017). Además, se han abordado áreas específicas como la evaluación de la efectividad de diferentes métodos de enseñanza (Cevallos, 2020) y la adaptación de contenidos para diversos contextos y audiencias (Breda et al., 2018). Por ello, la investigación continúa desarrollándose en esta área, con el objetivo de mejorar la efectividad y el impacto de la enseñanza de las matemáticas financieras.

En los últimos años, ha habido un aumento en el interés por el uso del aula invertida (Ohlenburg et al., 2024) en la enseñanza de las matemáticas financieras. Aunque la literatura sobre este tema es limitada, se reconoce su importancia y se espera que se lleve a cabo mayor investigación sobre sus beneficios y desafíos en diversos contextos educativos (Keong y JiMei, 2024). Además, se observa un creciente interés en la aplicación de la teoría de juegos (Holler, 2002), la cual se relaciona con las matemáticas financieras, debido a que utiliza

modelos matemáticos en la toma de decisiones financieras, aunque aún queda mucho por explorar en este campo (Domínguez et al., 2023).

La presente investigación tiene como propósito principal analizar los estudios sobre la enseñanza de las matemáticas financieras mediante el aula invertida, con el fin de identificar posibles líneas de investigación futura (Gong et al., 2024). Se busca destacar la importancia de aplicar este enfoque pedagógico en la enseñanza de esta disciplina, especialmente en un campo tan relevante como las matemáticas financieras (Shen et al., 2024). Además, se espera que los resultados obtenidos contribuyan significativamente al conocimiento científico en este campo (Ni et al., 2024). Asimismo, se considera que este estudio será de gran utilidad tanto para la comunidad científica como para la académica. Por esa razón, se espera que los hallazgos de esta investigación proporcionen una base sólida para la implementación de la metodología del aula invertida en entornos universitarios, lo cual podría mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. De esta manera, la investigación justifica la relevancia de estudiar la aplicación de la metodología del aula invertida en la enseñanza de las matemáticas financieras, con el fin de promover un mayor aprendizaje y comprensión de este campo de estudio.

En este sentido, el estudio bibliométrico a desarrollar tiene como objetivo evaluar, de forma cuantitativa, los patrones y tendencias en la literatura científica (Tiwari et al., 2023); revisar sistemáticamente la historia de la investigación relevante y explorar su dirección futura en campos científicos específicos; analizar en detalle el estado de la investigación, identificar puntos críticos y construir una red de cooperación internacional entre países, instituciones o autores importantes.

Metodología

El análisis bibliométrico es una herramienta que emplea métodos matemáticos y estadísticos para examinar la producción científica (Wang et al., 2024). Esta técnica se ha utilizado en diversas disciplinas y campos, incluidas las ciencias ambientales, debido a ventajas como la visualización de datos, el análisis cuantitativo y el descubrimiento de patrones de conocimiento (Hetu, 2018; Torres-Salinas et al., 2024).

Este estudio fue una investigación de enfoque cuantitativo, de tipo bibliométrico, con un diseño observacional, longitudinal y retrospectivo, dado que no se manipularon las variables, sino que se analizó la producción científica existente en la base de datos Scopus, a través de la cual se pretende proporcionar evidencia sobre las tendencias en la enseñanza de las matemáticas financieras por medio de la metodología del aula invertida.

La búsqueda de datos se realizó el 30 de mayo de 2024. La metodología utilizada se fundamentó en el empleo de la base de datos Elsevier Scopus, con el fin de llevar a cabo una búsqueda bibliométrica exhaustiva (Visconti-López et al., 2022). Se recopilaron 268 documentos, entre los que se incluyeron artículos, documentos de conferencias, reseñas de conferencias y revisiones. Todos los tipos de documentos fueron considerados sin exclusión, con el objetivo de analizar a fondo las tendencias de investigación. La cita y la información bibliográfica, así como los resúmenes y las palabras clave de los resultados obtenidos (He et al., 2022), se exportaron a un archivo CSV para su posterior análisis.

La fórmula de palabras clave empleada para la búsqueda fue: (TITLE-ABS-KEY("inverted classroom" + "financial mathematics") OR TITLE-ABS-KEY("inverted classroom" + "teaching") OR TITLE-ABS-KEY("inverted classroom" + "finance") AND TITLE-ABS-KEY("inverted classroom")) AND PUBYEAR > 2003 AND PUBYEAR < 2024.

El análisis se realizó sobre una muestra conformada por 268 documentos publicados entre 2004 y 2023, obtenidos de la base de datos Scopus. Se utilizó el paquete Bibliometrix en Posit Cloud (RStudio) con el propósito de identificar estudios relacionados con la metodología del aula invertida en las matemáticas financieras. Asimismo, el estudio bibliométrico cumple con los estándares de ética establecidos por la comisión de integridad científica de la universidad. Finalmente, se excluyeron del estudio aquellos trabajos publicados con posterioridad a 2023. Las limitaciones fueron: (1) la base de datos está limitada a artículos indexados en Scopus, los cuales fueron publicados entre 2004 y 2023; (2) para el desarrollo de la investigación se empleó Posit Cloud (RStudio), cuyo paquete Bibliometrix fue utilizado para el análisis.

Resultados y discusión

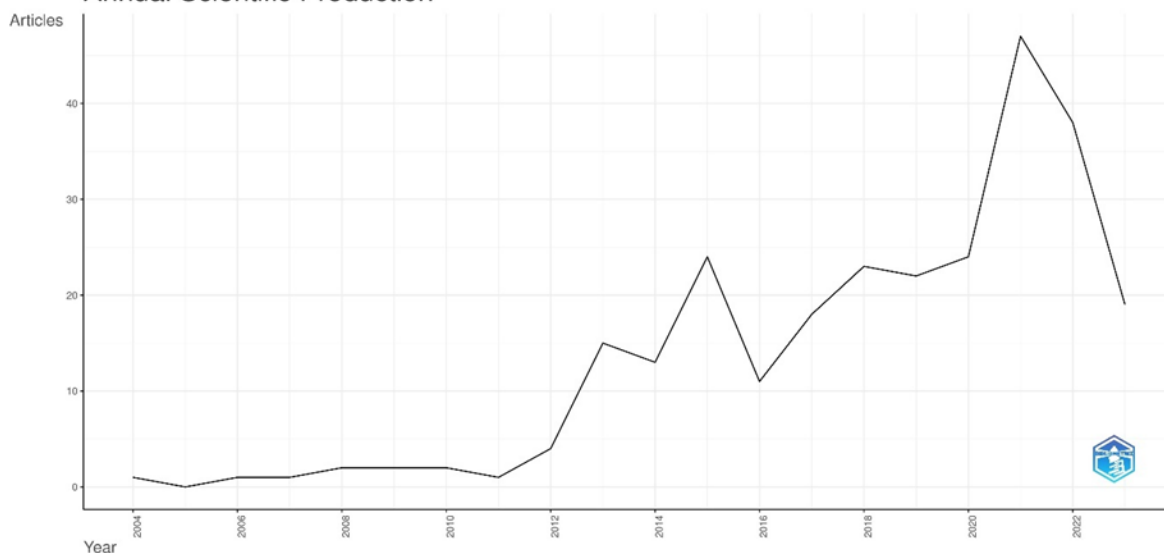
La Figura 1 muestra la producción científica anual desde 2004 hasta 2023. Se observa un crecimiento sostenido desde 2011 hasta 2015. Sin embargo, en el año 2016, la cantidad de publicaciones descendió a un promedio de 10 por año. A partir de 2017, se registró una tendencia ascendente, alcanzando su punto máximo en 2021 con un promedio anual de 40 artículos. Es interesante notar que este incremento fue temporal e intermitente, como se evidencia en los años 2013, 2015 y 2017 hasta 2021, seguido de un descenso hasta el

2023. Esto sugiere que algunos autores no mantienen una constante publicación, sino que lo hacen de manera intermitente.

Figura 1

Producción científica anual (2004-2023)

Annual Scientific Production

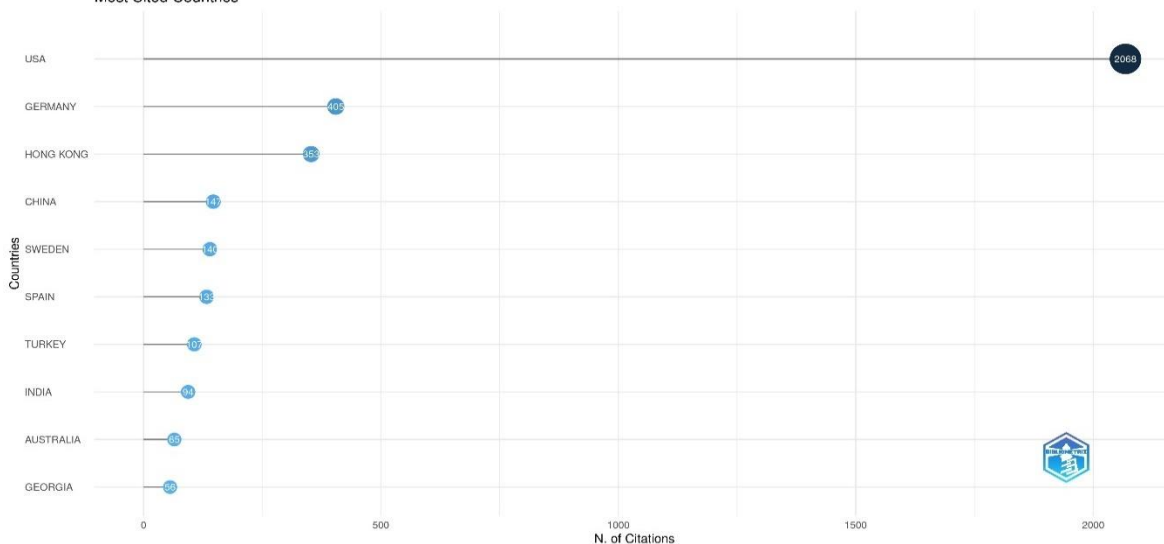


La Figura 2 permite visualizar la relación entre países, la cantidad de documentos por país y la cantidad de citas por países. Asimismo, se observa que los países con mayor cantidad de documentos en el área de estudio son Estados Unidos y Alemania. Además, se destaca que el país más citado en primer lugar es EE. UU., seguido por Alemania, en tercer lugar Hong Kong, a continuación, China y por último Suecia. Se presenta diferentes países representados por puntos con valores de citas variados a lo largo del eje "x". Estados Unidos sobresale con aproximadamente 2068 citas, seguido por Alemania con alrededor de 418 citas, y Hong Kong con cerca de 405 citas. Otros países como China cuentan con 353 citas y Suecia con 140. La distribución de los puntos en el gráfico proporciona una comparación visual de cómo estos países se posicionan en términos de la cantidad de citas recibidas, siendo Estados Unidos el líder significativo en este conjunto de datos.

Figura 2

Citas más relevantes por países

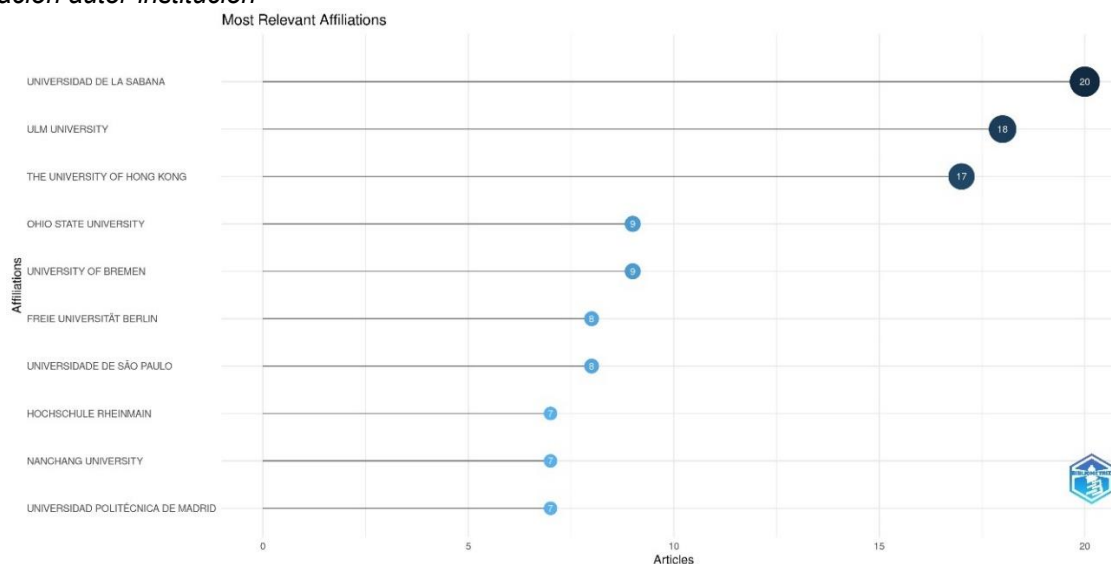
Most Cited Countries



Las producciones científicas suelen ser el resultado de actividades de colaboración institucional, la Figura 3 muestra diferentes instituciones académicas y la cantidad de artículos asociados con cada una; según la figura, las universidades que lideran el estudio de aprendizaje de las matemáticas financieras a través de las aulas invertidas son la Universidad de la Sabana (Colombia) con una producción científica de 20 artículos, ULM University (Alemania) con 18 artículos, The University of Hong Kong (Hong Kong) 17 artículos y Ohio State University (EE. UU) 9 artículos.

Figura 3

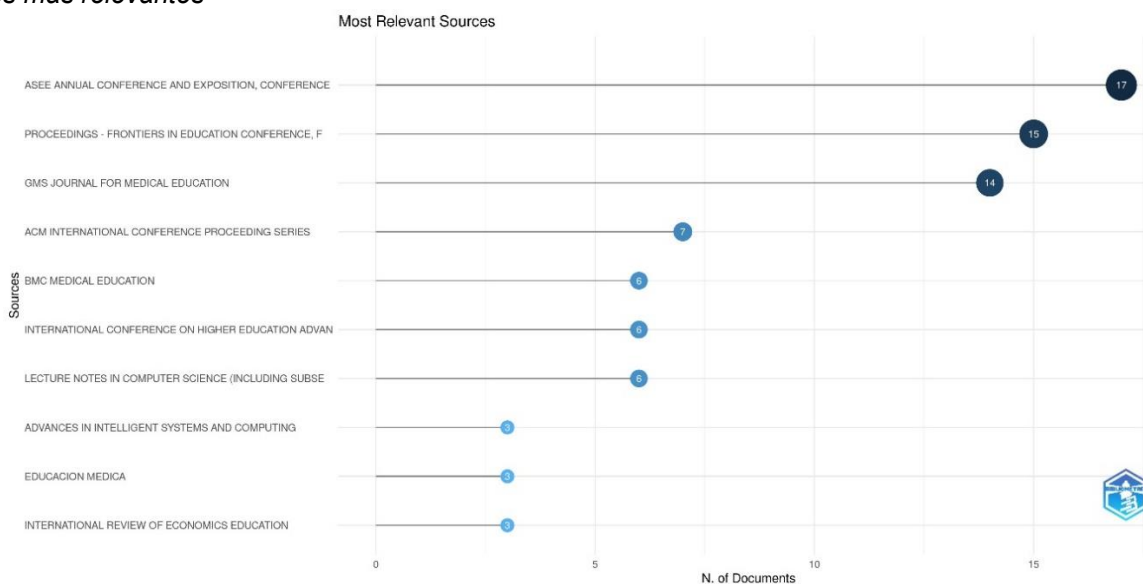
Colaboración autor-institución



La Figura 4 proporciona una representación visual clara de la distribución de documentos entre diversas fuentes académicas. Destacan fuentes como la "ASEE Annual Conference and Exposition, Conference" con 17 documentos, seguida por la "Proceedings - Frontiers in Education Conference, F" con 15 documentos, el "GMS Journal for Medical Education" con 14 documentos y la "ACM International Conference Proceeding Series" con 7 documentos publicados. Otras fuentes están dispersas por debajo de estas, con números de documentos que van desde 3 hasta 6. Esta visualización es útil para identificar las fuentes más relevantes en un campo específico, entender las tendencias de investigación y facilitar la toma de decisiones en la asignación de recursos dentro del ámbito académico.

Figura 4

Fuentes más relevantes



Los resultados están alineados con estudios previos que documentan el incremento en la producción científica sobre las aulas invertidas, aunque con resultados mixtos en términos de impacto. Julia et al. (2020) hallaron que la metodología de aulas invertidas puede aumentar de manera significativa el aspecto cognitivo de los estudiantes, lo que respalda los resultados de esta investigación (Lo y Hew, 2017). No obstante, la tendencia decreciente de las citas desde 2015 sugiere una posible saturación en la investigación o la necesidad de nuevas innovaciones para mantener el interés académico (Fung et al., 2021). De la misma forma, Lin y Hwang (2019) señalaron que la variabilidad en la implementación de las aulas invertidas puede afectar la consistencia y el impacto de los resultados, lo que podría explicar la desconexión observada en el análisis (Yang et al., 2021).

De la misma manera, la producción científica en el análisis de aulas invertidas fue promovida por una destacada colaboración internacional. Universidades como la Universidad de La Sabana en Colombia, ULM University en Alemania, la Universidad de Hong Kong y la Universidad Estatal de Ohio en Estados Unidos han liderado en términos de publicaciones, mostrando un liderazgo académico global (Fung et al., 2021; Lo y Hew, 2021; Fernández-Martín et al., 2020). Esta colaboración internacional puede ser primordial para el avance del conocimiento y la difusión de la metodología, teniendo en cuenta que la fuerte colaboración entre países como Estados Unidos y Alemania subraya la importancia de las redes colaborativas para el desarrollo de las aulas invertidas (Colomo-Magaña et al., 2020; Yang et al., 2021).

Desde el punto de vista teórico, esta investigación reafirma la importancia de la metodología de aulas invertidas en el aprendizaje de las matemáticas financieras. Teóricamente, los resultados se alinean con la teoría del aprendizaje activo, sugiriendo que la metodología de aulas invertidas puede mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes (Chen et al., 2022; Yang et al., 2021; Lo y Hew, 2021). Prácticamente, los resultados muestran que las instituciones deben promover la colaboración internacional para asegurar la calidad de la investigación y maximizar su impacto, ya que la identificación de las tendencias de las palabras clave puede guiar futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en entornos académicos (Chen et al., 2022; Lo y Hew, 2021; Fung et al., 2021).

Aunque se hallaron resultados significativos, esta investigación tiene limitaciones. Los hallazgos pueden verse afectados por la dependencia de bases de datos específicas y la variabilidad en la calidad de las publicaciones, por lo que se recomienda que las futuras investigaciones se enfoquen en estudios experimentales con el propósito de validar estos hallazgos y explorar nuevas líneas de investigación. Además, es fundamental investigar a profundidad las razones detrás de la desconexión entre la producción científica y el impacto de las citas, así como la forma en que se puede abordar esta brecha (Rotellar y Cain, 2016; Algayres y Triantafyllou, 2020; Zainuddin y Halili, 2016).

Conclusiones

Se destaca un crecimiento constante hasta el año 2015, con un pico en 2021; sin embargo, este aumento no se traduce en un incremento proporcional en las citas, lo que indica una posible desconexión entre la cantidad de investigación producida y su impacto. La tendencia a la baja en las citas desde 2015 sugiere una disminución en el impacto del campo en la comunidad académica. Estos hallazgos resaltan la importancia de evaluar no solo la cantidad, sino también la calidad y el impacto de la investigación en el área estudiada.

La producción científica en el campo del análisis de aulas invertidas ha sido impulsada por una destacada colaboración institucional a nivel internacional. Este hecho refleja un liderazgo académico global y un compromiso conjunto con mejorar la enseñanza a través de la innovación educativa.

La *ASEE Annual Conference and Exposition*, *Conference* y los *Proceedings - Frontiers in Education Conference* (FIE) son las fuentes más relevantes en la producción científica sobre aulas invertidas en el aprendizaje de matemáticas financieras. Además, el *GMS Journal for Medical Education*, junto con el *BMC Medical Education*, también se destacan. La dinámica de las fuentes muestra una tendencia creciente en las publicaciones, especialmente desde 2006, lo que subraya el creciente interés de las revistas en artículos relacionados con el aprendizaje.

Las palabras clave, el análisis de redes y la estructura conceptual de la investigación sobre aulas invertidas revelan que los términos más utilizados son *teaching*, *inverted classroom* y *students*. Las relaciones entre las palabras clave sugieren posibles direcciones futuras de investigación, como vincular *el aula invertida* con temas como *la matemática financiera*, lo que brinda una ruta valiosa para la producción científica en este campo.

Estados Unidos y Alemania lideran la productividad y mantienen una relación de colaboración muy fuerte, lo que subraya su papel central en el avance de esta área de investigación. Estos hallazgos enfatizan la importancia de las redes colaborativas para el desarrollo y la difusión del conocimiento sobre el método de las aulas invertidas y su relación con las matemáticas financieras.

Finalmente, a partir de este estudio bibliométrico, se han identificado diversos puntos críticos de investigación. Se ha constatado que el análisis de las aulas invertidas en el ámbito del aprendizaje de las matemáticas financieras representa un campo de investigación emergente. De igual forma, la metodología de aulas invertidas conlleva una serie de ventajas significativas para el aprendizaje de las matemáticas financieras, tales como la mejora del rendimiento académico y el aumento de la implicación estudiantil. Con un diseño meticuloso y el respaldo pertinente, las aulas invertidas tienen el potencial de transformar de manera sustancial la enseñanza y el aprendizaje en el contexto de las matemáticas financieras.

Referencias

- Alarcón, D. S., y Alarcón, O. (2021). El aula invertida como estrategia de aprendizaje. *Conrado*, 17(80), 152-157. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n80/1990-8644-rc-17-80-152.pdf>
- Alcayhuamán, S., Sánchez, B., Santander, K. V., y Suárez, E. S. (2022). El aula invertida en la comprensión de textos: Revisión bibliométrica. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, 1, 263. <https://doi.org/10.56294/sctconf2022263>
- Algayres, M., y Triantafyllou, E. (2020). Learning Analytics in Flipped Classrooms: A Scoping Review. *Electronic Journal of E-Learning*, 18(5). <https://doi.org/10.34190/JEL.18.5.003>
- Bergmann, J., y Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. https://books.google.com.pe/books/about/Flip_Your_Classroom.html?hl=es&id=nBi2pwAACAAJ&redir_e_sc=y
- Breda, A., Font, V., Rosário, V. M., y Villela, M. (2018). Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico. *Transformación*, 14(2), 162-176. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552018000200003
- Carangui, L. R., Cajamarca, O. A., y Mantilla, X. A. (2017). Impacto del uso de simuladores en la enseñanza de la administración financiera. *Innovación educativa*, 17(75), 103-122. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000300103
- Cevallos, J. C. (2020). Evaluación de las Estrategias Metodológicas del Trabajo Autónomo en el Aprendizaje de la Asignatura de Matemática Financiera. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6, 63-82. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8605510>
- Chen, C. K., Huang, N. T. N., y Hwang, G. J. (2022). Findings and implications of flipped science learning research: A review of journal publications. *Interactive Learning Environments*, 30(5), 949-966. Scopus. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1690528>
- Colomo-Magaña, E., Soto-Varela, R., Ruiz-Palmero, J., y Gómez-García, M. (2020). University Students' Perception of the Usefulness of the Flipped Classroom Methodology. *Education Sciences*, 10(10), <https://doi.org/10.3390/educsci10100275>
- Domínguez, L. C., Morab, C. M., y Restrepo, J. A. (2023). *Learning to learn" in the Extended Inverted Classroom: An evaluation of the effects of interactive teaching on knowledge and cognitive regulation in medical students*. 52(4), 314-319. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2021.07.007>
- Escudero-Nahón, A., Mercado López, E. P., Escudero-Nahón, A., y Mercado López, E. P. (2019). Uso del análisis de aprendizajes en el aula invertida: Una revisión sistemática. *Apertura*, 11(2), 72-85. <https://doi.org/10.32870/ap.v11n2.1546>
- Espinosa, T., Solano, I., y Veit, E. A. (2018). *Aula invertida (flipped classroom): Innovando las clases de física*. 30(2), 59-73. <https://doi.org/10.55767/2451.6007.v30.n2.22736>
- Fernández-Martín, F. D., Romero-Rodríguez, J. M., Gómez-García, G., y Ramos Navas-Parejo, M. (2020). Impact of the Flipped Classroom Method in the Mathematical Area: A Systematic Review. *Mathematics*, 8(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/math8122162>
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., y García-Peñalvo, F. J. (2020). *Ventajas reales en la aplicación del método de Aula Invertida-Flipped Classroom*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3610577>
- Fung, C. H., Besser, M., y Poon, K. K. (2021). Systematic Literature Review of Flipped Classroom in Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/10900>
- Genes, J., Nájera, F., y Monroy, S. (2017). *Metodologías activas para la solución de problemas al enseñar matemáticas financieras*. 23(1), 44-58. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73753475005.pdf>
- Gong, J., Cai, S., y Cheng, M. (2024). Exploring the Effectiveness of Flipped Classroom on STEM Student Achievement: A Meta-analysis. *Technology, Knowledge and Learning*, 29(2), 1129-1150. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09700-7>

- He, W., Deng, Y., y Luo, X. (2022). Bibliometric analysis of the global research status and trends of the association between Vitamin D and infections from 2001 to 2021. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.934106>
- Hetu, M. (2018). La bibliométrie et l'innovation: L'étude de l'impact de la propriété intellectuelle sur le progrès scientifique. *Ethics, Medicine and Public Health*, 4, 81-86. <https://doi.org/10.1016/j.jemep.2018.01.001>
- Holler, M. J. (2002). Classical, Modern, and New Game Theory. *Jahrbucher fur Nationalokonomie und Statistik*, 222(5), 556-583. <https://doi.org/10.1515/jbnst-2002-0504>
- Julia, J., Afrianti, N., Soomro, K. A., Supriyadi, T., Dolifah, D., Isrokatun, I., Erhamwilda, E., y Ningrum, D. (2020). Flipped Classroom Educational Model (2010-2019): A Bibliometric Study. *Başlık*, 9(4), 1377-1392. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.4.1377>
- Keong, T. C., y JiMei, G. (2024a). Analysing Flipped Classroom Themes Trends in Computer Science Education (2007–2023) Using CiteSpace. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 46(1). <https://doi.org/10.37934/araset.46.1.1527>
- Keong, T. C., y JiMei, G. (2024b). Analysing Flipped Classroom Themes Trends in Computer Science Education (2007–2023) Using CiteSpace. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 46(1). <https://doi.org/10.37934/araset.46.1.1527>
- Koju, L., Koju, R., y Wang, S. (2018). Does Banking Management Affect Credit Risk? Evidence from the Indian Banking System. *International Journal of Financial Studies*, 6(3). <https://doi.org/10.3390/ijfs6030067>
- Ledo, M. V., Michelena, N. R., Cao, N. N., Suárez, I. del R. M., y Vidal, M. N. V. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 30(3), 678-688. http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412016000300020
- Lin, H. C., y Hwang, G. J. (2019). Research trends of flipped classroom studies for medical courses: A review of journal publications from 2008 to 2017 based on the technology-enhanced learning model. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1011-1027. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1467462>
- Liu, K., Liu, S., Ma, Y., Jiang, J., Liu, Z., y Wan, Y. (2024). Comparison of blended learning and traditional lecture method on learning outcomes in the evidence-based medicine course: A comparative study. *BMC Medical Education*, 24(1), 680. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05659-w>
- Lo, C. K., y Hew, K. F. (2017). Using «first principles of instruction» to design secondary school mathematics flipped classroom: The findings of two exploratory studies. *Educational Technology and Society*, 20(1). https://www.researchgate.net/publication/312045900_Using_First_Principles_of_Instruction_to_design_secondary_school_mathematics_flipped_classroom_The_findings_of_two_exploratory_studies
- Lo, C. K., y Hew, K. F. (2021). Student Engagement in Mathematics Flipped Classrooms: Implications of Journal Publications From 2011 to 2020. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.672610>
- Lopes, L., y Soaresb, F. (2018). Perception and performance in a flipped Financial Mathematics classroom. 16, 105-111. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2018.01.001>
- Moya, J. L. M. (2017). *La docencia universitaria mediante el enfoque del aula invertida*. Ediciones Octaedro. https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/144100/1/MEDINA_La-docencia-universitaria-mediante-el-enfoque-del-aula-invertida_p.pdf
- Neri Ayala, A. C., Ramos y Yovera, S. E., y Caro Soto, F. (2020). Herramientas google en el aprendizaje de matemática financiera en los estudiantes universitarios. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(2), 429-444. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7383221>
- Ni, Z. H., Huang, J., Yang, D. P., y Wang, J. (2024). Nursing students' experience of flipped classroom combined with problem-based learning in a paediatric nursing course: A qualitative study. *BMC Nursing*, 23(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-01744-z>
- O'Flaherty, J., y Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Ohlenburg, H., Arnemann, P. H., Hessler, M., Görlich, D., Zarbock, A., y Friederichs, H. (2024). Flipped Classroom: Improved team performance during resuscitation training through interactive pre-course content – a cluster-randomised controlled study. *BMC Medical Education*, 24(1), 459. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05438-7>
- Rincon-Flores, E. G., Castano, L., Guerrero Solis, S. L., Olmos Lopez, O., Rodríguez Hernández, C. F., Castillo Lara, L. A., y Aldape Valdés, L. P. (2024). Improving the learning-teaching process through adaptive learning strategy. *Smart Learning Environments*, 11(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00314-9>
- Rotellar, C., y Cain, J. (2016). Research, Perspectives, and Recommendations on Implementing the Flipped Classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 80(2). <https://doi.org/10.5688/ajpe80234>

- Sarvarizadeh, M., Miri, S., Darban, F., y Farokhzadian, J. (2024). Innovative cultural care training: The impact of flipped classroom methods on critical cultural competencies in psychiatric nursing: a quasi-experimental study. *BMC Nursing*, 23(1), 340. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-02001-z>
- Shen, J., Qi, H., Mei, R., y Sun, C. (2024). A comparative study on the effectiveness of online and in-class team-based learning on student performance and perceptions in virtual simulation experiments. *BMC Medical Education*, 24(1), 135. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05080-3>
- Suire, K., Hastert, M., Herrmann, S. D., y Donnelly, J. E. (2024). Feasibility of the flipped classroom approach for health education in a clinical weight loss program. *PEC Innovation*, 5, 100308. <https://doi.org/10.1016/j.pecinn.2024.100308>
- Tiwari, A., Dindorkar, N., y Kaur, S. (2023). Bibliometric and Knowledge Network of Global Research on Pile Foundations: A Review of Recent Developments. *Sustainability*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/su151411108>
- Torres-Salinas, D., Orduña-Malea, E., Delgado-Vázquez, Á., Gorraiz, J., y Arroyo-Machado, W. (2024). Foundations of Narrative Bibliometrics. *Journal of Informetrics*, 18(3), 101546. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2024.101546>
- Visconti-Lopez, F. J., Hernández-Vásquez, A., Azañedo, D., y Sanchez Carbonel, J. F. (2022). Global Research Trends in the Litarjet Procedure: A Bibliometric and Visualized Study. *Medicina*, 58(8). <https://doi.org/10.3390/medicina58081008>
- Wang, M., Xu, C., Wang, D., Lu, J., Wang, A., y Zhou, Q. (2024). Analysis of current trends in angiogenesis research for wound healing: A bibliometric study from 2013 to 2023. *Heliyon*, 10(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32311>
- Wu, T., Xia, H., Sun, W., Ge, Y., Liu, C., He, F., Cheng, T., Zhao, Y., y Chen, S. (2024). Effectiveness of a flipped classroom for undergraduate in implant dentistry hands-on course. *BMC Medical Education*, 24(1), 545. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05536-6>
- Yang, Q. F., Lin, C. J., y Hwang, G. J. (2021). Research focuses and findings of flipping mathematics classes: A review of journal publications based on the technology-enhanced learning model. *Interactive Learning Environments*, 29(6), 905-938. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1637351>
- Zainuddin, Z., y Halili, S. H. (2016). Flipped Classroom Research and Trends from Different Fields of Study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2274>
- Zeledón, O. (2018). Importancia de Matemática Financiera para los estudiantes de las carreras Económicas y Administrativas. *Revista Multi-Ensayos*, 4(7). <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v4i7.9489>