

Desarrollo de competencias matemáticas a través de la plataforma Khan Academy en estudiantes de secundaria

Development of mathematical skills through the Khan Academy platform in secondary school students.

Desenvolvimento de competências matemáticas através da plataforma Khan Academy em estudantes do ensino médio

¹Florencio Flores Canto, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5600-9854>, fflores@une.edu.pe

²Isabel Menacho Vargas, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6246-4618>, imenachov@unmsm.edu.pe.

¹Gualberto Federico Quiroz Aguirre, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2182-8627>, gquiroz@une.edu.pe

¹Lourdes Galvez Morales*, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7279-4370>. lgalvez@une.edu.pe

¹Ysabel Ceballos Parave, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5528-9196> yzaballos@une.edu.pe

¹Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle

²Universidad Nacional Mayor de San Marcos

*Autor para la correspondencia: lgalvez@une.edu.pe

Resumen

Este estudio, de enfoque cualitativo, tiene como objetivo analizar el impacto de la plataforma Khan Academy en el rendimiento académico, la equidad educativa y la motivación estudiantil en entornos de educación a distancia, mediante una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2013 y 2024. Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scielo, SCOPUS y Google Scholar utilizando términos como "impacto de Khan Academy en la educación a distancia", "Khan Academy y aprendizaje en línea" y "efectos de Khan Academy en el rendimiento académico". La metodología consistió en un análisis documental estructurado en tres fases: primero, se excluyeron los estudios que no cumplían los criterios temporales o idiomáticos; segundo, se filtraron los artículos de acceso abierto relevantes; y tercero, se evaluó la calidad metodológica de los estudios preseleccionados. Finalmente, se identificaron 21 artículos que ofrecen una visión integral del fenómeno. Los resultados y la discusión indican que Khan Academy ejerce un efecto positivo y significativo en el rendimiento académico, además de contribuir a la equidad educativa y potenciar la motivación en el aprendizaje en línea. En conclusión, este análisis subraya la relevancia de Khan Academy como una herramienta pedagógica efectiva en la modalidad a distancia.

Palabras clave: Educación a distancia; tecnologías; rendimiento; motivación

Abstract

This qualitative study aims to analyze the impact of the Khan Academy platform on academic performance, educational equity, and student motivation in distance education environments through a systematic literature review of studies published between 2013 and 2024. An exhaustive search was conducted in Scielo, SCOPUS, and Google Scholar databases using terms such as "impact of Khan Academy on distance education," "Khan Academy and online learning," and "effects of Khan Academy on academic performance." The methodology consisted of a three-phase document analysis: first, studies not meeting temporal or language criteria were excluded; second, relevant open-access articles were filtered; and third, the methodological quality of selected studies was evaluated. A total of 21 articles were identified, providing a comprehensive overview of the phenomenon. Results and discussion indicate that Khan Academy exerts a significant positive effect on academic performance, while also contributing to educational equity and enhancing motivation in online learning. In conclusion, this analysis underscores the relevance of Khan Academy as an effective pedagogical tool in distance education.

Desarrollo de competencias matemáticas a través de la plataforma Khan Academy en estudiantes de secundaria/Development of mathematical skills through the Khan Academy platform in secondary school students/Desenvolvimento de competências matemáticas através da plataforma Khan Academy em estudantes do ensino médio

Keywords: Distance education; information technology; academic achievement; student motivation

Resumo

Este estudo, de abordagem qualitativa, tem como objetivo analisar o impacto da plataforma Khan Academy no desempenho acadêmico, na equidade educativa e na motivação dos estudantes em ambientes de educação a distância, por meio de uma revisão sistemática da literatura publicada entre 2013 e 2024. Foi realizada uma busca exaustiva nas bases de dados Scielo, SCOPUS e Google Scholar utilizando termos como "impacto da Khan Academy na educação a distância", "Khan Academy e aprendizagem online" e "efeitos da Khan Academy no desempenho acadêmico". A metodologia consistiu numa análise documental estruturada em três fases: primeiro, excluiram-se os estudos que não cumpriam os critérios temporais ou idiomáticos; segundo, filtraram-se os artigos de acesso aberto relevantes; e terceiro, avaliou-se a qualidade metodológica dos estudos pré-selecionados. Foram identificados 21 artigos que oferecem uma visão integral do fenômeno. Os resultados e a discussão indicam que a Khan Academy exerce um efeito positivo e significativo no desempenho acadêmico, além de contribuir para a equidade educativa e potencializar a motivação na aprendizagem online. Em conclusão, esta análise sublinha a relevância da Khan Academy como uma ferramenta pedagógica eficaz na modalidade a distância.

Palavras-chave: Educação a distância; tecnologia da informação; rendimento escolar; motivação do estudante

Introducción

Durante la última década, el ámbito educativo ha experimentado una transformación significativa gracias al auge de las tecnologías digitales, que han permitido la expansión de plataformas de aprendizaje en línea. En este contexto, Khan Academy se ha posicionado como una de las iniciativas más influyentes, ofreciendo un enfoque educativo innovador con alcance global. Fundada por Salman Khan en 2008, la plataforma se concibió con el objetivo de proporcionar educación gratuita y de alta calidad a cualquier persona, en cualquier lugar (Khan, 2012). En un entorno donde las aulas tradicionales enfrentan desafíos como la diversidad de estilos de aprendizaje y las disparidades en el acceso a recursos educativos, Khan Academy emerge como una solución viable al ofrecer aprendizaje personalizado y materiales interactivos que pueden ser utilizados tanto por estudiantes como por docentes.

Diversos estudios han evaluado el impacto de Khan Academy en el aprendizaje de los estudiantes, destacando sus efectos positivos en distintas áreas académicas. Por ejemplo, Murphy et al. (2014) llevaron a cabo un estudio en aulas de matemáticas de nivel secundario, donde los estudiantes que utilizaron Khan Academy mostraron mejoras significativas en su desempeño en comparación con aquellos que no hicieron uso de la plataforma. Este resultado se atribuyó a la capacidad de la plataforma para proporcionar retroalimentación inmediata y permitir la instrucción diferenciada, factores que facilitan un aprendizaje más efectivo. Complementando este hallazgo, otro estudio realizado por Fabo & Neidhardt (2018) exploró el impacto de Khan Academy en el aprendizaje de ciencias, concluyendo que los estudiantes que usaron la plataforma no solo mejoraron en términos de conocimiento conceptual, sino que también desarrollaron una actitud más positiva hacia el aprendizaje en línea.

La eficacia de Khan Academy no se limita a la mejora del rendimiento académico. Según un informe de la Fundación Bill & Melinda Gates (2013), la plataforma también ha demostrado ser un recurso valioso para los docentes. Aquellos que integraron Khan Academy en sus prácticas de enseñanza informaron una

mayor capacidad para identificar y atender las necesidades individuales de sus estudiantes, facilitando la creación de entornos de aprendizaje más centrados en el estudiante. Además, la flexibilidad que ofrece la plataforma permite a los docentes liberar tiempo en clase para actividades más interactivas y colaborativas, potenciando así la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje (Pérez y Medina, 2015).

Más allá del contexto del aula, Khan Academy ha desempeñado un papel crucial en la democratización del acceso a la educación. Un estudio llevado a cabo por Bakia, et al (2016) destacó que la plataforma ha sido especialmente útil en contextos de bajos ingresos, donde las limitaciones de recursos suelen afectar la calidad de la educación. Los resultados indicaron que el uso de Khan Academy ayudó a reducir las brechas de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes de entornos desfavorecidos una oportunidad para acceder a materiales educativos de alta calidad de manera gratuita. Además, un estudio de Moyer-Packenham et al. (2018) encontró que la incorporación de Khan Academy en programas de matemáticas mejoró la motivación y la autonomía de los estudiantes, permitiéndoles asumir un papel más activo en su proceso de aprendizaje.

En consecuencia, el presente artículo tiene como objetivo analizar de manera más detallada los impactos de Khan Academy en el aprendizaje de los estudiantes, enfocándose en cómo esta plataforma contribuye a la personalización del aprendizaje, mejora el rendimiento académico y promueve la equidad educativa. La revisión crítica de la literatura busca identificar las ventajas y desafíos asociados con la implementación de Khan Academy en diferentes contextos educativos, así como explorar las perspectivas de estudiantes y docentes respecto a su uso. Al examinar estas dinámicas, se pretende proporcionar una comprensión más profunda de cómo las herramientas digitales pueden transformar las prácticas educativas y, en última instancia, contribuir a una educación más inclusiva y efectiva.

Khan Academy es una plataforma educativa gratuita en línea que proporciona una amplia variedad de recursos educativos en distintas áreas del conocimiento. Inicialmente centrada en las matemáticas, ha evolucionado para incluir contenidos en disciplinas como Ciencias, Economía, Historia y, de forma significativa, Ciencias de la Computación (Khan Academy, 2024). Su enfoque en el aprendizaje personalizado y accesible permite a los estudiantes progresar a su propio ritmo, fomentando un aprendizaje autónomo y adaptativo.

Entre las características principales de esta herramienta informática se encuentra el aprendizaje personalizado. La plataforma utiliza algoritmos de recomendación para ajustar las actividades y lecciones

según el nivel y el progreso del estudiante, lo que permite una experiencia educativa adaptativa y personalizada (Patil, 2019). Esta adaptabilidad es fundamental para abordar las diferencias individuales en el ritmo y estilo de aprendizaje, facilitando el dominio de conceptos complejos.

Aunque las matemáticas siguen siendo el núcleo del aprendizaje, Khan Academy ha ampliado su repertorio para incluir otras áreas como física, biología, economía y programación. Los cursos de Ciencias de la Computación, por ejemplo, ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aprender conceptos de programación y diseño de algoritmos, favoreciendo el desarrollo del pensamiento computacional (Resnick et al., 2009).

La plataforma incluye una extensa biblioteca de videos didácticos que presentan los conceptos de forma clara y accesible (Khan, 2012). Además, incorpora ejercicios interactivos y problemas prácticos que refuerzan la comprensión y aplicabilidad de los conocimientos adquiridos. La integración de elementos visuales y prácticos facilita el aprendizaje al atender a diferentes estilos cognitivos y preferencias de los estudiantes.

Aunque la versión principal de la plataforma está en inglés, Khan Academy proporciona acceso a una versión en español a través de sitios asociados de acceso multilingüe, como RELPE, donde se encuentran videos traducidos (Khan Academy, 2024). El uso de la plataforma en inglés también promueve el aprendizaje bilingüe, permitiendo a los estudiantes mejorar sus habilidades lingüísticas mientras adquieren conocimientos en otras áreas (McLaughlin, 2015). Este enfoque integral refuerza la competencia lingüística de manera contextualizada y significativa.

La interactividad y gamificación se desarrolla para motivar y mantener el compromiso de los estudiantes, Khan Academy incorpora elementos de gamificación, como la acumulación de puntos y medallas, y la posibilidad de visualizar el progreso del aprendizaje (Brull & Finlayson, 2016). Estas características promueven la participación activa y el aprendizaje autónomo, transformando la experiencia educativa en un proceso más dinámico y atractivo.

Khan Academy ofrece herramientas para que los educadores y padres asuman el rol de entrenadores o "coaches". Pueden monitorear el progreso de los estudiantes, identificar áreas de dificultad y asignar tareas específicas (Murphy et al., 2014). Estas funcionalidades permiten una supervisión efectiva y un soporte educativo personalizado.

La plataforma destaca por su enfoque en Ciencias de la Computación, proporcionando cursos en programación con JavaScript y HTML/CSS. Los estudiantes pueden diseñar y ejecutar pequeños programas, lo que fomenta la creatividad y el pensamiento lógico, esenciales para el desarrollo del

pensamiento computacional (Brennan & Resnick, 2012). Este enfoque prepara a los estudiantes para abordar problemas complejos y les proporciona herramientas para la resolución de problemas en un entorno digital.

Por lo que el objetivo de este trabajo se expresa en analizar el impacto de la plataforma Khan Academy en el rendimiento académico, la equidad educativa y la motivación estudiantil en entornos de educación a distancia, mediante una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2013 y 2024.

Materiales y métodos

Esta investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque metodológico cualitativo basado en la revisión bibliográfica, siguiendo los lineamientos establecidos por Piantanida y Garman (1999) y Savin-Baden y Major (2013). El objetivo principal fue analizar los impactos de Khan Academy en el aprendizaje de los estudiantes en entornos de educación a distancia. Para lograr una comprensión exhaustiva, se exploraron diferentes perspectivas, desde los beneficios pedagógicos hasta las implicaciones para la equidad educativa y el rendimiento académico.

Para la selección de documentos, se recurrió a revistas científicas indexadas en Scielo, SCOPUS y Google Scholar, que son fuentes de alta reputación en el ámbito académico. La selección se realizó de acuerdo con las directrices PRISMA de la Universidad de York (2015), considerando aspectos cruciales como el periodo de publicación, la relevancia temática y el idioma. Se incluyeron artículos publicados en los últimos 9 años (2015-2024) para reflejar los avances más recientes en el uso de Khan Academy en la educación a distancia. Solo se seleccionaron aquellos estudios que ofrecían un análisis significativo sobre el impacto de Khan Academy en la educación en línea, excluyendo los que no aportaban información relevante al tema.

Los términos de búsqueda empleados fueron específicos para capturar una visión integral del impacto de Khan Academy. Se utilizaron frases clave como "impacto de Khan Academy en la educación a distancia", "Khan Academy y aprendizaje en línea", "efectos de Khan Academy en el rendimiento académico", "Khan Academy y equidad educativa en entornos virtuales", "uso de Khan Academy en la enseñanza en línea", "Khan Academy y acceso a educación en línea", "resultados del aprendizaje con Khan Academy", "Khan Academy y metodologías de enseñanza a distancia", "estrategias educativas en Khan Academy", y "evaluación del impacto de Khan Academy en la educación digital". Estos términos ayudaron a delimitar la búsqueda a estudios relevantes que abordan diversos aspectos del impacto de Khan Academy.

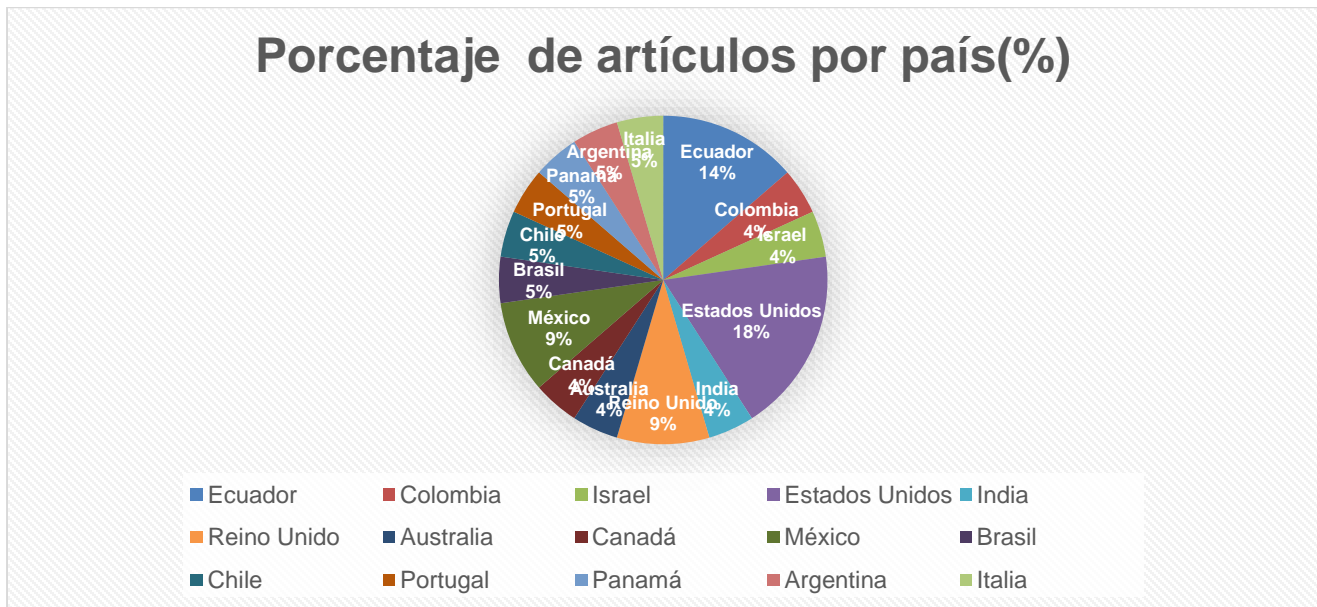
El proceso de selección de artículos se desarrolló en tres fases meticulosas. En la primera fase, se realizó una búsqueda inicial exhaustiva en las bases de datos mencionadas, excluyendo documentos que no pertenecieran al periodo de estudio (2015-2024) y aquellos que no estuvieran redactados en inglés o español. Esta fase resultó en una recopilación preliminar de 60 documentos. En la segunda fase, se aplicaron criterios de inclusión más rigurosos, seleccionando únicamente los artículos de acceso abierto que trataban de manera directa el impacto de Khan Academy en el contexto de la educación a distancia. Se utilizó el software Mendeley para gestionar las referencias y eliminar duplicados, reduciendo el número de documentos a 40. En la etapa final, se llevó a cabo una lectura crítica y una evaluación de la calidad metodológica de los estudios seleccionados, resultando en la identificación de 20 artículos que cumplieran con los criterios establecidos y ofrecían una contribución significativa al tema de investigación. Se realizó una revisión sistemática exploratoria para sintetizar los hallazgos y responder a la pregunta central de la investigación: ¿Qué impactos ha tenido Khan Academy en el aprendizaje de los estudiantes en la educación a distancia? Esta revisión permitió identificar las investigaciones más relevantes, las tendencias emergentes y las brechas de conocimiento existentes, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones en el área.

Resultados y Discusión

Al realizar un análisis en la distribución de estudios por país, se muestra una variada representación en el ámbito del pensamiento computacional. Los artículos sobre pensamiento computacional en educación muestra una significativa variabilidad entre países del mundo como se expresa en el gráfico 1.

Gráfico 1. Distribución de países representados en los estudios

Porcentaje de artículos por país(%)



Fuente: Elaboración propia.

La distribución de artículos sobre pensamiento computacional en educación muestra una significativa variabilidad entre países. Estados Unidos se destaca como el país con la mayor proporción de artículos, con un 19.05% del total. Este predominio refleja la robusta infraestructura de investigación y la considerable inversión en tecnología educativa en el país. La presencia dominante de Estados Unidos podría atribuirse a su liderazgo en el desarrollo y la adopción de herramientas y metodologías innovadoras en educación.

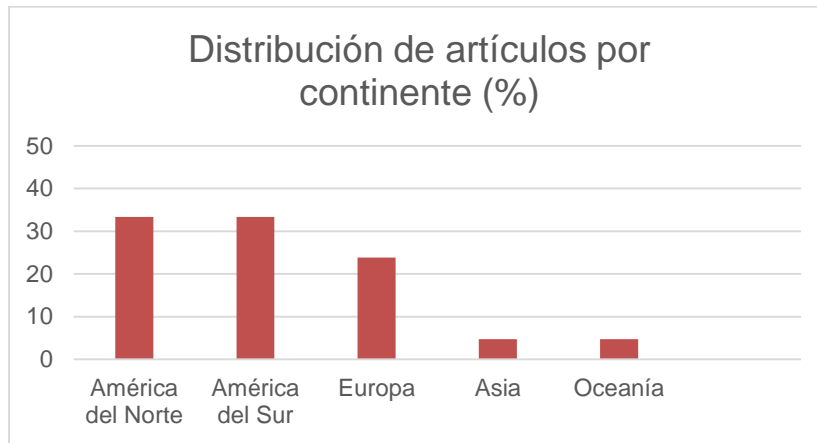
Ecuador sigue a Estados Unidos, representando un 14.29% de los artículos. Este porcentaje es notable para un país de tamaño relativamente menor, lo que sugiere un fuerte interés en la integración del pensamiento computacional en la educación dentro de Ecuador. Este fenómeno podría estar vinculado a políticas educativas nacionales que promueven el uso de tecnologías avanzadas en el aula.

El Reino Unido y México comparten un porcentaje igual del 9.52%. Ambos países muestran un compromiso considerable con la investigación en pensamiento computacional. El Reino Unido, con su tradición de innovación educativa y la presencia de numerosas instituciones académicas, y México, con sus iniciativas nacionales para mejorar la educación tecnológica, reflejan su notable participación en este campo.

Otros países como Colombia, Israel, India, Australia, Canadá, Brasil, Chile, Portugal, Panamá, Argentina e Italia tienen una representación del 4.76% cada uno. Aunque cada uno de estos países contribuye con un porcentaje menor, juntos forman un grupo diverso que también juega un papel en el avance de la investigación en pensamiento computacional. La variabilidad en sus aportaciones puede reflejar a nivel

continental, basado en las diferencias de políticas educativas, recursos disponibles y enfoques nacionales hacia la tecnología en la educación como se aprecia en el gráfico 2.

Gráfico 2. Distribución de los artículos por continente



Fuente: Elaboración propia

En términos continentales, América del Norte y América del Sur tienen una representación equitativa, con un 33.33% de los artículos provenientes de cada uno. América del Norte, con Estados Unidos y Canadá como principales contribuyentes, refleja una gran inversión en tecnología educativa y un enfoque activo en la investigación del pensamiento computacional. Esta alta proporción es indicativa del papel prominente que juegan estos países en el avance de la educación tecnológica a nivel global.

América del Sur también muestra una participación destacada, destacando el creciente interés y esfuerzo en la región por integrar el pensamiento computacional en la educación. La presencia de países como Ecuador, México y Brasil subraya un compromiso significativo con la investigación en este campo, lo que puede estar impulsado por iniciativas educativas regionales y la adopción de tecnologías digitales.

Europa sigue a América del Sur con un 23.81% de participación. La diversidad de países europeos en la muestra refleja la amplia gama de enfoques y tradiciones en la investigación educativa en el continente. La sólida infraestructura académica y la tradición de innovación en educación contribuyen a la significativa presencia de Europa en esta área.

Asia y Oceanía tienen una participación menor, con un 4.76% cada uno. La baja representación de Asia, a pesar de su creciente interés en la tecnología educativa, puede indicar una menor producción de investigaciones específicas en este campo o barreras en la disponibilidad de datos. Oceanía, representada principalmente por Australia, muestra un interés más limitado en comparación con otros continentes, lo que podría reflejar una menor cantidad de estudios en esta área específica.

La revisión sistemática de la literatura sobre el impacto de Khan Academy en la educación a distancia revela una panorámica diversa, evidenciando tanto beneficios sustanciales como áreas de mejora y recomendaciones para su implementación efectiva. Este análisis profundiza en cómo Khan Academy ha transformado la educación a distancia, contribuyendo no solo al rendimiento académico, sino también a la motivación y autonomía de los estudiantes, aspectos críticos en la educación contemporánea.

En general, los estudios revisados sugieren que Khan Academy tiene un efecto positivo en el rendimiento académico, especialmente en matemáticas. Pérez y otros (2018) muestran que el 83% de los estudiantes aprobaron la asignatura de matemáticas, lo que indica una mejora en el rendimiento académico atribuible al uso de la plataforma. Este hallazgo se complementa con los resultados de Tapia Bernabé (2019), que, a pesar de una media de desempeño del 34%, encontró una asociación significativa entre el uso frecuente de Khan Academy y el rendimiento en matemáticas. Estos estudios destacan la importancia de la plataforma como un recurso educativo eficaz, pero también sugieren que la frecuencia de uso y la participación activa son factores cruciales para maximizar sus beneficios.

En un contexto más específico, el estudio de Negrete et al. (2024) resalta el impacto positivo de Khan Academy en las habilidades de resolución de problemas matemáticos, especialmente en entornos rurales con recursos limitados. Los resultados muestran que los estudiantes mejoraron significativamente en precisión y comprensión al usar la plataforma, lo que subraya su utilidad en contextos educativos desafiantes. Este hallazgo es relevante porque demuestra que Khan Academy puede ser una herramienta valiosa no solo en entornos bien equipados, sino también en contextos con menos recursos.

Lasso y Conde (2021) aportan una perspectiva adicional al señalar que la mayoría de los estudiantes perciben a Khan Academy como una herramienta útil para el aprendizaje de matemáticas y programación. Este estudio destaca que el 67% de los estudiantes consideran que la plataforma ayuda a reforzar conocimientos y que la mayoría la califica positivamente. Esta percepción positiva se alinea con los resultados de Vélez y otros (2024), quienes destacan la importancia de integrar tecnologías de información y comunicación (TIC) como Khan Academy para mejorar las habilidades matemáticas. La adopción de enfoques innovadores y recursos digitales es vista como esencial para superar las limitaciones de la metodología tradicional y cerrar brechas en el aprendizaje.

El estudio de Vidergor y Ben-Amram (2020) ofrece una visión cualitativa, mostrando que los estudiantes aprecian la autonomía que Khan Academy les proporciona y consideran que mejora la relación con los docentes. Esta percepción de mayor motivación y compromiso con el aprendizaje también se refleja en

la capacidad de los docentes para adaptar sus estrategias a las necesidades individuales de los alumnos. La plataforma no solo facilita el aprendizaje autónomo, sino que también puede transformar la dinámica en el aula al permitir a los docentes ofrecer un apoyo más personalizado.

Sin embargo, aunque los beneficios de Khan Academy son evidentes, es crucial reconocer que la efectividad de la plataforma no es universal. La capacitación adecuada de los docentes y la promoción de un uso frecuente y efectivo de la plataforma son factores determinantes para lograr resultados óptimos.

En cuanto al impacto en el rendimiento académico y la comprensión conceptual en este sentido, Khan Academy no debe verse como una solución aislada, sino como parte de un ecosistema educativo que requiere la participación activa y mediadora de los educadores para potenciar su verdadero impacto. De hecho, su éxito radica en su capacidad para ofrecer un aprendizaje adaptativo, que se ajusta a las necesidades individuales de los estudiantes, permitiendo que avancen a su propio ritmo y fortalezcan áreas específicas de conocimiento.

Más allá de las matemáticas, el estudio de Chetty y Jain (2020) en el contexto de la educación STEM sugiere que Khan Academy puede ser un recurso valioso para abordar conceptos complejos, facilitando un aprendizaje más profundo y activo. Aquí, es importante considerar cómo la plataforma puede servir como un punto de partida para la exploración de conceptos más abstractos, promoviendo la curiosidad y el pensamiento crítico, elementos esenciales para la formación integral del estudiante.

Fomentar la autonomía, la motivación y las habilidades del siglo XXI en materia de Khan Academy, también ha demostrado un impacto positivo en la promoción de la autonomía y la motivación de los estudiantes. García & López (2021) resaltan que la naturaleza autodirigida de la plataforma permite a los estudiantes desarrollar habilidades de autoaprendizaje, cruciales para el éxito en la educación a distancia.

Sin embargo, es vital abordar este tema con una perspectiva crítica. Si bien la autonomía es un objetivo deseable, no todos los estudiantes están igualmente preparados para asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje, especialmente en niveles educativos más bajos. Por ello, el rol del docente como facilitador y guía sigue siendo insustituible, incluso cuando se utilizan herramientas digitales avanzadas. En este sentido, la implementación de Khan Academy debería ir acompañada de estrategias pedagógicas que apoyen a los estudiantes en el desarrollo gradual de estas habilidades, evitando una dependencia excesiva en la plataforma que pudiera limitar su capacidad para pensar críticamente y resolver problemas de manera independiente.

En cuanto al apoyo en los contextos de educación a distancia y equidad educativa, la relevancia de Khan Academy se hizo aún más evidente durante la pandemia de COVID-19, donde sirvió como una herramienta fundamental para la continuidad del proceso educativo a distancia. Douglas & Singh (2021) donde concluyeron que la plataforma fue eficaz para mantener la calidad de la enseñanza en un entorno virtual, destacando su flexibilidad y adaptabilidad a diferentes contextos educativos. Este aspecto es especialmente importante en situaciones de emergencia, donde las soluciones rápidas y efectivas son esenciales para asegurar que el aprendizaje no se detenga.

Sin embargo, este análisis también pone de manifiesto las limitaciones y desafíos asociados con su uso, particularmente en términos de equidad. Aunque Khan Academy es una plataforma gratuita, la brecha digital sigue siendo un obstáculo importante.

Los estudios revisados sugieren que la implementación de Khan Academy debe ser equilibrada y complementaria a otras prácticas pedagógicas efectivas. Liao y Kuo (2017) demostraron que la utilización de la plataforma en un modelo de aula invertida puede mejorar significativamente los resultados de aprendizaje.

Asimismo, se destaca la importancia de la formación docente para la correcta implementación de Khan Academy. Los docentes necesitan estar capacitados no solo en el uso técnico de la plataforma, sino también en la aplicación de estrategias pedagógicas que aprovechen al máximo su potencial. Como señalan Teixeira & Costa (2018), la formación docente es clave para evitar un uso superficial de la tecnología y asegurar que se emplee de manera significativa para promover el aprendizaje activo y el desarrollo de competencias fundamentales.

En síntesis, a partir de esta revisión, se recomienda un enfoque holístico en la implementación de Khan Academy, integrándolo como un complemento dentro de un marco pedagógico más amplio. Los docentes deben ser capacitados para utilizar la plataforma de manera estratégica, personalizando el aprendizaje y atendiendo las necesidades individuales de los estudiantes. Además, es necesario fomentar la alfabetización digital y la igualdad de acceso a la tecnología, para que todos los estudiantes puedan beneficiarse plenamente de las oportunidades que ofrece la educación a distancia.

El alcance futuro de Khan Academy se vislumbra prometedor, extendiéndose a niveles de educación superior y en contextos de aprendizaje híbrido (Silva & Soto, 2021), siendo un recurso valioso en el presente siglo. No obstante, es crucial continuar investigando su impacto a largo plazo, especialmente en

la formación de habilidades sociales y emocionales, que son igualmente importantes en la educación integral de los estudiantes.

Conclusiones

La revisión sistemática de la literatura confirma que Khan Academy ha impactado positivamente la educación a distancia, especialmente en matemáticas, al permitir un aprendizaje personalizado y autónomo que mejora el rendimiento académico. No obstante, su efectividad depende de una integración pedagógica cuidadosa y del acompañamiento docente para desarrollar habilidades críticas.

Si bien la plataforma fomenta la motivación y es gratuita, persisten desafíos relacionados con la brecha digital, por lo que garantizar el acceso equitativo a la tecnología resulta fundamental para maximizar sus beneficios y reducir desigualdades educativas.

Referencias

- Bakia, M., Murphy, R., Anderson, K., & Trinidad, G. E. (2016). *Evaluation of the Implementation of Khan Academy in Idaho*. U.S. Department of Education, Office of Educational Technology.
- Brull, S., & Finlayson, S. (2016). Importance of Gamification in Increasing Learning. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 47(8), 372-375. <https://doi.org/10.3928/00220124-20160715-09>
- Chetty, M., & Jain, S. (2020). "Exploring the Use of Khan Academy for Enhancing STEM Education in Indian Schools." *International Journal of STEM Education*, 7(1), 32-47.
- Cho, M. O., & Shen, J. (2019). "The Effectiveness of Khan Academy in Enhancing Student Achievement in Mathematics." *Computers & Education*, (128), 45-55.
- Douglas, J., & Singh, S. (2021). "Using Khan Academy to Support Remote Learning in Australian High Schools." *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(3), 35-52.
- Fabo, B., & Neidhardt, J. (2018). The effects of learning with Khan Academy: Evidence from a field experiment in Slovakia. *Education Economics*, 26(4), 359-378. <https://doi.org/10.1080/09645292.2018.1426733>
- Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). *Teachers Know Best: What Educators Want from Digital Instructional Tools*. Bill & Melinda Gates Foundation.
- García, A., & López, F. (2021). "Khan Academy and its Influence on Students' Self-Directed Learning in Mexican Secondary Education." *Mexican Journal of Educational Research*, 10(2), 71-88.
- Khan Academy*. (2024). About. <https://www.khanacademy.org/about>.

- Khan, S. (2012). *The One World Schoolhouse: Education Reimagined*. Twelve.
- Lasso Cardona, L. A., & Conde Rodríguez, K. N. (2021). Khan Academy como herramienta en el aprendizaje de las matemáticas y la programación de computadoras. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 14(1), 225-248.
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/5777>
- Liao, H., & Kuo, Y. (2017). The Influence of Khan Academy on Students' Learning Achievements in a Flipped Classroom Model. *Journal of Computers in Education*, 4(3), 205-222.
- McLaughlin, J. E. (2015). Flipped classrooms and beyond: Technology in the classroom. *The Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 35(3), 210-214.
<https://doi.org/10.1002/chp.21283>
- Moyer-Packenham, P. S., Salkind, G., Bullock, E., Tucker, S. I., Anderson-Pence, K. L., & Westenskow, A. (2018). The effects of a collaborative mobile gaming math intervention on students' mathematics performance and motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(4), 332-342. <https://doi.org/10.1111/jcal.12244>
- Murphy, R., Gallagher, L., Krumm, A., Mislevy, J., & Hafter, A. (2014). *Research on the Use of Khan Academy in Schools*. SRI International.
- Negrete Toapanta, M. E., Montenegro Ruiz, F. J., George Reyes, C. E., & Robinson Aguirre, J. O. (2024). Khan Academy y su incidencia en las habilidades de resolución de problemas matemáticos, *Dominio de las Ciencias*, 10(2), 821-848. DOI:10.23857/dc.v10i2.3833
- Patil, R. (2019). Personalized Learning Using Khan Academy. *International Journal of Applied Research*, 5(9), 120-124.
- Pérez, L., & Medina, L. (2015). Uso de plataformas virtuales y su influencia en el aprendizaje autónomo de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 68(1), 85-102.
<https://doi.org/10.35362/rie681307>
- Pérez, R., Ortega-Gómez, E., Carrasco, G., & Coba, E. (2018). Evaluación estadística de la plataforma virtual Khan Academy como herramienta de apoyo para el aprendizaje de estudiantes de décimo grado del Colegio Beatriz Miranda de Cabal: Un análisis multivariante. *SCIENTIA*, 28(2), 51-60.
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/scientia/article/view/1748>

Desarrollo de competencias matemáticas a través de la plataforma Khan Academy en estudiantes de secundaria/Development of mathematical skills through the Khan Academy platform in secondary school students/Desenvolvimento de competências matemáticas através da plataforma Khan Academy em estudantes do ensino médio

- Piantanida, M. y Garman, N. B. (1999). *The qualitative dissertation: A guide for students and faculty*. Corwin Press, Inc.
- Rennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association*. Vancouver, Canada, 1-25.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Savin-Baden, M. & Major, C. (2013) *Qualitative research: The essential guide to theory and practice*. Routledge.
- Silva, M., & Soto, A. (2021). "Khan Academy and Its Influence on Online Learning in Chilean Education." *Chilean Journal of Education Technology*, 12(2), 79-93.
- Tapia Bernabé, I. R. (2019). El poder de Khan Academy en el aprendizaje de las Matemáticas en el CONALEP. *Revista RedCA*, 1(3), 120-140.
- Teixeira, R., & Costa, S. (2018). "The Impact of Khan Academy on Learning Outcomes in Portuguese Secondary Schools." *Portuguese Journal of Educational Research*, 20(1), 56-72.
- Vélez, E., Bucaran, C. y García, G. (2024). El Khan Academy como estrategia digital para el desarrollo del pensamiento matemático. *Revista San Gregorio*, 1(58), 40-45. <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v1i58.2739>
- Vidergor, H. E., & Ben-Amram, P. (2020). Khan Academy effectiveness: The case of math secondary students' perceptions. *Computers & Education*, (157), 103985. 10.1016/j.compedu.2020.103985

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés

Declaración de contribución de autoría

KI Florencio Flores Canto: Conceptualización, Investigación, Supervisión, Validación, Redacción.

Isabel Menacho Vargas: Supervisión, Curación de datos, Adquisición de fondos, Recursos, Validación

Gualberto Federico Quiroz Aguirre: Análisis formal, Metodología, Recursos, Visualización

Lourdes Galvez Morales: Metodología, Software, Curación de datos

Isabel Ceballos Parave: Metodología, Software, Curación de datos