

El Impacto de los videos educativos en la enseñanza de las matemáticas en la Educación Superior

The impact of educational videos in mathematics teaching in Higher Education

Iliana Castillo Pérez^a, Yira Muñoz Sánchez^b

Abstract:

The teaching of mathematics at the higher education level has shown great challenges due to the complexity of the concepts immersed, however, the use of educational videos supports the teaching-learning process of this discipline, converging text, audio and image as a versatile tool with innovative, interactive and adaptability features that allow students to visualize complex and abstract concepts. therefore, it is important to analyze the strategies for its implementation, as well as its benefits and effectiveness.

Keywords:

Educational videos, mathematics, higher education, teaching

Resumen:

La enseñanza de las matemáticas en el nivel de educación superior ha demostrado grandes desafíos debido a la complejidad de los conceptos inmersos, sin embargo, el uso de videos educativos apoya el proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina, haciendo converger el texto, el audio y la imagen como una herramienta versátil con características innovadoras, interactivas y de adaptabilidad que permiten a los estudiantes visualizar conceptos complejos y abstractos, por lo que resulta importante analizar las estrategias para su implementación, así como sus beneficios y efectividad.

Palabras Clave:

Videos educativos, matemáticas, educación superior, enseñanza

Introducción

La llegada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a los diferentes contextos del ser humano y su rápida incursión en la educación, ha permeado en el proceso de enseñanza-aprendizaje revolucionando la forma en la que se accede a ella sin importar el nivel, modalidad o tipo de educación. En este sentido, las Instituciones de Educación Superior (IES) han afrontado el reto y han desarrollado diversos recursos didácticos que benefician el aprendizaje de sus estudiantes.

La enseñanza de las matemáticas en la educación superior enfrenta diversos desafíos, desde la complejidad de los conceptos hasta la diversidad de estilos de aprendizaje entre los estudiantes. En este contexto, los videos educativos han emergido como una herramienta efectiva para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Estos recursos permiten a los estudiantes acceder a contenido visual que facilita la comprensión de temas abstractos. En este documento se presenta la forma en la que los videos educativos están transformando la enseñanza de las matemáticas en la educación superior, destacando sus beneficios, las estrategias para su implementación y la evaluación de la efectividad de los mismos.

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, <https://orcid.org/0000-0002-8130-9231>, Email: ilianac@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Ciudad Sahagún, <https://orcid.org/0000-0002-4876-2747>, Email: yira@uaeh.edu.mx

Desarrollo

Marco Teórico

En los últimos años, el uso y acceso a videos ha sido cada vez más frecuente entre los jóvenes, es por ello que las IES han pensado en éstos como recursos educativos cuya versatilidad está dada por el uso de sonidos, textos e imágenes (Ribera-Puchades et al., 2020; Velarde-Molina et al., 2023) y aunado a su disponibilidad temporal y espacial, se convierten en un medio que enriquece el aprendizaje de una forma interactiva, innovadora y adaptable al ritmo de aprendizaje de los estudiantes (Acuña & Liern, 2020). En este sentido, García-Paredes et al. (2023) afirman que se proporciona mayor flexibilidad al estudiante brindándole una educación más accesible y adaptable de acuerdo a sus necesidades individuales.

Los videos educativos se definen como materiales audiovisuales diseñados para facilitar el aprendizaje de un tema específico. En el contexto de las matemáticas, estos videos pueden incluir tutoriales, explicaciones de problemas y demostraciones visuales, por lo que su impacto en la comprensión de conceptos matemáticos complicados es significativo.

Beneficios del Uso de Videos en Matemáticas

La integración de videos en la enseñanza de las matemáticas ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes. De acuerdo con Hattie y Clarke (2019) “el uso de recursos visuales, como los videos, puede aumentar significativamente el nivel de comprensión de los estudiantes, ya que les permite visualizar conceptos abstractos” (p.112).

Otro beneficio del uso de videos como recurso visual, es el poder descomponer conceptos complejos en partes más manejables como, por ejemplo, la representación gráfica de funciones, que permite a los estudiantes visualizar relaciones matemáticas que podrían ser más difíciles de entender sólo a través de texto, convirtiéndolos en instrumentos muy útiles para ilustrar procedimientos matemáticos que requieren una comprensión visual, obteniendo del uso de la tecnología un impacto significativo en su experiencia de aprendizaje, ya que a través de la combinación de recursos audiovisuales otorga a los estudiantes representaciones dinámicas de contenido matemático (Engelbrecht & Borba, 2024; Ofri et al., 2024).

De igual forma, cómo se ha mencionado, diversos autores coinciden en los beneficios que aporta el video como recurso educativo actualmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Acuña & Liern, 2020; Ribera-Puchades et al., 2020; Velarde-Molina et al., 2023);

principalmente orientado a su disponibilidad permanente, ya que puede ser accesado desde cualquier lugar y en cualquier momento y el estudiante puede repetirlo las veces que le sea necesario o regresarlo a un punto en particular para observar con mayor detalle algún procedimiento, lo que lo convierte en un medio flexible. Esto es particularmente útil en matemáticas, donde los conceptos a menudo se construyen basados en los anteriores. Algunos autores concluyen en sus investigaciones que los estudiantes que utilizaron videos educativos como recursos complementarios reportaron un gran progreso en la comprensión de los temas tratados, mostrando una mejora significativa en su rendimiento en comparación con aquellos que sólo recibieron enseñanza tradicional (Chen, Lu, & Lien, 2019; Riaddin, 2020; Smith et al., 2022).

Estrategias para la Implementación de Videos Educativos

Con el fin de que el impacto de los videos educativos sea el mejor, es de suma importancia seguir ciertas estrategias en su diseño y aplicación, es por ello que los docentes deben asegurar que el contenido de los videos sea claro y estructurado, presentando una guía paso a paso a través del proceso sin abarcar demasiados conceptos que pudieran volverlo complicado.

En este sentido, la calidad del contenido y solidez pedagógica con la que sean desarrollados, permitirá su efectividad en la mejora de la comprensión por parte de los estudiantes, impactando positivamente en su aprendizaje, por lo que al elaborar el video se deben cumplir con los objetivos de aprendizaje previamente definidos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) Aspectos técnicos: los cuales permitirán contextualizar la temática a tratar mediante elementos visuales y/o animaciones para ilustrar ejemplos o propiedades matemáticas; elementos narrativos en los que será importante considerar el ritmo del narrador, la explicación o la acertada comunicación de los contenidos; además, los elementos organizativos que aportarán una adecuada secuencia de la aparición de los objetos a lo largo del video, así como al adecuado incremento de nivel de dificultad (Velarde-Molina et al., 2023).
- 2) Aspectos metodológicos: asociados principalmente con los elementos teóricos que facilitan la comprensión del tema en función del uso de notación y lenguaje matemático idóneo y que responden a los factores psicológicos y didácticos involucrados (Ribera-Puchades et al., 2020; Velarde-Molina et al., 2023).

Si bien los autores abarcan varios elementos que deben ser considerados para la elaboración de un video que realmente aporte al aprendizaje del área matemática, Acuña & Liern (2020) destacan los modos de enseñanza, los cuales se basan en las habilidades naturales de cada estudiante para representar la información al momento de resolver un problema matemático. Dichas habilidades se dividen principalmente en el estilo holístico-analítico, que permite al estudiante reflejar el entendimiento como un todo o en partes y el estilo verbal-imaginativo en el que se usan palabras o imágenes mentales, que no necesariamente hacen alusión a imágenes o gráficos, sino a representaciones verbales y pictóricas, aunado a la expresión verbal en un ritmo de narración adecuado, favorecen el aprendizaje más profundo ya que se integran, en la memoria de trabajo, junto con el conocimiento previo de los estudiantes cuyos estilos cognitivos de pensamiento se ven favorecidos.

Aunado a lo anterior, Velarde-Molina et al. (2023) consideran que para desarrollar videos educativos es importante incluir los factores psicológicos, relacionados con la sobrecarga cognitiva, que refleja el compromiso, interés y dedicación del estudiante por aprender aun con la complejidad inherente debido a la temática, así como del control de los distractores y la fatiga cognitiva que los nuevos conocimientos le puedan provocar. Bajo esta perspectiva, el uso de videos puede aumentar la motivación de los estudiantes ya que la combinación de elementos visuales y auditivos hace que el aprendizaje sea más atractivo, lo que puede llevar a una mayor participación en las actividades de clase (Rodríguez-Padín, Álvarez-García, Enríquez-Díaz, & Teira-Fachado, 2023).

Por su parte, Mayer et al. (2020) mencionan que mostrar un instructor que dibuja gráficos mientras imparte la clase, que desplaza la mirada entre su auditorio y el pizarrón donde presenta, se incluye un resumen o explicación del material, la demostración se graba con perspectiva de primera persona o se añaden subtítulos en una segunda lengua del estudiante, son formas de aumentar la eficacia de un video educativo.

Debido a los puntos señalados anteriormente, se puede apreciar que los videos no solo deben presentar información, sino que deben hacerlo de forma clara y coherente, de lo contrario pueden llevar a confusiones que obstaculicen el aprendizaje, induciendo a errores conceptuales, especialmente en temas matemáticos que requieran precisión.

Finalmente, asegurar que los videos sean de alta calidad contribuye al desarrollo de habilidades críticas. De

acuerdo con el informe de la UNESCO (2023), "los recursos educativos deben promover no solo la adquisición de conocimientos, sino también el pensamiento crítico y la resolución de problemas" (p. 134). Videos que presentan problemas reales y contextos significativos fomentan un aprendizaje más profundo y relevante, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos en el mundo real.

Evaluación de la Efectividad de los Videos en la Enseñanza de las Matemáticas

Con la intención de medir el impacto que los videos tienen, en relación al aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes, se debe evaluar la efectividad de los mismos tomando en consideración diversos criterios entre los que resaltan el rendimiento académico, el compromiso del estudiante y la calidad del contenido.

De acuerdo con Hattie y Clarke (2019), "el rendimiento de los estudiantes es un indicador clave de la efectividad de cualquier recurso educativo" (p. 112), mientras que Ofri et al. (2024) señalan que el uso de recursos visuales y elementos interactivos mejoran la comprensión de conceptos y reducen la carga cognitiva favoreciendo el rendimiento académico de los estudiantes. En este último estudio, se realizaron pruebas de pretest y postest para medir el rendimiento académico, por lo que se presume que la comparación de calificaciones antes y después de la implementación de los videos educativos, puede proporcionar datos cuantitativos sobre el impacto de éstos en los aprendizajes de los estudiantes.

En relación al compromiso de los estudiantes, se busca que los videos fomenten la participación activa y el interés en la asignatura. En un estudio, realizado por Hwang et al. (2022), en el que se utilizaron encuestas de satisfacción y análisis del tiempo de visualización para medir estos aspectos, se concluyó que los estudiantes que interactúan con videos educativos de alta calidad, alcanzan niveles más altos de motivación y participación, lo que también favorece su aprendizaje.

Por otro lado, las evaluaciones cualitativas a este tipo de materiales educativos son igualmente importantes y pueden ser apoyadas por instrumentos de observación o entrevistas realizadas tanto a estudiantes como a docentes, cuya experiencia de aprendizaje permita revelar aspectos que los datos numéricos pudieran no mostrar con claridad, otorgando información valiosa que ayude a identificar áreas de oportunidad y ajustar el contenido en consecuencia.

Conclusiones

En síntesis, los videos educativos han demostrado ser una herramienta valiosa en la enseñanza de las matemáticas en la educación superior ya que ofrecen flexibilidad, mejoran la comprensión y fomentan la motivación de los estudiantes. Sin embargo, en su elaboración es importante considerar, además de la calidad del contenido y su estructura, los aspectos técnicos y metodológicos, así como las teorías y modos de enseñanza relacionados con los estilos cognitivos del pensamiento.

Es notorio que no se trata sólo de grabar un video y compartirlo a través de una plataforma, sino que es necesario realizar una planeación meticulosa de todo el proceso, reconociendo en todo momento la importancia de los elementos involucrados (lenguaje, notación, narrativa, nivel de dificultad, duración, ente otros) y de cómo deberán ser presentados para el logro de los objetivos de aprendizaje. A medida que los docentes continúan explorando el uso de los videos educativos, será fundamental seguir investigando su efectividad y adaptando las metodologías para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes.

Referencias

- Acuña, C., & Liern, V. (2020). Modos de enseñanza en los videotutoriales de matemáticas: equilibrio entre eficacia puntual y utilidad formativa. *Boletim de Educação Matemática*, 34(68), 1125-1143. doi:http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a14
- Chen, Y.-C., Lu, Y.-L., & Lien, C.-J. (2019). Learning environments with different levels of technological engagement: a comparison of game-based, video-based, and traditional instruction on students' learning. *Interactive Learning Environments*, 29(8), 1363-1379. doi:https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1628781
- Engelbrecht, J., & Borba, M. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*, 281-292. doi:https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2
- García-Paredes, N., Chilibingua-García, A., Román-Cañizares, G., Zurita-Guachamín, E., & Haro-Sarango, A. (2023). Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el aprendizaje universitario en el área de matemáticas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 4342-4353. doi:https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.570
- Hattie, J., & Clarke, S. (2019). *Visible Learning: Feedback* (Vol. I). New York: Routledge.
- Hwang, G., Wu, P., y Chen, C. (2022). The impact of video-based learning on student engagement in mathematics education. *Computer & Education*, 104-145.
- Mayer, R., Fiorella, L., y Stull, A. (2020). Five ways to increase the effectiveness of instructional video. *Education Tech Research Dev*, 68, 837-852. doi:https://doi.org/10.1007/s11423-020-09749-6
- Ofril, A., Ofril, M., & Balo, V. (2024). Video-Based Teaching and Learning in Mathematics. *International Multidisciplinary Journal of Research for Innovation, Sustainability, and Excellence (IMJRISE)*, 1(12), 221-234. Obtenido de <https://risejournals.org/index.php/imjrise/article/view/896>
- Riaddin, D. (2020). The Effect of Learning Videos on Students' Mathematical Abilities: A Meta-Analysis Study. *Eduma : Mathematics Education Learning And Teaching*, 11(2), 223-235. doi:http://dx.doi.org/10.24235/eduma.v11i2.11463
- Ribera-Puchades, J., Rodríguez-Luis, D., & Rotger-García, L. (2020). Evaluación de videos educativos de un curso online de resolución de problemas de matemáticas. *Edumatic 2020. Conference Proceedings: 5th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT*, 1294-1298.
- Rodríguez-Padín, R., Álvarez-García, B., Enríquez-Díaz, J., & Teira-Fachado, A. (2023). Uso de videos cortos entre el alumnado adolescente y universitario como herramienta de aprendizaje. *EDUCA International Journal*, 1(3), 42-59. doi:https://doi.org/10.55040/educa.v3i1.52
- Smith, J., Brown, L., & Davis, K. (2022). The Impact of Video Tutorials on Learning Outcomes in University-Level Mathematics. *Mathematics Education Research Journal*.
- UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report*. Obtenido de UNESCO: <https://www.unesco.org/gem-report/en>
- Velarde-Molina, J., Montesinos-Valencia, C., Laura-De La Cruz, K., Espinoza-Vidaurre, S., Condori-Chacolli, M., & Espinoza-Villalobos, L. (2023). Un Análisis Sistemático del Uso de Videos Educativos para mejorar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*(E56), 422-437.