



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Evaluación del efecto del modelo híbrido en el desempeño académico de los estudiantes universitarios en el área de matemáticas, analizando su influencia en el proceso de aprendizaje y en los resultados de evaluación en esta disciplina

Evaluation of the impact of the hybrid model on the academic performance of university students in mathematics, analysing its influence on the learning process and on assessment outcomes in this subject.

Josselyn Maoly Cedillo Arce

Universidad Estatal de Milagro, Milagro-Ecuador

josselyn.mao@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7891-019X>

Kevin Santiago Mullo Córdor

Universidad UTE, Quito-Ecuador

mullo.kevin@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-0048-0382>

Jose Antonio Calderón Guzmán

Tecnológico Nacional de México, León-México

Joseantonio.calderon@leon.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0002-1313-2072>

Wilson Calsin Berríos

Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú

wilsoncalsinberrios@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2820-9290>

Autor de Correspondencia: Josselyn Maoly Cedillo Arce, josselyn.mao@gmail.com

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 6 agosto 2024 | **Aceptado:** 8 septiembre 2024 | **Publicado online:** 11 septiembre 2024

CITACION

Cedillo Arce, J; Mullo Córdor, K; Calderón Guzmán, J y Calsin Berríos, W. (2024) Evaluación del efecto del modelo híbrido en el desempeño académico de los estudiantes universitarios en el área de matemáticas, analizando su influencia en el proceso de aprendizaje y en los resultados de evaluación en esta disciplina. *Revista Social Fronteriza*; 4(5): e412. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)412](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)412)



Esta obra está bajo una licencia internacional. [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).





RESUMEN

El modelo híbrido, que fusiona la enseñanza presencial con la instrucción en línea, ha ganado popularidad en la educación superior por sus beneficios en flexibilidad y accesibilidad. Este enfoque combina métodos tradicionales y digitales, y ha sido adoptado por universidades con el objetivo de mejorar el aprendizaje y rendimiento académico. Sin embargo, la eficacia del modelo varía según la disciplina, especialmente en matemáticas, donde la comprensión profunda y la práctica constante son cruciales. Este artículo de revisión examina cómo el modelo híbrido afecta el rendimiento académico en matemáticas, evaluando tanto sus ventajas como limitaciones.

El modelo híbrido permite a los estudiantes ajustar su ritmo de estudio a sus necesidades, lo que puede mejorar la comprensión del material y facilitar la retención del conocimiento mediante recursos adicionales en línea, como tutoriales y ejercicios interactivos. No obstante, la falta de retroalimentación inmediata en entornos en línea puede limitar la resolución efectiva de problemas complejos, una ventaja de la enseñanza presencial. Además, la efectividad del modelo depende en gran medida del diseño y planificación del curso. Una implementación deficiente puede resultar en una experiencia educativa disfuncional, destacando la importancia de una estructura pedagógica bien definida y una gestión adecuada de la carga cognitiva. Este análisis cualitativo busca comprender las complejidades del impacto del modelo híbrido en el aprendizaje matemático y proporcionar una visión integral sobre cómo estos cambios influyen en la educación en matemáticas.

Palabras claves: Modelo híbrido; Rendimiento académico; Enseñanza en línea; Matemáticas universitarias

ABSTRACT

The hybrid model, which merges face-to-face teaching with online instruction, has gained popularity in higher education due to its benefits in flexibility and accessibility. This approach combines traditional and digital methods and has been adopted by universities with the aim of improving learning and academic performance. However, the effectiveness of this model varies by discipline, especially in mathematics, where deep understanding and constant practice are crucial. This review article examines how the hybrid model impacts academic performance in mathematics, evaluating both its advantages and limitations.

The hybrid model allows students to adjust their study pace to their needs, which can enhance material comprehension and facilitate knowledge retention through additional online resources, such as tutorials and interactive exercises. However, the lack of immediate feedback in online environments can limit effective problem-solving of complex issues, a benefit of face-to-face teaching. Additionally, the effectiveness of the model heavily relies on the course design and planning. Poor implementation can result in a dysfunctional educational experience, highlighting the importance of a well-defined pedagogical structure and proper cognitive load management. This qualitative analysis aims to understand the complexities of the hybrid model's impact on mathematical learning and provide a comprehensive view of how these changes influence mathematics education.

Keywords: Hybrid Model; Academic Performance; Online Teaching; University Mathematics





1. Introducción

El modelo híbrido, que combina la enseñanza presencial con la instrucción en línea, ha ganado popularidad en la educación superior debido a sus potenciales beneficios en términos de flexibilidad y accesibilidad. Este enfoque, que integra métodos tradicionales y digitales, ha sido adoptado por muchas universidades con la esperanza de mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. Sin embargo, la eficacia de este modelo varía según las disciplinas y los contextos, especialmente en áreas como las matemáticas, donde la comprensión profunda y la práctica constante son fundamentales. Este artículo de revisión se enfoca en analizar cómo el modelo híbrido impacta el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas, evaluando tanto los beneficios como las limitaciones observadas en diferentes estudios.

La importancia de este análisis radica en la necesidad de adaptar las estrategias de enseñanza a las demandas cambiantes del entorno educativo. Con la creciente implementación de tecnologías digitales en las aulas, es crucial entender cómo estos cambios afectan el aprendizaje de los estudiantes en disciplinas específicas. En particular, las matemáticas, con su enfoque en la resolución de problemas y el pensamiento crítico, pueden verse de manera diferente bajo un modelo híbrido comparado con otras materias.

El análisis continuo del modelo híbrido se vuelve esencial para comprender su impacto en la educación superior, especialmente en disciplinas que requieren una interacción y una práctica intensiva, como las matemáticas. A medida que las universidades adoptan este enfoque, surge la necesidad de evaluar sistemáticamente cómo la combinación de métodos presenciales y en línea influye en el aprendizaje profundo y en la resolución de problemas matemáticos. El modelo híbrido no solo introduce nuevas herramientas y recursos digitales, sino que también altera la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje, lo que puede tener efectos tanto positivos como negativos en el rendimiento académico. Este estudio se enfoca en identificar cómo los estudiantes se adaptan a este entorno mixto, evaluando si las plataformas digitales y las estrategias de enseñanza híbridas complementan eficazmente la práctica y la instrucción en el aula. Al examinar las experiencias de los estudiantes y los resultados académicos en matemáticas, este artículo busca proporcionar una visión integral sobre la efectividad del





modelo híbrido y ofrecer recomendaciones basadas en evidencia para su optimización en contextos educativos futuros.

El modelo híbrido ha emergido como una alternativa viable al enfoque tradicional de enseñanza debido a su capacidad para ofrecer una experiencia educativa más flexible y adaptativa. Este enfoque permite a los estudiantes integrar la interacción presencial con el aprendizaje en línea, lo que, en teoría, podría mejorar la comprensión y retención del contenido. Sin embargo, el efecto concreto de este modelo sobre el rendimiento académico en matemáticas aún no está claramente establecido. Dado que las matemáticas, históricamente impartidas principalmente de manera presencial con un énfasis significativo en la resolución de problemas en el aula, podrían experimentar un impacto distinto con la incorporación de elementos en línea, es fundamental investigar si el modelo híbrido facilita o complica el aprendizaje en esta disciplina. La cuestión central del planteamiento del problema es determinar en qué medida el modelo híbrido influye en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas y cómo estas prácticas afectan su aprendizaje.

En la literatura revisada, se observa que el modelo híbrido ha sido objeto de diversas investigaciones que destacan sus efectos sobre el rendimiento académico en varias disciplinas, incluidas las matemáticas. Parra et al. (2024) sostiene que la combinación de enseñanza en línea y presencial puede mejorar la flexibilidad del aprendizaje, proporcionando a los estudiantes la oportunidad de adaptar el ritmo de estudio a sus necesidades individuales. Esta flexibilidad permite a los estudiantes gestionar mejor su tiempo y explorar el contenido a su propio ritmo, lo que puede contribuir a una mayor comprensión del material y a una personalización del proceso educativo. La capacidad del modelo híbrido para ajustar la enseñanza a las necesidades específicas de cada estudiante representa una ventaja significativa sobre los enfoques tradicionales más rígidos.

Cevallos et al. (2022) argumentan que, en el contexto de las matemáticas, el componente en línea del modelo híbrido ofrece recursos adicionales que complementan la instrucción tradicional. Entre estos recursos se incluyen tutoriales en video, ejercicios interactivos y foros de discusión, los cuales pueden enriquecer el aprendizaje y proporcionar apoyo adicional fuera del aula. Estos elementos en línea permiten a los estudiantes practicar y revisar





conceptos matemáticos de manera más flexible, lo que podría llevar a una mayor retención del conocimiento y a una mejor preparación para resolver problemas complejos. La integración de recursos digitales con la enseñanza presencial se muestra como una estrategia efectiva para abordar la naturaleza exigente de las matemáticas.

A pesar de estos beneficios, que la falta de interacción inmediata en el entorno en línea puede representar una desventaja significativa para los estudiantes que enfrentan problemas complejos en matemáticas. La resolución de problemas matemáticos a menudo requiere retroalimentación rápida y la posibilidad de aclarar dudas de manera instantánea, algo que puede ser limitado en un formato en línea. La ausencia de interacción en tiempo real puede obstaculizar la capacidad de los estudiantes para recibir ayuda inmediata y desarrollar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Según Noronha et al. (2023) este aspecto sugiere que, a pesar de los recursos disponibles, el componente en línea del modelo híbrido podría no siempre ser suficiente para satisfacer las demandas de aprendizaje intensivo en matemáticas.

En contraste de la investigan cómo el modelo híbrido puede ser particularmente beneficioso para la enseñanza de conceptos matemáticos abstractos. López et al. (2020) destacan que el uso de simulaciones y herramientas digitales puede facilitar la visualización de conceptos complejos que de otro modo serían difíciles de entender a través de métodos tradicionales. Estas herramientas permiten a los estudiantes experimentar y explorar conceptos matemáticos en un entorno interactivo, lo que puede mejorar la comprensión y la aplicación de ideas abstractas. La integración de estas herramientas digitales en el modelo híbrido ofrece una forma innovadora de abordar los desafíos inherentes a la enseñanza de matemáticas abstractas.

Por otro lado, encuentran que el éxito del modelo híbrido está profundamente influenciado por el diseño y la implementación específicos del curso. Karthikeyan et al. (2024) argumentan que la falta de una estructura clara y una planificación detallada en el diseño del curso híbrido puede llevar a resultados mixtos en términos de rendimiento académico en matemáticas. La investigación muestra que la efectividad del modelo híbrido depende en gran medida de cómo se combinan y coordinan los componentes presenciales y en línea, así





como de la claridad en los objetivos y expectativas del curso. La ausencia de una estrategia bien definida puede resultar en una experiencia educativa fragmentada que afecta negativamente el rendimiento de los estudiantes.

El estudio del impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico en matemáticas es crucial debido a la necesidad de adaptar las metodologías de enseñanza a un entorno educativo en constante evolución. Según el modelo de la carga cognitiva de Hernández et al. (2024) la combinación de diferentes modos de entrega debe ser gestionada cuidadosamente para evitar la sobrecarga de los estudiantes. En el contexto de las matemáticas, que requiere un equilibrio entre la teoría y la práctica, el modelo híbrido puede ofrecer tanto desafíos como oportunidades.

La teoría del aprendizaje multimedia de Fernández et al. (2024) proporciona una base para entender cómo el aprendizaje en línea puede ser complementario al aprendizaje en el aula, especialmente cuando se utilizan recursos multimedia para explicar conceptos matemáticos complejos. Sin embargo, como sugieren estudios como los de Moya (2023) la efectividad de estas herramientas depende de su integración adecuada con la instrucción tradicional.

Además, la teoría del aprendizaje autodirigido sugiere que el modelo híbrido puede fomentar una mayor autonomía en el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes gestionar su propio ritmo de estudio y explorar materiales adicionales, Sugiere Noguera (2024) esta teoría es relevante para las matemáticas, donde la práctica individual y la autoevaluación son clave para el dominio del contenido.

Sin embargo, la teoría de la motivación académica indica que el aprendizaje en línea puede afectar la motivación intrínseca de los estudiantes si no se implementa de manera que mantenga un equilibrio adecuado entre autonomía y apoyo, afirma Hernández et al. (2024) La falta de interacción social y retroalimentación inmediata en un entorno en línea podría tener implicaciones negativas para el rendimiento académico en matemáticas.

La teoría del aprendizaje social destaca la importancia de la interacción social y el aprendizaje colaborativo, elementos que pueden verse reducidos en un entorno en línea. Subraya Ruiz et al. (2023) la ausencia de estas interacciones puede ser particularmente





relevante en matemáticas, donde la colaboración y la resolución conjunta de problemas son cruciales para el éxito académico. La reducción de oportunidades para la interacción directa podría limitar la capacidad de los estudiantes para trabajar eficazmente en equipo y enfrentar desafíos complejos de manera colaborativa.

La herramienta principal para la investigación es la revisión bibliográfica de estudios existentes que analizan el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico en matemáticas. Esta revisión permite identificar patrones, beneficios y desafíos asociados con la implementación del modelo híbrido. La recopilación y el análisis de literatura relevante proporcionan una base sólida para comprender cómo las prácticas híbridas afectan el aprendizaje en matemáticas y qué factores contribuyen a su éxito o fracaso.

El objetivo principal de este artículo de revisión es evaluar en profundidad el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas. Esto implica identificar y analizar tanto los beneficios que este enfoque puede ofrecer, como las limitaciones que puede presentar. Se pretende investigar cómo la integración de la enseñanza presencial y en línea afecta la comprensión y retención del contenido matemático. Además, se busca explorar cómo este modelo influye en la motivación y el compromiso de los estudiantes, y qué factores específicos contribuyen a su efectividad o representan obstáculos en el contexto de las matemáticas. La revisión se centra en proporcionar una visión integral que pueda guiar a futuros desarrollos y prácticas educativas en esta área.

Para comprender plenamente la influencia del modelo híbrido en la educación matemática, es crucial investigar de manera detallada su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Por lo tanto, la pregunta central de esta investigación es: ¿Cuál es el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas, y qué factores contribuyen a su efectividad o limitación en este contexto?

2. Materiales y Métodos

Este artículo de revisión adopta un enfoque cualitativo para investigar el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas. La





metodología cualitativa facilita un análisis profundo de cómo la combinación de enseñanza presencial y en línea afecta las experiencias y percepciones de estudiantes y docentes. Este enfoque es particularmente adecuado para desentrañar las complejidades y sutilezas del impacto del modelo híbrido en el aprendizaje de matemáticas, ofreciendo una perspectiva más completa y detallada que la que se obtendría mediante enfoques cuantitativos exclusivamente.

El enfoque de este estudio es cualitativo, dado que se centra en la interpretación y comprensión de fenómenos complejos a través de la revisión detallada de la literatura existente y el análisis de investigaciones previas. Esta perspectiva cualitativa permite explorar en profundidad cómo el modelo híbrido afecta las experiencias y percepciones tanto de los estudiantes como de los educadores. Al adoptar este enfoque, se busca obtener una visión integral y matizada de los efectos del modelo híbrido en el rendimiento académico en matemáticas. Esto implica no solo examinar cómo se perciben los cambios en la enseñanza y el aprendizaje, sino también cómo estos cambios influyen en la dinámica educativa y en la calidad del aprendizaje matemático. Así, el estudio pretende ofrecer una comprensión más rica y detallada que aborde las complejidades del impacto del modelo híbrido, que no siempre son capturadas por enfoques de investigación más cuantitativos.

La investigación emplea el método de revisión documental, que consiste en reunir y examinar estudios previos y literatura relevante relacionada con el tema. Este enfoque permite una evaluación exhaustiva de las investigaciones existentes, facilitando la identificación de patrones, ventajas y desventajas del modelo híbrido en el ámbito de las matemáticas. A través de la revisión documental, se establece una base sólida para sintetizar la información recopilada y para desarrollar conclusiones fundamentadas en la evidencia disponible.

Para realizar la revisión documental, se emplean las bases de datos académicas Scopus, SciELO y Latindex Catalogo 2.0 como las principales fuentes de información. Estas bases de datos proporcionan una extensa colección de estudios revisados por pares y artículos relevantes que abordan el impacto del modelo híbrido en varias disciplinas, incluyendo matemáticas. La estrategia de búsqueda se enfoca en localizar y seleccionar estudios que ofrezcan una visión detallada sobre las ventajas y desventajas del modelo híbrido en la enseñanza de matemáticas.

En cuanto a los instrumentos utilizados, se recurre a hojas de cálculo en Excel para organizar





y clasificar la información extraída de los estudios revisados. Excel facilita el análisis de datos cualitativos al permitir la creación de tablas y gráficos, lo que ayuda a visualizar las tendencias y los hallazgos principales. La validación de estos instrumentos se lleva a cabo mediante la verificación cruzada de los datos y la revisión de la coherencia en la codificación y clasificación de la información recopilada.

Durante las fases iniciales de la investigación sobre el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas, se establecieron criterios rigurosos de inclusión y exclusión para asegurar una selección precisa de las fuentes y estudios más relevantes. Esta metodología rigurosa mejoró la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos al garantizar que el análisis abarcara exhaustivamente tanto los beneficios como las limitaciones del modelo híbrido en el contexto matemático. En el proceso de revisión sistemática, se identificaron 110 registros en las principales bases de datos académicas, tras eliminar los duplicados, se examinaron 90 registros.

Para la revisión bibliográfica sobre el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico en matemáticas, se definieron criterios específicos para asegurar la calidad y relevancia de los estudios seleccionados. Se incluyeron investigaciones publicadas en los últimos cinco años, asegurando que la información estuviera actualizada. Se priorizaron estudios que exploraran la combinación de enseñanza presencial y en línea, la mejora del aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, y la efectividad de los métodos híbridos en la comprensión de conceptos matemáticos. La metodología de los estudios seleccionados debía ser clara y replicable, proporcionando una comprensión adecuada de los procesos investigativos y resultados aplicables a la enseñanza de matemáticas mediante el modelo híbrido. En total, se evaluaron 20 artículos para determinar su elegibilidad, de los cuales 12 fueron incluidos en la síntesis cualitativa y 8 en la síntesis cuantitativa.

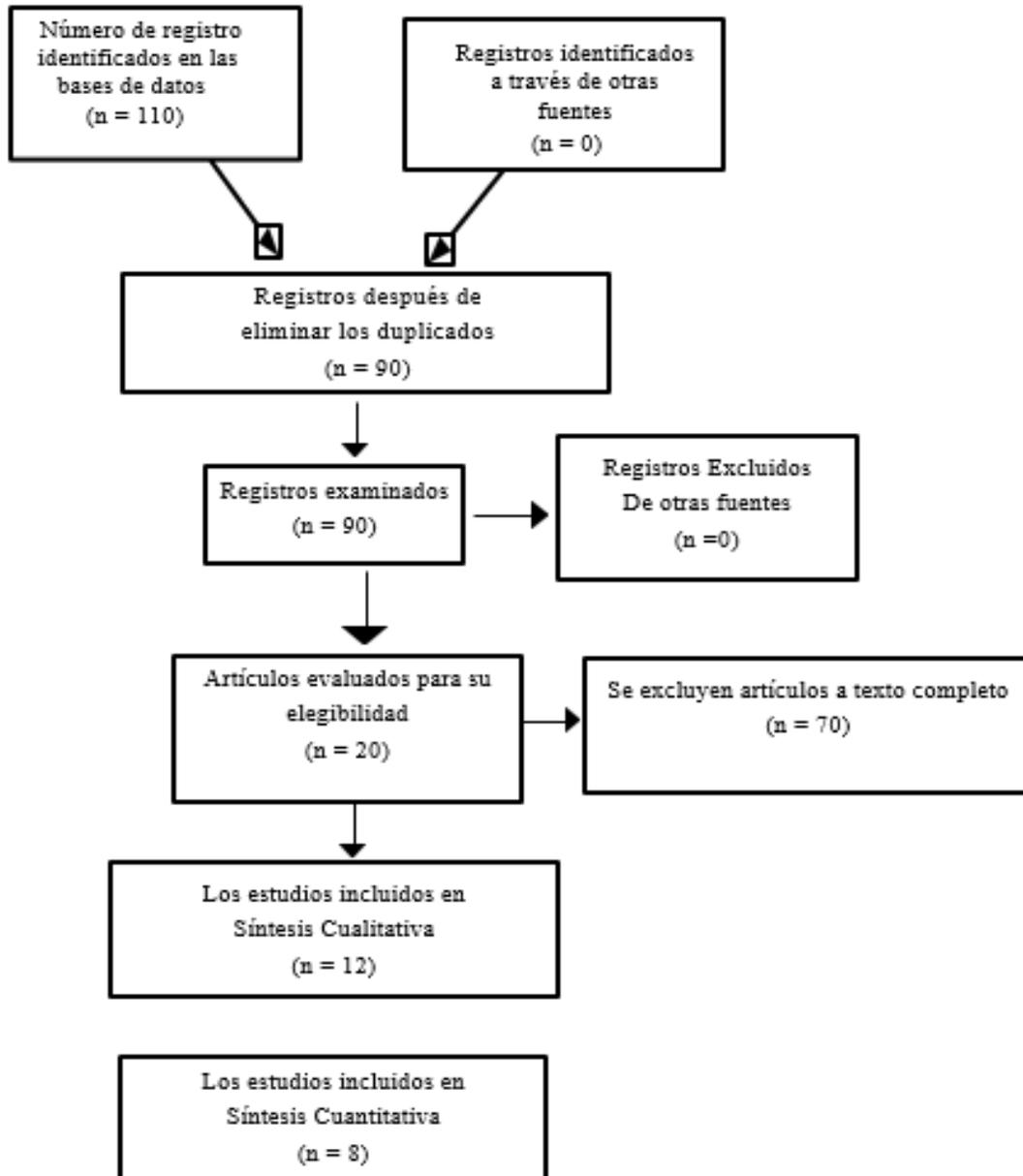
Para la revisión sistemática sobre el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico, se establecieron criterios de exclusión específicos. Se eliminaron 70 artículos que no se centraban en el impacto del modelo híbrido en el aprendizaje de matemáticas, la mejora en la comprensión de conceptos matemáticos, o las estrategias pedagógicas aplicadas a este enfoque. También se excluyeron los estudios que no empleaban métricas adecuadas para evaluar el rendimiento académico o aquellos que no estaban publicados en revistas



académicas revisadas por pares o que no procedían de instituciones reconocidas.

Gráfico 1

Modelo prisma



3. Resultados

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos a partir de la revisión de la literatura sobre el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas. La revisión exhaustiva de estudios y artículos académicos permitió identificar y analizar una variedad de efectos asociados con la implementación de este enfoque educativo. Los resultados se organizaron en función de las principales temáticas emergentes, tales como la flexibilidad del aprendizaje, la disponibilidad de recursos adicionales y las limitaciones derivadas de la falta de interacción inmediata. A través de esta presentación, se buscó ofrecer una visión clara y detallada sobre cómo el modelo híbrido influyó en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, destacando tanto los beneficios observados como las áreas que requirieron mejoras. Este análisis proporcionó una base sólida para comprender las implicaciones del modelo híbrido en el contexto matemático y orientar futuras investigaciones y prácticas educativas.

Tabla 1

Efectos del Modelo Híbrido en el Rendimiento Académico en Matemáticas

Número	Autor	Año	Tema	Resumen
1	Parra et al.	2024	Flexibilidad del Aprendizaje	El estudio destaca que la combinación de enseñanza en línea y presencial mejora la flexibilidad del aprendizaje, permitiendo a los estudiantes adaptar su ritmo de estudio a sus necesidades individuales, mejorando la comprensión del material.
2	Cevallos et al.	2022	Recursos Adicionales en Línea	Argumenta que los recursos adicionales en línea, como tutoriales y ejercicios interactivos, enriquecen la enseñanza presencial y pueden aumentar la retención del conocimiento y la preparación para resolver problemas complejos en matemáticas.
3	Noronha et al.	2023	Desventajas de la Interacción Inmediata	Indica que la falta de retroalimentación inmediata en el entorno en línea puede limitar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas complejos, ya que la retroalimentación rápida y la aclaración de dudas son cruciales.
4	López et al.	2020	Visualización de Conceptos	Destaca cómo las simulaciones y herramientas digitales en el modelo híbrido

Número	Autor	Año	Tema	Resumen
			Abstractos	facilitan la visualización de conceptos matemáticos abstractos, mejorando la comprensión y la aplicación de ideas complejas que son difíciles de abordar tradicionalmente.
5	Karthikeyan et al.	2024	Diseño y Implementación del Curso	Argumenta que la efectividad del modelo híbrido depende del diseño y la implementación del curso. La falta de una estructura clara y una planificación detallada puede llevar a resultados mixtos en el rendimiento académico en matemáticas.
6	Hernández et al.	2024	Carga Cognitiva y Modelo Híbrido	Según el modelo de carga cognitiva, la combinación de diferentes modos de entrega debe ser gestionada cuidadosamente para evitar la sobrecarga de los estudiantes, ofreciendo tanto desafíos como oportunidades en el contexto de las matemáticas.
7	Fernández et al.	2024	Aprendizaje Multimedia	Proporciona una base para entender cómo el aprendizaje en línea, cuando se complementa con recursos multimedia, puede mejorar la enseñanza de conceptos matemáticos complejos, aunque su efectividad depende de una integración adecuada con la instrucción tradicional.
8	Noguera	2024	Aprendizaje Autodirigido	Sugiere que el modelo híbrido puede fomentar una mayor autonomía en el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes gestionar su propio ritmo de estudio y explorar materiales adicionales, lo cual es relevante para el dominio del contenido en matemáticas.
9	Hernández et al.	2024	Motivación Académica	Indica que el aprendizaje en línea puede afectar la motivación intrínseca de los estudiantes si no se mantiene un equilibrio adecuado entre autonomía y apoyo, lo que puede tener implicaciones negativas para el rendimiento académico en matemáticas.
10	Ruiz et al.	2023	Aprendizaje Social y Colaborativo	Resalta la importancia de la interacción social y el aprendizaje colaborativo, que pueden verse reducidos en un entorno en línea. La ausencia de estas interacciones puede limitar la capacidad de los estudiantes para trabajar eficazmente en equipo y enfrentar desafíos complejos.

Nota. El estudio destacó que la combinación de enseñanza en línea y presencial mejoró la flexibilidad del aprendizaje, permitiendo a los estudiantes adaptar su ritmo de estudio a sus

necesidades individuales y mejorar la comprensión del material

Tabla 2

Matriz de análisis documental

No	Autor y Año	Tema	Resumen	URL
1	Csaba et al. (2023)	Investigación de la eficacia de práctica de recuperación en matemáticas universitarias	Estudio sobre la efectividad del modelo híbrido en comparación con la enseñanza tradicional en matemáticas.	https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2023-401-584
2	Cornillez (2024)	Modelado de la relación entre las características demográficas digitales, la alfabetización digital y el rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas en un entorno de aprendizaje en línea	Investigación sobre cómo el aprendizaje híbrido afecta el rendimiento académico en estudiantes universitarios.	https://doi.org/10.46661/ijeri.9575
3	Joglar et al. (2023)	Autoeficacia y emociones del estudiantado de ciencias en la enseñanza básica durante la investigación en línea. Un estudio exploratorio en Chile	Análisis de las diferencias en el rendimiento de los estudiantes entre clases presenciales e híbridas.	https://doi.org/10.21556/edute.c.2023.83.2729
4	Arango et al. (2024)	Nuevas generaciones, nuevos retos: innovando la educación en medicina de	Estudio de las tecnologías usadas en modelos híbridos y su impacto en el aprendizaje de matemáticas.	https://doi.org/10.1016/j.edum.ed.2024.100921



No .	Autor y Año	Tema	Resumen	URL
		urgencias a través de la tecnología Nuevas generaciones, nuevos desafíos: Innovando la educación en medicina de emergencia a través de la tecnología		
5	Durmaz et al. (2024)	Influencia de las dinámicas de grupo en la formación superior semipresencial. El impacto de las dinámicas de grupo y el aprendizaje mixto en la formación de educación superior	Evaluación de los beneficios y retos del modelo híbrido en la enseñanza de matemáticas a nivel universitario.	https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-403-617
6	Viveka et al. (2024)	Un marco de aprendizaje profundo híbrido y eficiente para predecir el rendimiento académico de los estudiantes	Análisis de resultados de estudiantes en un curso de matemáticas bajo un esquema híbrido.	https://doi.org/10.56294/sctco nf2024759
7	Napal et al. (2024)	Evolución de la formación digital docente no universitaria en España: una comparación entre distintas regiones	Comparación entre el rendimiento académico de estudiantes en entornos híbridos versus tradicionales.	https://doi.org/10.6018/red.593771



No	Autor y Año	Tema	Resumen	URL
8	Cabero et al. (2019)	Percepciones de estudiantes de licenciatura en línea sobre el impacto de la Web 2.0 en educación superior / Percepciones de estudiantes de licenciatura en línea sobre el impacto de la Web 2.0 en educación superior	Evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto del modelo híbrido en el rendimiento en matemáticas.	https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1630
9	Báquiro (2023)	Modelos matemáticos, objetividad y libre elección	Análisis de los principales desafíos que enfrenta la enseñanza híbrida en la universidad.	https://doi.org/10.21142/DES-1502-2023-0023
10	Maciel et al. (2017)	Heterosis in okra hybrids obtained by hybridization of two methods: traditional and experimental	Estudio del efecto de métodos híbridos en la comprensión y el rendimiento en matemáticas.	https://doi.org/10.1590/S0102-053620170118

Nota. La presente tabla de análisis documental tuvo como objetivo sintetizar y comparar diversas investigaciones que abordaron el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas. En la tabla se recopilaron estudios de distintos autores, los cuales variaron en enfoque y metodología, pero compartieron el interés por explorar cómo el aprendizaje híbrido, que combinó clases presenciales y en línea, afectó el desempeño de los estudiantes en esta área del conocimiento. La revisión de estos trabajos permitió obtener una visión global del tema, identificando tendencias, fortalezas y debilidades en la implementación del modelo híbrido en la educación superior.

La revisión de la literatura sobre el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico de estudiantes universitarios en matemáticas permitió identificar una serie de efectos clave. Los estudios destacaron la mejora en la flexibilidad del aprendizaje, facilitada por la combinación de enseñanza en línea y presencial, lo que permitió a los estudiantes adaptar su



ritmo de estudio. Además, se señaló la importancia de los recursos adicionales en línea, que enriquecieron la enseñanza tradicional y mejoraron la comprensión de conceptos complejos. Sin embargo, algunos estudios subrayaron limitaciones, como la falta de retroalimentación inmediata, que podría afectar la resolución de problemas en tiempo real. También se evidenció que la efectividad del modelo dependía en gran medida del diseño y la implementación del curso, y que una planificación deficiente podía llevar a resultados mixtos en el rendimiento. En general, los estudios sugirieron que, aunque el modelo híbrido ofreció importantes beneficios, también planteó desafíos significativos que debían ser gestionados para optimizar su impacto en la enseñanza de matemáticas.

4. Discusión

La revisión de la literatura sobre el impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas permitió identificar tanto ventajas como limitaciones. En cuanto a los beneficios, Parra et al. (2024) señalaron que la combinación de enseñanza en línea y presencial mejoró significativamente la flexibilidad del aprendizaje, lo que permitió a los estudiantes ajustar su ritmo de estudio según sus necesidades individuales y resultó en una mejor comprensión del material matemático. De igual manera, Cevallos et al. (2022) sostuvieron que los recursos adicionales en línea, como los tutoriales y ejercicios interactivos, enriquecieron la enseñanza presencial, lo que aumentó la retención del conocimiento y facilitó la resolución de problemas complejos.

Por otro lado, algunas investigaciones subrayaron ciertas limitaciones. Noronha et al. (2023) indicaron que la falta de retroalimentación inmediata en los entornos en línea representaba una desventaja importante, ya que la interacción rápida es crucial para la aclaración de dudas y la resolución de problemas en tiempo real, particularmente en el contexto de las matemáticas. Sin embargo, López et al. (2020) destacaron que el uso de simulaciones y herramientas digitales en el modelo híbrido proporcionó una forma eficaz de visualizar conceptos abstractos, mejorando así la comprensión, aunque no siempre reemplazó la interacción en tiempo real.





En términos de implementación, Karthikeyan et al. (2024) señalaron que la efectividad del modelo híbrido dependía en gran medida del diseño y planificación del curso. Una estructura clara y una planificación detallada resultan fundamentales para evitar resultados inconsistentes en el rendimiento académico. Además, Hernández et al. (2024) enfatizaron que la adecuada gestión de la carga cognitiva es esencial, ya que la combinación de distintos modos de enseñanza podría sobrecargar a los estudiantes si no se maneja correctamente.

Otro aspecto relevante es el papel del aprendizaje multimedia en el contexto del modelo híbrido. Fernández et al. (2024) destacaron que la incorporación de recursos multimedia, tales como videos, simulaciones y herramientas interactivas, ha demostrado mejorar la enseñanza de conceptos matemáticos complejos cuando se integra de manera efectiva con la instrucción presencial. Este enfoque multimedia ofrece a los estudiantes múltiples formas de interactuar con el contenido, lo que puede facilitar una comprensión más profunda y duradera de los temas matemáticos. Sin embargo, la efectividad del aprendizaje multimedia depende en gran medida de su integración adecuada con las prácticas pedagógicas tradicionales. Si no se realiza una planificación y sincronización cuidadosa entre los recursos digitales y la enseñanza presencial, el impacto positivo de estas herramientas puede verse comprometido. En casos donde la integración es deficiente, los recursos multimedia pueden no proporcionar el apoyo necesario para abordar las complejidades de los conceptos matemáticos, lo que podría limitar su potencial para mejorar el rendimiento académico.

Por otro lado, Noguera (2024) sugirió que el modelo híbrido promovió significativamente el aprendizaje autodirigido entre los estudiantes, al ofrecerles la libertad de gestionar su propio ritmo de estudio. Esta autonomía permite a los estudiantes adaptarse mejor a sus necesidades individuales y explorar los materiales a su propio ritmo, lo cual es especialmente beneficioso en el dominio de las matemáticas. Al permitirles tener control sobre su tiempo y recursos de aprendizaje, el modelo híbrido facilita una profundización más personalizada en los conceptos matemáticos y proporciona la flexibilidad necesaria para abordar áreas específicas que requieren más atención. Además, esta forma de aprendizaje autodirigido fomenta una mayor responsabilidad en el proceso educativo, lo que puede contribuir a una mejor comprensión y retención de los conceptos matemáticos.



Segun Hernández et al. (2024) observaron que, si bien el aprendizaje en línea ofrecía mayor autonomía, también planteaba riesgos para la motivación intrínseca de los estudiantes si no se alcanzaba un equilibrio adecuado entre apoyo docente y autonomía. En una línea similar, Ruiz et al. (2023) destacaron la relevancia del aprendizaje colaborativo, sugiriendo que la reducción de interacciones sociales en los entornos en línea afectaba negativamente la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo y abordar problemas complejos de manera eficaz.

La literatura revisada sugiere que el modelo híbrido presenta claras ventajas en términos de flexibilidad y recursos adicionales, pero también enfrenta desafíos significativos relacionados con la falta de retroalimentación inmediata y la necesidad de una planificación rigurosa del curso.

5. Conclusión

La revisión del impacto del modelo híbrido en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas destaca tanto sus beneficios significativos como los desafíos que presenta. El modelo híbrido se caracteriza por ofrecer una notable flexibilidad, permitiendo a los estudiantes ajustar su ritmo de estudio según sus necesidades individuales. Esta flexibilidad resulta crucial para mejorar la comprensión del material matemático, ya que los estudiantes pueden dedicar más tiempo a los temas que encuentran más difíciles y avanzar a un ritmo adecuado para ellos. Además, el uso de recursos adicionales en línea, tales como tutoriales y ejercicios interactivos, enriquece la enseñanza presencial. Estos recursos digitales no solo complementan el aprendizaje tradicional, sino que también fomentan una mayor retención del conocimiento al proporcionar a los estudiantes múltiples formas de interactuar con el contenido y practicar habilidades matemáticas complejas.

Sin embargo, a pesar de estos beneficios, la revisión también pone de manifiesto varias limitaciones del modelo híbrido. La falta de retroalimentación inmediata en los entornos en línea se identifica como una desventaja significativa. La capacidad para recibir respuestas rápidas a preguntas y aclaraciones de dudas es esencial para la resolución efectiva de problemas complejos en matemáticas, y esta interacción instantánea puede verse comprometida en el entorno virtual. Los estudios muestran que esta ausencia de retroalimentación inmediata puede afectar negativamente la capacidad de los estudiantes para resolver problemas en tiempo real, en comparación con la enseñanza presencial, donde las



interacciones son más inmediatas y directas. Además, la efectividad del modelo híbrido está íntimamente ligada a la calidad del diseño y la implementación del curso. Una planificación deficiente puede llevar a una experiencia educativa disfuncional y resultados académicos mixtos, lo que subraya la importancia de contar con una estructura pedagógica bien definida y una gestión eficaz de la carga cognitiva. Los cursos deben ser diseñados cuidadosamente para equilibrar la carga de trabajo entre las actividades presenciales y en línea, evitando la sobrecarga de los estudiantes y asegurando una experiencia de aprendizaje coherente y efectiva.

Otro aspecto relevante en el contexto del modelo híbrido es el papel del aprendizaje multimedia y autodirigido. Los recursos multimedia pueden mejorar la enseñanza de conceptos matemáticos complejos al ofrecer representaciones visuales y simulaciones que facilitan la comprensión de temas abstractos. Sin embargo, la efectividad de estos recursos multimedia está condicionada por su integración adecuada con la instrucción presencial. Si los elementos multimedia no se alinean bien con la enseñanza tradicional o no se utilizan de manera coherente, su impacto positivo puede verse limitado. Por otro lado, el aprendizaje autodirigido, promovido por el modelo híbrido, permite a los estudiantes tomar el control de su propio ritmo de estudio y explorar materiales adicionales a su conveniencia. Esta autonomía es especialmente beneficiosa en el dominio de las matemáticas, ya que permite a los estudiantes trabajar a su propio ritmo y enfocarse en áreas específicas que necesitan mejorar. No obstante, la efectividad del aprendizaje autodirigido depende de un equilibrio adecuado entre la autonomía del estudiante y el apoyo del docente. La motivación intrínseca puede verse comprometida si no se mantiene este equilibrio, ya que los estudiantes pueden sentirse desorientados o aislados sin el apoyo necesario para guiar su aprendizaje.

Además, la reducción de interacciones sociales en entornos en línea puede limitar la capacidad de los estudiantes para colaborar eficazmente y enfrentar problemas complejos. La interacción social y el aprendizaje colaborativo son componentes importantes en el proceso educativo, y la falta de estas interacciones puede afectar negativamente la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo y resolver problemas matemáticos complejos de manera eficaz. Los estudios indican que la ausencia de estas experiencias colaborativas puede





llevar a una menor efectividad en el aprendizaje y una disminución en la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos académicos de manera conjunta.

El modelo híbrido presenta un potencial significativo para transformar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación superior. No obstante, su éxito depende de una implementación meticulosa y una atención constante a las limitaciones inherentes. Para maximizar el impacto positivo del modelo híbrido, es fundamental abordar tanto los beneficios como los desafíos identificados en la revisión. La adopción de estrategias que aprovechen las ventajas del modelo híbrido, al mismo tiempo que se mitigan sus desventajas, será clave para optimizar su efectividad. Estas conclusiones proporcionan una base sólida para guiar futuros desarrollos y prácticas educativas en el contexto de la enseñanza de matemáticas, permitiendo que se realicen ajustes informados y se mejoren los enfoques pedagógicos en el ámbito de la educación superior.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran que este estudio no presenta conflictos de intereses y que por tanto, se ha seguido de forma ética los procesos adaptados por esta revista, afirmando que este trabajo no ha sido publicado en otra revista de forma parcial o total.





Referencias Bibliográficas

- Arango, M., Muñoz, V., Guzman, A., Barrios, J., Gonzalez, M., & Taquez, H. (2024). Nuevas generaciones, nuevos retos: innovando la educación en medicina de urgencias a través de la tecnología Nuevas generaciones, nuevos desafíos: Innovando la educación en medicina de emergencia a través de la tecnología. *ElSevier*, 25(4). <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2024.100921>
- Báquiro, G. S. (2023). Modelos matemáticos, objetividad y libre elección. *Universida científica del sur*, 15(2). <https://doi.org/10.21142/DES-1502-2023-0023>
- Cabero, J., & Meza, J. (2019). Percepciones de estudiantes de licenciatura en línea sobre el impacto de la Web 2.0 en educación superior / Percepciones de estudiantes de licenciatura en línea sobre el impacto de la Web 2.0 en educación superior. *Cultura y educacion*, 31(3). <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1630953>
- Cevallos, D., Martín, C. A., Mohamed, E. M., Rivera, D. E., & Hekler, E. (2022). Un esquema de decisiones para intervenciones adaptativas comportamentales de actividad física basado en control predictivo por modelo híbrido: ilustración con Just Walk. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 19(3). <https://doi.org/10.4995/riai.2022.16798>
- Cornillez, E. E. (2024). Modelado de la relación entre las características demográficas digitales, la alfabetización digital y el rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas en un entorno de aprendizaje en línea. *IJERI: Revista internacional de investigación e innovación educativa*(21), 1-23. <https://doi.org/10.46661/ijeri.9575>
- Csaba, S., Bereczky, Z. C., Muzsnay, A., Szeibert, J., & Bernáth, L. (2023). Investigación de la eficacia de práctica de recuperación en matemáticas universitarias. *revista de educacion*, 401. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2023-401-584>
- Durmaz, T. B., Tejero, A., & León, G. (2024). Influencia de las dinámicas de grupo en la formación superior semipresencial. *Revista de educacion*, 1(404). <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-403-617>
- Fernández, C. D., Mogollón, G. G., Chango, M. B., & Espinoza, A. G. (2024). Educación híbrida: impacto en el aprendizaje y adaptación de los estudiantes. *MQRInvestigador*, 8(3), 1495-1520. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.1495-1520>
- Hernández, D. C., Ayala, R. J., Curay, M. M., & Fabian, R. M. (2024). Integración de la Gamificación en la Enseñanza de las Matemáticas: Estrategias para Potenciar la Comprensión de las Funciones Cuadráticas a través de Juegos Educativos. *Reincisol*, 3(6), 1055-1077. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)1055-1077](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)1055-1077)
- Hernández, T. A., Salazar, C. S., Llanga, V. E., & Guacho, T. M. (2024). Aprendizaje presencial e híbrido en la formación de profesionales de la educación superior: un enfoque en las TIC. *Revista Internacional de Religión*, 5(11), 6296-6301. <https://doi.org/10.61707/2sd7dq45>
- Joglar, C., Quintanilla, M., Rodríguez, M. M., & Soler, A. B. (2023). Autoeficacia y emociones del estudiantado de ciencias en la enseñanza básica durante la investigación en línea. Un estudio exploratorio en Chile. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*(83), 135-152. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2729>
- Karthikeyan, N., Madheswari, K., Umesh, H., Rajkumar, N., & Viji, C. (2024). Reconocimiento de emociones con un modelo híbrido de aprendizaje profundo VGG-





- ResNet: un nuevo enfoque para la clasificación robusta de emociones. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024960>
- López, S. V., Couso, L. D., & Simarro, R. C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital: El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62). <https://doi.org/10.6018/red.410011>
- Maciel, G. M., Luz, J. M., Campos, S. F., Finzi, R. R., & Azevedo, B. N. (2017). Heterosis in okra hybrids obtained by hybridization of two methods: traditional and experimental. *Horticultura Brasileira*, 35(1). <https://doi.org/10.1590/S0102-053620170118>
- Moya, C. Y. (2023). Uso de Realidad Virtual y Aumentada para mejorar la comprensión de conceptos abstractos en matemáticas. *Revista Científica Kosmos*, 2(1), 26-38. <https://doi.org/10.62943/rck.v2n1.2023.42>
- Napal, M., & Contreras, C. E. (2024). Evolución de la formación digital docente no universitaria en España: una comparación entre distintas regiones. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 24(80). <https://doi.org/10.6018/red.593771>
- Noguera, R. P., Aldean, T. C., Catota, P. P., & Duarte, C. A. (2024). Análisis del uso de plataformas digitales en la enseñanza de ecuaciones: estrategias para un aprendizaje matemático más efectivo. *Revista Social Fronteriza*, 4(3). [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(3\)318](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)318)
- Noronha, A. M., Sani, d. C., Shimazaki, E. M., & Dutra, A. (2023). La App Amplia Mente como recurso digital para apoyar la formación de conceptos matemáticos en estudiantes con discapacidad intelectual. *Acta Scientiarum. Educación*, 45(1). <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v45i1.60542>
- Parra, V., & Torres, Y. E. (2024). Organizaciones matemáticas relacionadas con el teorema de Pitágoras: descripción en términos de sus componentes y grado de cumplimiento. *Trends in Mathematics*, 16, 597-603. https://doi.org/10.1007/978-3-031-55939-6_45
- Ruiz, D. M., & Ruiz, C. (2023). Evaluación de una formación online basada en aprendizaje colaborativo en futuros docentes de matemáticas. *Universida de Vigo*, 21(3). <https://doi.org/10.35869/reined.v21i3.4985>
- Viveka, M., & Shanmuga, N. (2024). Un marco de aprendizaje profundo híbrido y eficiente para predecir el rendimiento académico de los estudiantes. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024759>

