



El uso de juegos educativos para el desarrollo de competencias STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en educación básica

The use of educational games for the development of STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) skills in basic education

O uso de jogos educativos para o desenvolvimento de competências STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática) na educação básica

Jessica Jessenia Barragán-Paredes ^I
jessica.barragan@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3670-1605>

Verónica Alexandra Alvarado-Veliz ^{II}
veronica.alvarado@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8194-2152>

Jean Carlos Montaña-Bautista ^{III}
jean.montano@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0006-6693-7455>

Tanlly Marina Suquitana-Reyes ^{IV}
tanlly.suquitana@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5821-0698>

Correspondencia: jessica.barragan@educacion.gob.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 22 de septiembre de 2024 * **Aceptado:** 18 de octubre de 2024 * **Publicado:** 06 de noviembre de 2024

- I. Licenciada en Ciencias de la Educación Primaria, Maestría en Administración de la Educación, Docente de la Escuela de Educación Básica Zamora, Quinsaloma, Los Ríos, Ecuador.
- II. Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica Maestría en Administración de la Educación, Docente de la Unidad Educativa Fiscomisional "Cristo Redentor", Viche, Esmeraldas, Ecuador.
- III. Profesor de Educación Básica de segundo a séptimo año Nivel Tecnológico, Docente de la Unidad Educativa Fiscomisional "Cristo Redentor", Viche, Esmeraldas.
- IV. Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Primaria Maestría en Administración de la Educación, Docente de la Unidad Educativa Federico Intriago, Valencia, Los Ríos, Ecuador.

Resumen

Este estudio se sumerge en la crucial importancia de las competencias STEM Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas dentro del ámbito de la educación básica, destacando su integración mediante el uso de juegos educativos. En un mundo donde la curiosidad y el interés son vitales, se pone de manifiesto cómo estos juegos no solo estimulan la motivación, sino que también incitan a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje. Más allá de su atractivo lúdico, se examinan los beneficios inherentes al desarrollo de habilidades críticas: el pensamiento analítico, la resolución de problemas y la creatividad, todos indispensables en la sociedad contemporánea.

La relevancia del aprendizaje experiencial se subraya como un medio esencial para la comprensión profunda de los conceptos STEM, otorgando a los alumnos la oportunidad de aplicar sus saberes en contextos prácticos. Sin embargo, la implementación de juegos educativos no está exenta de desafíos, tales como limitaciones temporales, escasez de recursos y la urgente necesidad de una capacitación adecuada para los docentes. A través de la formulación de estrategias efectivas que incluyen la formación docente y la cuidadosa selección de juegos se busca superar estas barreras. En conclusión, los juegos educativos emergen como una herramienta poderosa que enriquece la enseñanza de competencias STEM, haciendo del aprendizaje una experiencia inclusiva y adaptada a la diversidad de necesidades de los estudiantes.

Palabras clave: competencias STEM; juegos educativos; aprendizaje experiencial; motivación estudiantil; formación docente.

Abstract

This study delves into the crucial importance of STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) skills within the scope of basic education, highlighting their integration through the use of educational games. In a world where curiosity and interest are vital, it is revealed how these games not only stimulate motivation, but also encourage students to actively participate in their learning process. Beyond their playful appeal, the benefits inherent in the development of critical skills are examined: analytical thinking, problem solving and creativity, all indispensable in contemporary society.

The relevance of experiential learning is underlined as an essential means for the deep understanding of STEM concepts, giving students the opportunity to apply their knowledge in practical contexts. However, the implementation of educational games is not exempt from challenges, such as time constraints, scarcity of resources and the urgent need for adequate training for teachers. Through the formulation of effective strategies that include teacher training and the careful selection of games, we seek to overcome these barriers. In conclusion, educational games emerge as a powerful tool that enriches the teaching of STEM skills, making learning an inclusive experience adapted to the diversity of students' needs.

Keywords: STEM skills; educational games; experiential learning; student motivation; teacher training.

Resumo

Este estudo investiga a importância crucial das competências STEM em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática no âmbito da educação básica, destacando a sua integração através da utilização de jogos educativos. Num mundo onde a curiosidade e o interesse são vitais, torna-se claro como estes jogos não só estimulam a motivação, como também incentivam os alunos a participar ativamente no seu processo de aprendizagem. Para além do seu apelo recreativo, são examinados os benefícios inerentes ao desenvolvimento de competências críticas: pensamento analítico, resolução de problemas e criatividade, todos essenciais na sociedade contemporânea.

A relevância da aprendizagem experiencial é destacada como um meio essencial para uma compreensão profunda dos conceitos STEM, dando aos alunos a oportunidade de aplicar os seus conhecimentos em contextos práticos. No entanto, a implementação de jogos educativos não está isenta de desafios, tais como limitações de tempo, escassez de recursos e a necessidade urgente de formação adequada para os professores. Através da formulação de estratégias eficazes que incluem a formação de professores e a seleção criteriosa dos jogos, procuramos ultrapassar estas barreiras. Concluindo, os jogos educativos surgem como uma ferramenta poderosa que enriquece o ensino das competências STEM, tornando a aprendizagem numa experiência inclusiva e adaptada à diversidade das necessidades dos alunos.

Palavras-chave: Competências STEM; jogos educativos; aprendizagem experiencial; motivação dos alunos; formação de professores.

Introducción

En un mundo cada vez más interconectado y tecnológico, las competencias en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) se han erigido como pilares esenciales en la formación educativa y profesional de los estudiantes. No se trata simplemente de adquirir conocimientos; en la educación básica, estas competencias nutren el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas, preparando a las nuevas generaciones para los retos de un futuro laboral donde las habilidades técnicas son valoradas más que nunca (Gutiérrez & Guativa, 2019; Yepes, 2020). Así, implementar estrategias eficaces para enseñar STEM desde una edad temprana se vuelve crucial para garantizar que los estudiantes se equipen con las herramientas necesarias para navegar en un entorno en constante cambio.

Entre las estrategias más innovadoras y efectivas que han surgido se encuentra el uso de juegos educativos. Estos recursos, que abarcan desde juegos de mesa hasta videojuegos y aplicaciones interactivas, se han revelado como auténticas potencias en el proceso de aprendizaje, fusionando diversión con educación. Los juegos educativos no solo ofrecen un espacio para experimentar y aplicar conceptos STEM, sino que lo hacen de una manera que propicia una comprensión más profunda y significativa (Abad & Reyes, 2024; Guzmán, Escudero, & Canchola, 2020).

Este ensayo se propone investigar cómo los juegos educativos pueden transformarse en herramientas efectivas para desarrollar competencias STEM en los estudiantes de educación básica. A través de un análisis exhaustivo de la literatura existente, se argumentará que la integración de estos juegos en el currículo no solo despierta el interés de los estudiantes, sino que también fomenta un aprendizaje activo y colaborativo, elementos que son esenciales en la educación contemporánea (Caro, 2023; Martín et al., 2016).

El objetivo de este ensayo es resaltar la importancia de incorporar enfoques lúdicos en la enseñanza STEM, presentando evidencia sólida de su efectividad y sugiriendo estrategias prácticas para su implementación en el aula.

Desarrollo

Importancia de las competencias STEM

Las competencias STEM son mucho más que un simple conjunto de habilidades; son un mosaico intrincado de conocimientos en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas que se erigen como

pilares esenciales en la formación integral de los estudiantes durante su educación básica. No se limitan únicamente al dominio de estas disciplinas; también estimulan habilidades críticas como el pensamiento crítico, la creatividad desbordante, la colaboración efectiva y la astucia en la resolución de problemas (Álvarez et al., 2024; Yepes, 2020). En este contexto, la educación STEM no es solo un vehículo de conocimiento, sino un catalizador que busca moldear individuos capacitados para afrontar y desentrañar los complejos desafíos de la sociedad contemporánea, preparándolos para contribuir de manera impactante en diversos ámbitos.

Fomentar competencias STEM desde la educación básica ofrece un sinnúmero de beneficios. Primero, establece un marco sólido que permite a los estudiantes entender y aplicar conceptos científicos y matemáticos en situaciones del mundo real. Este enfoque no solo impulsa su rendimiento académico, sino que también enciende su curiosidad y avidez por el aprendizaje (Maestre & Ávila, 2022). Más aún, la educación STEM es crucial para cultivar habilidades prácticas que son cada vez más valoradas en el mercado laboral emergente. Con la evolución de las industrias hacia entornos más tecnológicos y automatizados, la demanda de profesionales con competencias STEM continúa su ascenso imparable (Gutiérrez & Guativa, 2019).

Los juegos educativos como herramienta de aprendizaje

Los juegos educativos emergen como una herramienta poderosa y versátil para la adquisición de competencias STEM, gracias a sus características inherentes que promueven un ambiente de aprendizaje vibrante e interactivo. Estos juegos están diseñados con la intención de hacer que el proceso de aprendizaje sea no solo atractivo, sino también accesible, fomentando la interactividad y la diversión. La integración de elementos lúdicos en la enseñanza puede generar un aumento significativo en la motivación y el compromiso de los estudiantes, facilitando así un aprendizaje profundo y significativo (Guzmán et al., 2020; Zabala et al., 2020).

Dentro del vasto universo de los juegos educativos, se encuentran diversas modalidades utilizadas en la enseñanza de competencias STEM, desde juegos de mesa hasta videojuegos y aplicaciones interactivas. Cada formato ofrece ventajas únicas que pueden ser aprovechadas en el aula. Por ejemplo, los juegos de mesa fomentan la colaboración y el trabajo en equipo, mientras que los videojuegos crean un entorno seguro para experimentar y resolver problemas de manera innovadora (Caro, 2023; Romero et al., 2023).

Entre los ejemplos más destacados de juegos educativos que han demostrado su eficacia en la enseñanza de competencias STEM se encuentran plataformas como Scratch, que introduce a los

estudiantes en el fascinante mundo de la programación a través de la creación de animaciones y juegos. Asimismo, Minecraft: Education Edition ha sido aprovechado para enseñar conceptos de física y matemáticas en un entorno virtual interactivo (Salazar, 2023). Estos recursos no solo facilitan la comprensión de los conceptos STEM, sino que también inspiran a los estudiantes a explorar más allá de los límites del aula, cultivando un aprendizaje continuo y enriquecedor.

Beneficios del uso de juegos educativos en la enseñanza de STEM

Fomento de la motivación y el interés

Los juegos educativos se alzan como poderosas armas en la lucha por avivar la chispa de la motivación y el interés en los estudiantes que navegan por el fascinante mundo de las competencias STEM. Al tejer elementos lúdicos en el tejido del aula, los educadores logran capturar la atención de los estudiantes de maneras sorprendentes, creando un entorno de aprendizaje vibrante y cautivador. Según Guzmán et al. (2020), la gamificación en la enseñanza de STEM no solo promueve un entusiasmo desbordante, sino que también incita a una participación activa que transforma el aprendizaje en una experiencia verdaderamente significativa. Esta motivación intrínseca germina un compromiso más profundo con el contenido, además de abrir la puerta a la exploración de conceptos que, de otro modo, podrían parecer complejos e intimidantes.

Desarrollo de habilidades críticas

No es solo diversión y juegos; los juegos educativos son trampolines que impulsan el desarrollo de habilidades críticas indispensables en el vertiginoso siglo XXI. Habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo florecen en este terreno fértil. Martín et al., (2016) destacan cómo la implementación de proyectos basados en juegos, por ejemplo, aquellos que utilizan plataformas como Arduino no solo infunde habilidades técnicas en los estudiantes, sino que también propicia un ambiente de colaboración e intercambio de ideas. Estas destrezas son cruciales para enfrentar los desafíos del mundo real, donde la innovación y la cooperación son moneda corriente en el ámbito laboral (Álvarez et al., 2024).

Aprendizaje práctico

El aprendizaje práctico es el rey en el reino de la educación STEM, y los juegos educativos son sus heraldos. Este enfoque permite a los estudiantes sumergirse de lleno en la experimentación con conceptos científicos y matemáticos, lo que mejora no solo su comprensión, sino también su retención a largo plazo. Abad y Reyes (2024) subrayan la importancia de las experiencias de

aprendizaje basadas en la práctica, argumentando que estas experiencias permiten a los estudiantes asimilar conceptos de forma más efectiva al aplicarlos en situaciones reales o simuladas. Esta forma de aprendizaje experiencial no solo fomenta una comprensión más profunda, sino que también cultiva una conexión duradera con los principios STEM.

Inclusividad

La inclusividad es otro de los grandes beneficios que ofrecen los juegos educativos, ya que se adaptan a una amplia gama de estilos de aprendizaje y niveles de habilidad. Esta flexibilidad es vital en aulas diversas, donde los estudiantes pueden tener distintas formas de procesar la información. Caro (2023) resalta que la variedad de formatos de juegos desde aplicaciones interactivas hasta juegos de mesa permite a los docentes seleccionar opciones que se alineen con las necesidades individuales de todos sus alumnos. De este modo, cada estudiante tiene la oportunidad de participar y beneficiarse del aprendizaje, sin importar su nivel de competencia.

Desafíos y consideraciones

Limitaciones del uso de juegos educativos

Sin embargo, el camino del uso de juegos educativos no está exento de obstáculos. Uno de los principales desafíos es el tiempo requerido para implementar estas actividades lúdicas en el aula. La planificación y ejecución de juegos demandan un tiempo considerable, que puede ser complicado de encajar en un currículo ya saturado (Zabala et al., 2020). Además, la falta de recursos y la capacitación insuficiente de los docentes pueden limitar la efectividad de estas herramientas, obstaculizando su integración adecuada en la enseñanza STEM (Gutiérrez & Guativa, 2019).

Necesidad de una planificación adecuada

La incorporación de juegos educativos en el currículo STEM exige una planificación meticulosa. Es esencial que los educadores elijan juegos que no solo estén alineados con los objetivos de aprendizaje, sino que también complementen el contenido curricular de manera efectiva. Arabit y Prendes (2020) enfatizan la importancia de realizar un análisis de necesidades antes de implementar cualquier juego, asegurándose de que sea pertinente para el contexto y las capacidades de los estudiantes. Una planificación adecuada no solo maximiza el impacto educativo, sino que también garantiza que los estudiantes obtengan el máximo beneficio de estas valiosas experiencias.

Estrategias para superar los desafíos

Para navegar los desafíos que surgen con el uso de juegos educativos, es crucial invertir en la formación docente y en la selección de juegos adecuados. La capacitación continua en pedagogía y en el uso de tecnologías educativas puede empoderar a los docentes para implementar juegos de manera eficaz en sus aulas (Maestre & Ávila, 2022). Además, establecer una red de apoyo entre educadores para compartir recursos y estrategias puede facilitar la adopción de enfoques lúdicos en la enseñanza STEM, asegurando que todos los estudiantes accedan a estas oportunidades de aprendizaje tan enriquecedoras.

Conclusiones

La integración de juegos educativos en la enseñanza de competencias STEM ha demostrado ser una estrategia efectiva para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Estos juegos no solo convierten el aprendizaje en una experiencia cautivadora, sino que también fomentan un entorno donde los estudiantes se sienten entusiasmados y dispuestos a participar activamente en su proceso educativo.

A través de actividades lúdicas, los estudiantes desarrollan habilidades críticas esenciales para el siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Al involucrar a los estudiantes en dinámicas que requieren colaboración y creatividad, se promueve un aprendizaje que trasciende la mera memorización, preparándolos para enfrentar los retos del mundo real.

La educación STEM se beneficia enormemente del aprendizaje práctico que los juegos educativos ofrecen. Esta metodología permite a los estudiantes interactuar directamente con conceptos científicos y matemáticos, lo que resulta en una comprensión más profunda y duradera. Al aprender haciendo, los estudiantes logran relacionar la teoría con la práctica, facilitando así la asimilación de conocimientos complejos.

Los juegos educativos son herramientas inclusivas que pueden ajustarse a diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidad. Esta adaptabilidad es fundamental en aulas diversas, garantizando que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar y beneficiarse del aprendizaje. Al ofrecer una variedad de opciones de juego, se promueve un ambiente de aprendizaje equitativo en el que cada estudiante puede encontrar un enfoque que se adapte a sus necesidades individuales.

Referencias

1. Abad Hernández, C. D., & Reyes Alcequiez, K. A. (2024). Metodología y recursos STEM para el aprendizaje significativo de los niños de pre primario.
2. Álvarez, W. H., Santofimio, H. D. V., Guarnizo, J. A. C., & Cárdenas, M. A. G. (2024). Tecnología para el aprendizaje: una reflexión desde la robótica educativa y STEM en el desarrollo de competencias del siglo XXI. *Praxis*, 20(3).
3. Arabit García, J., & Prendes Espinosa, M. P. (2020). Metodologías y tecnologías para enseñar STEM en Educación Primaria: análisis de necesidades. *Pixel-Bit*.
4. Argüello-Guevara, J. V. (2021). Metodología Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas aplicada al Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista Docentes 2.0*, 12(1), 61-70.
5. Becerra Avendaño, C. M., Calderón Díaz, F. J., & Jiménez Serna, E. T. (2024). Reflexión sobre la implementación de la educación en tecnología con enfoque STEM a partir de la robótica educativa y la gamificación en la básica primaria.
6. Caicedo-Hurtado, A. C., & Chere-Quiñónez, B. F. (2021). Nuevo modelo nacional de supervisión a la gestión educativa ecuatoriana. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 1106-1118.
7. Caro, D. Y. P. (2023). Enfoque STEAM: Retos y oportunidades para los docentes. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(1), 229-244.
8. Gutiérrez, G. U., & Guativa, J. V. (2019). Una revisión desde la epistemología de las ciencias, la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media. *Revista Temas: Departamento de Humanidades Universidad Santo Tomás Bucaramanga*, (13), 109-121.
9. Guzmán Rivera, M. Á., Escudero-Nahón, A., & Canchola-Magdaleno, S. L. (2020). “Gamificación” de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual. *Sinéctica*, (54).
10. Maestre, J. D. O., & Ávila, F. J. M. (2022). Estrategias para el fomento de la CTI en la educación básica, secundaria y media. Una revisión sistemática de la literatura. *Revista CIES Escolme*, 13(2), 125-147.

11. Martín, J. L., Martínez, P., Fernández, G. M., & Bravo, C. (2016). Analizando el desarrollo de las habilidades STEM a través de un proyecto ABP con arduino y su relación con el rendimiento académico.
12. Paz-Perea, M. E. (2020). Estudio documental sobre Innovación educativa: Nuevos retos y perspectivas. *Polo del Conocimiento*, 5(12), 465-487.
13. Romero Rodríguez, J. M., la Cruz-Campos, D., Carlos, J., Ramos Navas-Parejo, M., & Martínez Domingo, J. A. (2023). Robótica educativa para el desarrollo de la competencia STEM en maestras en formación.
14. Salazar, L. G. (2023). Aplicación con software y hardware libre Arduino como eje facilitador del aprendizaje de competencias stem. *Academia y Virtualidad*, 16(1), 69-88.
15. Sánchez Pérez, L. F. (2019). Componentes pedagógicos para la aplicación de ejercicios con robótica educativa como herramienta de apoyo para el fortalecimiento de competencias STEM en estudiantes de básica secundaria de la IESVP.
16. Yepes Miranda, D. D. (2020). STEM y sus oportunidades en el ámbito educativo.
17. Zabala-Vargas, S. A., Ardila-Segovia, D. A., García-Mora, L. H., & Benito-Crosetti, B. L. D. (2020). Aprendizaje Basado en Juegos (GBL) aplicado a la enseñanza de la matemática en educación superior. Una revisión sistemática de literatura. *Formación universitaria*, 13(1), 13-26.