

Implementación del STEM en la práctica pedagógica para educadores infantiles

Javier Morales Bermúdez¹

Martha Liliana Heredia Peña²

Cómo citar:

Morales Bermúdez, J. y Heredia Peña, M. L. (2023). Implementación del STEM en la práctica pedagógica para educadores infantiles. *Memorias del VIII Congreso Internacional en Innovación Educativa: Educación y Territorio*, (2), 98-107. https://doi.org/10.18634/congreso_2023_n2_11

Resumen

La investigación aborda la integración del enfoque STEM en la formación de educadores para promover la resolución interdisciplinaria de problemas en aulas diversas, específicamente en la Universidad Valle de Puebla de México y la Corporación Universitaria Iberoamericana en programas de Educación Infantil. Katz-Buonincontro (2018) destaca que STEM se basa en la práctica pedagógica y la generación empírica de conocimientos, con énfasis en el trabajo interdisciplinario. La formación docente bajo este enfoque requiere el desarrollo de capacidades cognitivas STEM y enseñar la integración del conocimiento y la cooperación entre profesores. El proyecto utiliza un enfoque cualitativo y descriptivo con diseño fenomenológico, centrado en la descripción de significados inmersos en la vida cotidiana; según San Martín (1987). La investigación estudia la planificación de prácticas pedagógicas, la observación y la caracterización de escenarios donde se llevan a cabo talleres STEM con niños de básica primaria. El objetivo principal es mejorar la preparación de los educadores para fomentar enfoques interdisciplinarios y prácticas pedagógicas efectivas en contextos educativos específicos.

Palabras clave: educación infantil, interdisciplinariedad, práctica pedagógica, STEM.

¹ Candidato a doctor en Ciencias de la Educación. Docente investigador adscrito a la Licenciatura en Educación Infantil de la Corporación Universitaria Iberoamericana (Colombia). Correo electrónico: Javier.morales@ibero.edu.co. CvLAC: <https://n9.cl/yvcnn>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5669-0213>.

² Candidata a doctora en Educación. Profesora asociada del programa de Educación Infantil de la Corporación Universitaria Iberoamericana (Colombia). Correo electrónico: martha.heredia@ibero.edu.co. CvLAC: <https://n9.cl/1hcab>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6958-1275>.

Introducción

La investigación busca integrar el enfoque STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en la formación para el emprendimiento, facilitando la resolución de problemas cotidianos en la práctica pedagógica. Se propone incluir este enfoque en la alineación curricular del programa de Licenciatura en Educación Infantil para mejorar el perfil de egreso y los procesos de enseñanza-aprendizaje. El proyecto involucra a instituciones como la Universidad de Valle de Puebla, la Universidad de Nariño y la Corporación Universitaria Iberoamericana, donde se implementará la formación para el emprendimiento a través del enfoque STEM en escenarios de práctica con niños de educación básica primaria. La fase de planeación incluye la estrategia de STEM para resolver problemas cotidianos durante la práctica pedagógica.

Además, la política pública “Evaluar para Avanzar” (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2020) representa un desafío en la gestión académica de las instituciones educativas, impactando en la planificación educativa, la integración curricular y los enfoques STEM+. El objetivo es fortalecer las prácticas de enseñanza para mejorar el aprendizaje de niños, niñas, adolescentes y jóvenes.

Marco teórico

El enfoque STEM es crucial para desarrollar habilidades de resolución de problemas en contextos interdisciplinarios, fundamentales para abordar desafíos contemporáneos. Tsupros *et al.* (2009) sostienen que vivimos en una economía basada en el conocimiento que exige innovación constante, impulsada por personas capacitadas en STEM.

STEM combina ciencia, tecnología, matemáticas e ingeniería, fomentando la innovación y el pensamiento lógico-creativo en el aprendizaje científico (Meza & Duarte, 2020). La formación STEM implica integrar estas áreas mediante actividades colaborativas y proyectos interdisciplinarios (Rocard *et al.*, 2007).

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es fundamental en la educación STEM y STEAM+ (STEM + Artes), promoviendo el desarrollo del pensamiento, la discusión y la colaboración entre estudiantes. Este enfoque estructura el aprendizaje al abordar problemas reales, haciendo que el conocimiento sea más significativo y aplicable (Yakman, 2008).

La práctica pedagógica en la formación docente de educación infantil ha evolucionado con reformas educativas que destacan la importancia de la investigación y la experiencia pedagógica (Molina Galván *et al.*, 2016). La formación docente debe integrar saberes psicopedagógicos,

epistemológicos, didácticos y contextuales para responder a las demandas del siglo XXI (Gutiérrez y Cardona Lozada, 2015).

Zabalza y Zabalza (2011) enfatizan la importancia de una formación inicial y continua relevante, que promueva competencias claras y experiencias prácticas en entornos reales de enseñanza. La práctica pedagógica capacita al docente para aplicar conocimientos en diversos contextos de aprendizaje, basándose en juicios éticos y experiencias vividas (Rincón *et al.*, 2013).

Método

Tipo y diseño de investigación

El proyecto es de enfoque cualitativo, con un diseño descriptivo fenomenológico que busca comprender los significados inherentes a la experiencia cotidiana de los actores, siguiendo la idea de San Martín (1987) de que la fenomenología implica hablar de la realidad desde la experiencia misma. La muestra consistió en 40 estudiantes de Licenciatura en Educación Infantil en programas de práctica pedagógica nivel de observación, provenientes de la Universidad Valle de Puebla en México y la Corporación Universitaria Iberoamericana en Colombia. El objetivo fue integrar el enfoque STEM en la formación universitaria para aplicarlo luego en escenarios de práctica con niños de educación básica primaria, abordando problemas cotidianos. Se siguieron principios éticos basados en la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (UNESCO, 2005), que incluyen el respeto a la dignidad humana, los derechos y las libertades fundamentales, así como la autonomía de la persona.

El proyecto se dividió en fases de conceptualización, capacitación, implementación y evaluación, utilizando las categorías de investigación enfoque STEM y práctica pedagógica.

Resultados

La Universidad Valle de Puebla y la Corporación Universitaria Iberoamericana buscan formar profesionales emprendedores comprometidos con la sociedad y capaces de resolver problemas en entornos inclusivos. La Valle de Puebla ha adoptado el modelo de la Nueva Escuela Mexicana, centrado en el desarrollo integral de estudiantes en áreas clave como comunicación, matemáticas y ciencias, basado en valores como la honestidad y la solidaridad. Buscan formar ciudadanos críticos que impulsen la innovación y mejoren la calidad de vida con iniciativas productivas.

Por su parte, la Corporación Universitaria Iberoamericana promueve un enfoque integral para potenciar intereses y capacidades a través de rutas formativas innovadoras, fomentando una visión crítica y participativa de la realidad. Se desarrollan habilidades y actitudes para relaciones armónicas con el entorno local y global.

Los programas de Pedagogía en la Valle de Puebla y Educación Infantil en la Iberoamericana siguen tendencias formativas que desarrollan competencias científicas, tecnológicas, artísticas y disciplinares. Este proyecto investigativo introduce la formación en emprendimiento desde el enfoque STEM para resolver problemas cotidianos en contextos educativos.

Se identificó una falta de incorporación del enfoque STEM en las prácticas pedagógicas y el plan de estudios. Para abordar esta brecha, se diseñó un módulo de capacitación con dos *webinars* sobre fundamentos del STEM, educación STEM, metodologías activas y desarrollo de proyectos. Luego, se implementaron talleres STEM en escenarios de práctica y se evaluó el cambio en los estudiantes a través de una rúbrica inicial y final (tabla 1).

Tabla 1. Comparativo rúbrica inicial y final en estudiantes de la Corporación Universitaria Iberoamericana.

| Criterios de evaluación | Fase inicial (pretest) | Fase final (postest) |
|--|---|---|
| Conocimiento de conceptos básicos (Stem-Emprendimiento) | Los estudiantes tienen más familiaridad con el concepto de emprendimiento relacionado con los negocios y empresas, mientras que el concepto de STEM no lo tienen claro. | Los estudiantes manifiestan una mejor comprensión de los conceptos de emprendimiento y STEM. |
| Diseño del plan de estudios | Los estudiantes consideran que el emprendimiento está en el plan de estudios, pero el enfoque STEM no se menciona. | Los estudiantes realizaron una planeación de la práctica con la incorporación del enfoque STEM representó para los estudiantes un reconocimiento a la importancia de este enfoque en la educación infantil. |

Continua...

...*Sigue*

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| <p>Aplicación del conocimiento</p> | <p>Respecto al emprendimiento, los estudiantes aplican a través de ejercicios prácticos la idea-ción y organización de un emprendimiento en la cátedra de emprendimiento; mientras que respecto al enfoque STEM no ha habido ninguna aplicación.</p> | <p>Es notorio el avance que los estudiantes refieren al aplicar los talleres con enfoque STEM en los escenarios de práctica y los resultados obtenidos.</p> |
| <p>Resolución de problemas</p> | <p>Los estudiantes consideran que no han utilizado el enfoque STEM para la resolución de problemas y que en el caso de emprendimiento se han acercado a la relación con las necesidades de contexto.</p> | <p>Se considera que el enfoque STEM posibilita el abordaje de los problemas y la búsqueda de solución de problemas cotidianos.</p> |
| <p>Integración de conceptos STEM</p> | <p>La integración del STEM sigue siendo para los estudiantes ajena en el plan de estudios.</p> | <p>Los estudiantes al diseñar los talleres integraron las disciplinas de manera lúdica con los niños y niñas. Hay una mayor claridad frente al concepto de integración de disciplinas.</p> |
| <p>Estrategias de Enseñanza</p> | <p>Para los estudiantes es más cercana la diversidad de estrategias de enseñanza en los cursos del plan de estudios que de acuerdo con los propósitos del curso y el docente se emplean metodologías basadas en proyectos, experienciales y cooperativas.</p> | <p>Para los estudiantes, se enriqueció el abordaje de los problemas a través del enfoque STEM como otra posibilidad de trabajo con los niños y niñas.</p> |

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, en la Universidad Valle de Puebla de México se identificaron cambios en la percepción de los estudiantes de acuerdo con los resultados de la rúbrica inicial y final, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Comparativo rúbrica inicial y final en estudiantes de la Universidad Valle de Puebla.

| Criterios de evaluación | Fase inicial (pretest) | Fase final (postest) |
|-----------------------------------|--|---|
| Conocimiento de conceptos básicos | Aunque para algunos estudiantes no son desconocidos los conceptos de emprendimiento y STEM otros manifiestan poco conocimiento especialmente en el enfoque STEM. | Se aprecia una mejor comprensión de los conceptos de STEM y emprendimiento, aunque aún se requiere fortalecer la enseñanza de estos conceptos y su aplicación. |
| Diseño del plan de estudios | Los estudiantes consideran que el plan de estudios incorpora estos conceptos, aunque no de manera explícita. | Se viene incorporando en la planeación de la práctica pedagógica el enfoque STEM y en menor grado el emprendimiento en la formación de los educadores. |
| Aplicación del conocimiento | Existen algunas experiencias de aplicación del STEM y del emprendimiento de manera ocasional. | Con el diseño de talleres con enfoque STEM integrado al emprendimiento se aprecia las posibilidades de aplicación en el trabajo de aula con los niños y niñas. |
| Resolución de problemas | Los estudiantes consideran como oportunidad de mejora el trabajo en la resolución de problemas a partir del enfoque STEM y del emprendimiento. | Aunque se ha orientado el diseño de talleres con enfoque STEM en la resolución de problemas planteados por los niños, falta fortalecer la toma de decisiones y la comunicación en el trabajo en equipo. |

Continua...

...*Sigue*

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| Integración de conceptos stem | Los estudiantes consideran que han integrado en algunos cursos las disciplinas STEM. | Aunque algunos estudiantes han comprendido la integración de disciplinas en el trabajo con enfoque STEM no se maneja en la práctica esta integración quedando de manera fragmentada el abordaje de problemas desde las disciplinas. |
| Estrategias de enseñanza | Los estudiantes consideran frente a las estrategias de enseñanza que son aceptables y que se requieren explorar otras. | En la formación que reciben los estudiantes se manifiesta la necesidad de trabajar en metodologías activas y en enfoques como el STEM en educación infantil por lo que sugieren que se aborden otras formas de abordar el conocimiento y los procesos formativos de los niños y niñas. |

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

En ambas instituciones universitarias, se ha observado que el enfoque STEM no está integrado en el plan de estudios de la formación de educadores infantiles. No obstante, a través de este proyecto, los estudiantes han reconocido la importancia del enfoque STEM en la educación infantil y han mejorado su comprensión del concepto. En la Corporación Universitaria Iberoamericana, los estudiantes muestran mayor dominio en emprendimiento debido al curso de Cátedra de Emprendimiento en comparación con la Universidad de Puebla, donde la formación en emprendimiento es limitada, aunque algunos cursos lo vinculan con proyectos.

El diseño de talleres para niños en escenarios de práctica ha ayudado a los estudiantes a comprender mejor los conceptos de STEM y emprendimiento. Aunque han aprendido metodologías para resolver problemas, consideran que esta habilidad necesita ser fortalecida.

La integración interdisciplinaria desde el enfoque STEM es nuevo para los estudiantes, quienes enfrentan dificultades para abordar problemas desde diversas perspectivas.

En cuanto a las estrategias de enseñanza para docentes en formación, se identifica la necesidad de ampliar enfoques y metodologías, incluyendo la articulación del emprendimiento con STEM en el aula. Aunque se aplican estrategias como el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo colaborativo, el enfoque STEM no se había integrado previamente.

El enfoque STEM tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación infantil, promoviendo el pensamiento crítico, interdisciplinario y creativo, así como el interés por la ciencia y la tecnología.

La formación de educadores infantiles debe incorporar nuevas tendencias educativas como el enfoque STEM para enriquecer las prácticas pedagógicas y desarrollar el pensamiento científico, artístico y tecnológico en diversos contextos de aprendizaje. La importancia del STEM en la planificación curricular busca integrar disciplinas y conocimientos para una comprensión integral de la realidad.

Referencias

- Acosta-Marroquín, N. P. (2020). Formación de maestros en educación infantil: revisión de tendencias investigativas. *Pedagogía y Saberes*, (53), 79-92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7452512>
- Alzás, T. y García, L. M. C. (2017). La evolución del concepto de triangulación en la investigación social. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 5(8), 395-418. <https://editora.sepq.org.br/rpq/-article/view/95>
- Botero, J. (2022). La educación STEM en el entorno de Iberoamérica. Universidad Nacional de Colombia. En *STEAMEC. 2° Steam Education Congress* (pp. 21-28). Universidad Francisco de Paula Santander. <https://n9.cl/0hxfl>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. National Science Teachers Association. <https://static.nsta.org/pdfs/samples/PB337Xweb.pdf>
- Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda. (2023, 11 de febrero). *I SILMI – Vacaciones–¿Cómo son los profesores que motivan la vocación por las carreras STEM?* [vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=LPzWhUPE_Gk
- Cuéllar-Guarnizo J. A., Hernández-Álvarez, W., Gutiérrez-Cárdenas, M. A. y Vega-Santofimio, H. D. (2022). Stem education and the learning of mathematics in vulnerable populations. *Revista Ingeniería Solidaria*, 18(1), 1-22. <https://doi.org/10.16925/2357-6014.2022.01.02>

- García Medina, R. y Parra Ortiz, J. (2010). *Didáctica e innovación curricular*. Los Libros de la Catarata. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7083995>
- Gutiérrez Gutiérrez, K. y Cardona Lozada, T. (2015). *Jugar para sanar: La mediación de los padres a partir del juego y del juguete en el proceso de hospitalización del niño en el Hospital Infantil Santa Ana*. [trabajo de grado, Corporación Universitaria Lasallista]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/10567/2111>
- Katz-Buonincontro, J. (2018). Creativity for whom? Art education in the age of creative agency, decreased resources, and unequal art achievement outcomes. *Art Education*, 71(6), 34-37. <https://doi.org/10.1080/00043125.2018.1505388>
- Londoño Rivera, A. M., Gallón Giraldo L. M. y Quintero-Quintero P. A. (2021) Paradigmas, estereotipos y brechas de género en STEM: las universidades de los niños como potenciadoras de vocaciones científicas en mujeres. En *Proceedings of the 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*. <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.457>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2022). *Evaluar para avanzar*.
- Molina Galván, M., Sierra Nieto, J. E. y Sendra Mocholí, C. (2016). Saberes docentes y educación infantil. Notas pedagógicas para la formación inicial. *Revista Iberoamericana de Educación*, 72, 65-84. <https://doi.org/10.35362/rie72036>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2005). *Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180_spa
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2022). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381560>
- Ramos-Lizcano C., Ángel-Uribe I. C., López-Molina G. y Cano-Ruiz Y. M. (2022) Elementos centrales de experiencias educativas con enfoque STEM. *Revista Científica*, 45(3), 345-357. <https://doi.org/10.14483/23448350.19298>
- Rojas Mesa J. E., Martín Perico J. Y., Garibello Suan B., García Murillo P. G., Franco Ortega J. A. y Manrique Torres C. (2023). Avances de la vinculación del modelo STE(A)M en el sistema educativo Español, Estadounidense y Colombiano. Una revisión sistemática de literatura. *Revista Española De Educación Comparada*, (42), 318–336. <https://doi.org/10.5944/reec.42.2023.31385>

- Rueda Beltrán, M. (2011). La investigación sobre la planeación educativa. *Perfiles Educativos*, 33(131), 3-6. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13218531001.pdf>
- Sánchez-Gómez, J. y Ramírez, C. (2023). Design of a questionnaire on STEM perceptions for Venezuelan migrant children and youths. *Proceedings del Congreso IISE Región Centroamérica y Suramérica 2023*.
- San Martín, J. (1987). *La fenomenología de Husserl como utopía de la razón* (vol. 10). Anthropos Editorial.
- Zabalza Beraza, M. y Zabalza Cerdeiriña, M. (2011). La formación del profesorado de Educación Infantil. *Participación Educativa*, (16), 103-113. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4942413>