

Editorial

Educación STEAM en Colombia

STEAM education in Colombia

Andrés Felipe Suárez Zuleta., M.Sc.

La educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, por sus siglas en inglés) ha surgido como una estrategia pedagógica interdisciplinaria que tiene como objetivo desarrollar y consolidar habilidades y competencias críticas en los estudiantes de este milenio, tales como el pensamiento crítico, la innovación, el trabajo en equipo y la resolución de problemas complejos [1]. En nuestro país, este enfoque pedagógico ha crecido exponencialmente durante los últimos años. Su crecimiento sostenido se debe a la necesidad de educar niños, jóvenes y adolescentes capaces de superar las barreras que les presente una sociedad altamente interconectada y donde los avances tecnológicos crecen aceleradamente. Colombia ha reconocido la relevancia de implementar este modelo, como motor para el desarrollo social, educativo y económico del país, muestra de esto es la apuesta de Minciencias para el 2025 con el programa “Colombia Robótica” [2] el cual, busca fomentar el desarrollo de vocaciones científicas y habilidades del siglo XXI asociadas al enfoque STEAM en niñas, niños y adolescentes, a través de la creación y puesta en operación de los “Steam Labs”, escenarios de investigación y aprendizaje para el desarrollo de habilidades científicas mediante la enseñanza de la programación, las ciencias de la computación y la robótica.

Todo el ecosistema de investigación del país ha reconocido la relevancia de los modelos educativos interdisciplinarios STEAM como una fuente de innovación y desarrollo educativo en el país. Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), la integración de estas disciplinas en el currículo escolar busca no solo mejorar los resultados en pruebas estandarizadas, como las Pruebas Saber, sino también fomentar una cultura de innovación y emprendimiento desde edades tempranas [3]. Este enfoque se alinea con las políticas globales que promueven la formación de capital humano altamente calificado, capaz de contribuir a la Cuarta Revolución Industrial [4].

Desde las universidades del país se ha explorado esta corriente teórica a través de la publicación de múltiples artículos resultado de investigación, así como también a través de la investigación formativa, la cual permite la transferencia del conocimiento en poblaciones objeto de este enfoque como profesores y estudiantes de diferentes niveles educativos. Iniciativas como los Clubes de Ciencia en Colombia y los Semilleros de Investigación han fomentado el interés por la ciencia y la tecnología entre estudiantes de secundaria y universitarios [5].

A pesar de los avances y la investigación en esta área, la total implementación de modelos educativos STEAM en Colombia enfrenta muchos desafíos que reducen su alcance e impacto. Uno de los principales obstáculos es la diferencia radical en la calidad educativa entre las zonas urbanas y rurales. Según un informe del Banco Mundial, solo el 15% de los estudiantes en áreas rurales tienen acceso a infraestructura tecnológica adecuada, lo que dificulta la implementación de programas STEAM en estas regiones [6]. Esta desigualdad se ve agravada por la falta de docentes capacitados en estas áreas, especialmente en matemáticas y ciencias, lo que limita la capacidad de las instituciones educativas para ofrecer una educación de calidad [7]. Adicional a todo esto, también se evidencia un desconocimiento profundo de temas como la robótica educativa, el pensamiento computacional, la electrónica, el pensamiento maker, la inteligencia artificial, las IoT, las energías renovables, las ciencias ambientales, el diseño y modelado 3D, entre otros temas, que ya fueron priorizados por el Gobierno Nacional y Minciencias a través de su programa Colombia Robótica.

Otro de los principales retos es la articulación entre los diferentes niveles educativos, puesto que las brechas en los modelos educativos de escuelas, colegios y universidades es radical, esto se puede ver en la falta de motivación de los estudiantes de bachillerato a la hora de elegir carreras de ingeniería o ciencias básicas, puesto que las motivaciones y sus procesos formativos no les permiten ver el impacto de este tipo de profesiones. Esto genera una desconexión entre las habilidades que los estudiantes

desarrollan en la escuela y las que requieren en la universidad o en el mercado laboral [8]. Otra de las grandes dificultades de este enfoque educativo está en la inclusión de las artes en el enfoque STEAM, puesto que, en muchos casos, las carreras artísticas son vistas como menos prioritarias en comparación con las ciencias y las matemáticas, lo que dificulta su integración efectiva en el currículo [9].

El enfoque STEAM en Colombia es una apuesta declarada por múltiples actores, no obstante, hace falta definir un lineamiento central y estratégico que permita la integración de todos los actores del sistema educativo, como lo son el Gobierno, los profesores, los estudiantes, las instituciones educativas, las universidades, entre otros. Esta integración y esta alienación estratégica deberá venir de la mano de una fuerte inversión en infraestructura tecnológica y capacitación a los actores del ecosistema educativo, especialmente en zonas rurales y poblaciones menos favorecidas del territorio nacional. La implementación de programas STEAM han demostrado ser efectivos en la reducción de la brecha digital, pero es necesario ampliar su alcance y garantizar su sostenibilidad a largo plazo [10]. Y para finalizar, toda este análisis sobre la situación actual de los enfoques STEAM y su investigación, nos llevan a preguntarnos por la promoción de una cultura de la innovación y el emprendimiento, y es que modelos como este, no solo implican la enseñanza de conceptos técnicos y tecnológicos, sino que también deberían fomentar, desde edades muy tempranas, el desarrollo de habilidades blandas como la comunicación, el trabajo en equipo, el liderazgo, así como potencializar un espíritu innovador, creativo y emprendedor en los estudiantes.

REFERENCIAS

- [1] J. M. Spector, "Thinking and learning in the STEM disciplines," *Educational Technology Research and Development*, vol. 66, no. 3, pp. 553–564, 2018.
- [2] Minciencias, Gestión de recursos para la ciencia. Resolución no. 1055 de 2024 "Colombia robótica.", 2024. <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/resolucion-1055-2024.pdf>.
- [3] Ministerio de Educación Nacional, "Política de Calidad Educativa: Hacia una educación STEAM," Bogotá, Colombia, 2021.
- [4] K. Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, 2016.
- [5] Clubes de Ciencia Colombia, "Impacto de los Clubes de Ciencia en la educación STEM," 2022.
- [6] Banco Mundial, "Brechas en la educación rural en Colombia," 2023.
- [7] A. García and M. López, "Formación docente en STEM: Retos y oportunidades en Colombia," *Revista Colombiana de Educación*, vol. 82, pp. 45–60, 2022.
- [8] S. J. Barón and C. A. Rodríguez, "Desconexión entre educación básica y superior en Colombia," *Revista de Investigación Educativa*, vol. 40, no. 2, pp. 123–140, 2021.
- [9] E. Eisner, *The Arts and the Creation of Mind*, Yale University Press, 2002.
- [10] Computadores para Educar, "Informe de impacto 2023," Bogotá, Colombia, 2023.



Andrés Felipe Suárez Zuleta: Ingeniero Industrial y Administrador Público, con Maestría en Educación. Profesor de planta de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería y director del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Pereira. Experiencia y fortaleza por más de 10 años como docente de educación básica, media y universitaria, así como gestor y director de programas educativos y de procesos administrativos en empresas privadas. Interés en el desarrollo de metodologías educativas innovadoras capaces de articular contenidos curriculares para la educación básica, media y superior, en áreas como la ingeniería, las matemáticas, la robótica, la investigación, la motivación y las ciencias de la educación. Como miembro activo de diversas redes académicas en matemáticas, ingeniería y educación, ha tenido la oportunidad de liderar equipos y procesos multidisciplinares, capaces de integrar el pensamiento crítico de los estudiantes y de las organizaciones, en aras de lograr los objetivos, tanto académicos como empresariales.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0184-5114>.