

Mirada crítica de STEAM en Latinoamérica en la enseñanza de las ciencias

ISSN 2215-8227

2023, Volumen 14, No. Extra

Visão crítica do STEAM na América Latina no ensino das ciências

STEAM's critical look at science teaching in Latin America

Eimmy Rosmery Rodríguez Aparicio  <https://orcid.org/0000-0003-3712-6400>
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
errodriguez@udistrital.edu.co

Resumen

Este artículo presenta resultados de una revisión documental, donde se hace un análisis crítico en torno a los avances en la investigación e innovación en el campo de la didáctica de las ciencias sobre el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y matemáticas) logrados en los últimos 10 años. En tal sentido se pregunta si en la actualidad, gracias a los avances tecnológicos aplicados en la enseñanza de las ciencias, podremos hablar de Educación STEAM. En particular, se propone realizar dicho estudio para el contexto latinoamericano elaborando una revisión bibliográfica exhaustiva. Se presenta un recuento de la evolución del acrónimo STEAM desde sus inicios, luego nos centramos en aspectos relevantes para indagar por la tendencia de las investigaciones en este ámbito y su aplicación en la enseñanza para luego emitir una postura crítica frente a los desafíos que conlleva.

Palabras clave: STEAM, Cambio Didáctico, Docente en formación, Enseñanza de las Ciencias.

Resumo

Este artigo apresenta resultados de uma revisão documental, onde se faz uma análise crítica em torno dos avanços na pesquisa e inovação no campo da didática das ciências sobre o enfoque STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e matemática) realizados nos últimos 10 anos. Neste sentido, interroga-se se, actualmente, graças aos avanços tecnológicos aplicados no ensino das ciências, poderemos falar de Educação STEAM?. Em particular, propõe-se realizar esse estudo para o contexto latino-americano elaborando uma revisão bibliográfica exaustiva. Apresenta-se um relato da evolução do acrónimo STEAM desde o seu início, Depois nos concentramos em aspectos relevantes para indagar sobre a tendência das pesquisas neste âmbito e sua aplicação no ensino para depois emitir uma postura crítica frente aos desafios que implica.

Palavras-chave: STEAM, Mudança educacional, Formação de professores, Educação científica.

Abstract

This article presents results of a documentary review, where a critical analysis is made around the advances in research and innovation in the field of science didactics on the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts and mathematics) achieved in the last 10 years. In this sense, it is asked if at present, thanks to the technological advances applied in science teaching, we can talk about STEAM Education?. In particular, it is proposed to carry out such a study for the Latin American context by preparing an examination of the literature. An account of the evolution of the acronym STEAM since its inception is presented, then we focus on relevant aspects to investigate the trend of research in this area and its application in teaching and then issue a critical stance on the challenges it entails.

Keywords: STEAM, Educational change, Teacher in training, Science Education.

Introducción

El acrónimo STEAM ha tenido diferentes denominaciones de acuerdo con autores diversos, haciendo referencia a modelos computacionales, educación STEM integrada, educación en temas STEM, instrucción STEM, experiencias de aprendizaje STEM, instrucción STEM, enfoques STEM y aprendizaje STEAM. Nótese que el mismo acrónimo ha tenido variaciones (STEM-STEAM), en otros casos se hace referencia a un modelo educativo, a un enfoque educativo colaborativo, como movimiento pedagógico, a un enfoque transdisciplinar, a un movimiento pedagógico o metadisciplina, a programas educativos STEM, a modelos de instrucción STEM, hasta enfoque didáctico. Sin embargo, aún hace falta camino por recorrer para vincularlo dentro del ámbito educativo como una alternativa a incluir en el campo de conocimiento de la didáctica de las ciencias, aunque si bien es cierto las políticas educacionales no están libres de críticas y la implementación de nuevos programas en el ámbito de la educación necesita de evaluación y ajustes, el camino es infinito y es preciso recorrerlo para perfeccionarlo cada día (Tamayo, 2014). Dando razón a Tamayo, para hablar de educación STEAM debemos irlo perfeccionando cada día y sentando sus bases epistemológicas. La revisión documental se hace específicamente en latinoamérica, con el fin de determinar cuál ha sido la dinámica en éstos países frente a las posibilidades de éste enfoque y la población con la cual se han desarrollado procesos.

Metodología

Se ha seguido una revisión documental sobre 71 artículos relacionados con STEAM education, dentro de los cuales se consultaron artículos de revistas científicas, tesis doctorales y trabajos de maestría y especialización y libros. En principio, se presenta el origen del acrónimo STEM, en segunda instancia análisis de los artículos a nivel Latinoamérica tanto en el componente de población a la cual estaban dirigidos, como el enfoque y en que espacio fue publicado. Finalmente se exponen algunas conclusiones.

Resultados y análisis

Origen del Acrónimo STEM

En 1980 la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia (AAAS) creó el Proyecto 2061 en respuesta al Boletín de calificaciones de la nación y proclamó ayudar a todos los estadounidenses a alfabetizarse en ciencia, matemáticas y tecnología. La publicación de Science for All Americans (AAAS, 1989) abogó por la necesidad de que la ciudadanía estadounidense adquiriera conocimientos científicos. Luego como lo expone (Bogdan Toma & García Carmona, 2021) el término STEM es un acrónimo propuesto originariamente en Estados Unidos, durante la década de 1990, como parte de una estrategia política dirigida a dar una mayor relevancia a las disciplinas a las que hace

referencia (Report, 2.014). Aunque se desconoce la procedencia precisa de este acrónimo, al parecer fue la National Science Foundation estadounidense la que acuñó el término; primero como «SME&T», pero renombrado luego como «STEM» por razones de estilismo lingüístico (Sanders, 2.009).

A continuación, para poder relacionarlo en el ámbito educativo vemos, como a través de distintos autores se ha ido adicionando términos al acrónimo STEM; a continuación se hace una breve recuento cronológico de algunas denominaciones:

(Wertsch & Tulviste, 1990) hablaron de modelos computacionales, Smith & Karr Kidwell, 2000) educación STEM integrada, Lundvall y Borrás, 2005, educación en temas STEM, Ernesto y Clark 2006 instrucción STEM, Hynes & Santos, 2007 experiencias de aprendizaje STEM, Pujol, R.M. 2008 enfoques STEM, Yakman, 2008 aprendizaje STEAM es un modelo educativo, (Stubbs, 2.009). STREAM, empleado para describir propuestas que integran STEAM + Robótica, (Bybee, 2.010) STEM+A, enfoque educativo Colaborativo, (Breiner, Harkness, Johnson y Koehler, 2012) bajo el acrónimo STEM se empezaron a desarrollar políticas educativas en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, (Breiner, 2.012) desde la visión en la educación STEM, (Zollman, 2012) tres acepciones distintas: (i) como eslogan político, (ii) como acrónimo, recientemente (iii) como movimiento pedagógico o metadisciplina orientada a integrar las especialidades constituyentes de STEM, (Bybee, 2013; Ring et al., 2017) STEM enfoque transdisciplinar, (Honey, Pearson y Schweingruber, 2014) programas educativos STEM, (Orozco, Oscar H. 2017) modelos de instrucción STEM, (Krug, 2.016) ST®E(A)M(S) incluyó educación para la sostenibilidad, (Toma, R. y Greca, I. , 2016) concebir las disciplinas STEM como una unidad que se ha de enseñar de manera integrada y cohesiva, (Tsai, 2.017) iSTEM, su estudio integra educación STEM y educación imaginativa, (Milner-Bolotin, 2018) piensa que STEM es un enfoque didáctico, (Cano, Bermudez, & Arango, 2.021) STEM+H incluyó las humanidades.

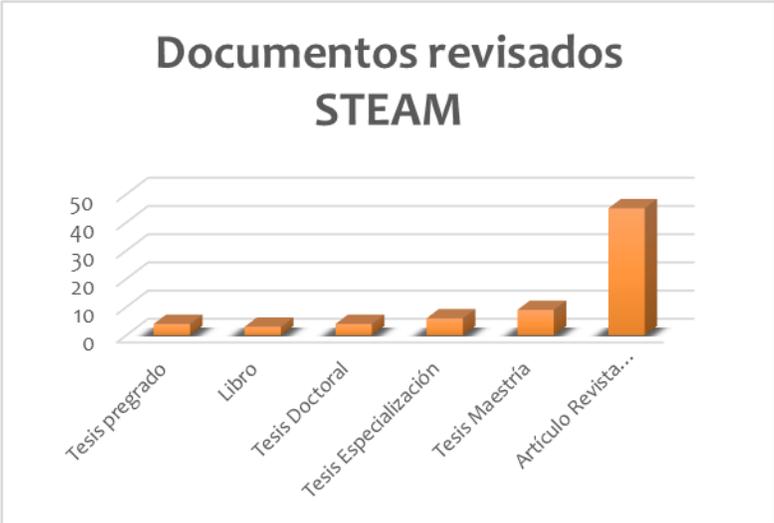
Análisis de artículos STEM education en Latinoamérica

Como dijo Margaret Mead hace más de cincuenta años en una frase que sigue siendo actual “Han llegado los tiempos en que debemos enseñar a nuestros hijos lo que nadie sabía ayer y preparar las escuelas para lo que nadie sabe todavía hoy”. Actualmente, el enfoque STEAM se ha popularizado en varios países del mundo, debido a que es posible combinar las artes con la ciencia, la tecnología y la matemática, la ingeniería y el arte; lo cual, genera innovación y motivación, además de asociar el pensamiento lógico con la creatividad, haciendo más atractivas las ciencias para los estudiantes (Duarte, 2020); sin embargo, a pesar de que STEAM llegó al contexto educativo como una atomización de proyectos educativos “innovadores”, no se ha tenido suficiente tiempo para hacerlo de forma rigurosa y ordenada, hay ausencia de una comprensión teórica desde la didáctica de las ciencias y dado que no se cuenta con profesores que

tengan una formación interdisciplinaria que permita el abordaje de STEAM como proceso de formación en la enseñanza de las ciencias.

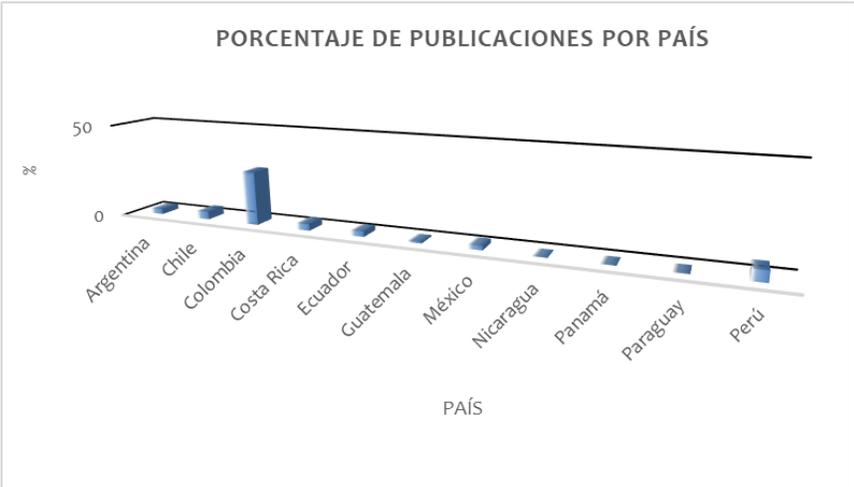
Según el tipo de documento revisado, se evidencia en el Gráfico N°1, 45 artículos publicados en revistas científicas, 9 proyectos de maestría, 8 de especialización, 4 de pregrado, 4 tesis doctorales y 3 libros, los que abordaron sobre algún aspecto relacionado con educación STEAM.

Gráfico N°1. Tipo de documento revisado en Educación STEAM.



De los documentos revisados en bases de datos académicas se realizó la consulta de STEM-STEAM Education, en portales como Eric, ProQuest, Google Académico, repositorios institucionales universitarios y revistas electrónicas como International ciencias education y revista electrónica de la enseñanza de las ciencias. en su mayoría fueron resultado de implementación STEAM en el aula y para el caso de los libros propuestas metodológicas para implementar en el aula. Se observa en el Gráfico N°2 que los países latinoamericanos que han publicado acerca de STEAM en los últimos 10 años se encuentra: Argentina y Ecuador 2.8%, Chile 4,2%, Colombia 28,4%, Costa Rica 3,5%, México 2,2, Perú 5,6%,Guatemala 0,7% y; Nicaragua, Panamá y Paraguay no cuentan con registros de publicaciones de la categorías revisadas.

Gráfico N°2. Porcentaje de publicaciones por país latinoamericano en STEAM

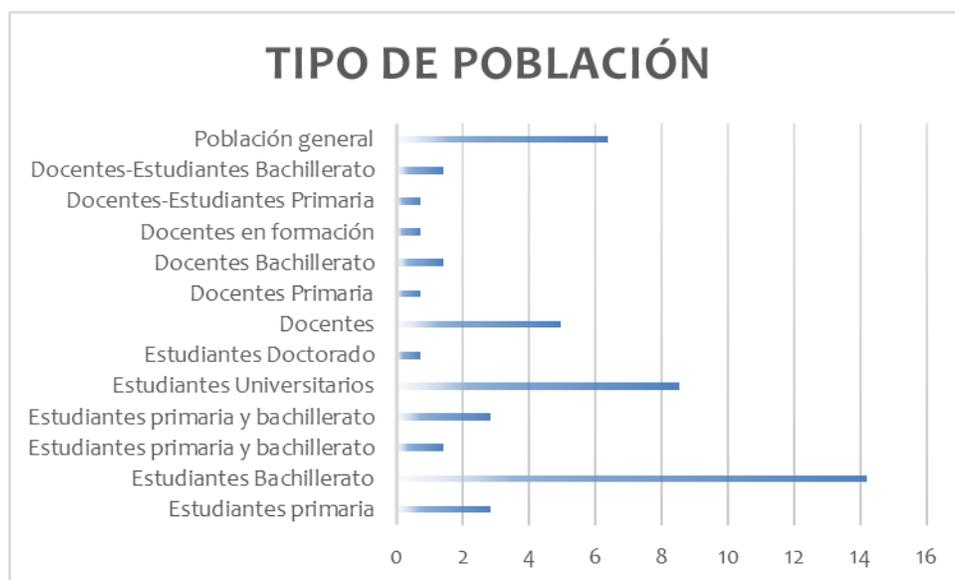


Rodríguez Aparicio, E. R. (2023). Mirada crítica de STEAM en Latinoamérica en la enseñanza de las ciencias. Revista Electrónica EDUCYT, V. 14, (Extra), pp.1389-1396



De acuerdo con Stohlmann, et al., 2012; existe un esfuerzo por combinar STEM en clases conectan los sujetos y los problemas del mundo real; ello explica como varios de los artículos consultados enfatizan en trabajo de ciencias escolares con profesores y estudiantes. En el Gráfico N°. 3 se evidencia como la población a la cual se dirigen los documentos revisados es 14,4% a estudiantes de bachillerato, seguido de 8,5% a estudiantes universitarios y en tercer lugar con 6,3% a población general.

Gráfico N°.3. Porcentaje del tipo de población



De la infomación analizada no se visualiza, la base epistemológica del acrónimo desde el componente académico, sino como un resultado de la aplicación del mismo a través de un espacio de clase o proyecto puntual. Existe una tesis doctoral acerca de la epistemología pero como eje central toman la ingeniería, sin embargo, acá no se contempla porque su país de origen es USA.

Conclusiones

Independientemente de cómo sea denominado por distintos autores, modelos computacionales, educación STEM integrada, hasta movimiento pedagógico, meta-disciplina o programas educativos STEM, es necesario sentar las bases epistemológicas que permitan elaborar comprensiones fundamentadas teóricamente entorno a STEAM y a su contextualización para promover innovaciones eficaces en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Además determinar como la estructura conceptual que propone la articulación entre ciencias, tecnologías, ingenierías, artes y matemáticas y su posible desarrollo en la didáctica de las ciencias. (Tamayo, Oscar, 2014) sostiene que para la pedagogía actual resulta necesario, además, incentivar aprendizajes creativos, transformadores e innovadores, que son clave en una formación integral ante las

demandas profesionales que exige la vida contemporánea, completamente informatizada, globalizada y capitalizada, que es lo que intenta demostrar STEAM education.

Los artículos analizados hasta el momento y publicados en los últimos 10 años en latinoamérica, evidencian como sugiere Russo, 2002 la participación activa de pareja educador/educando, el diálogo como forma estratégica para alcanzar el aprendizaje y la necesidad de interpretar el mundo; estos desafíos tienen especial importancia como propósito transformador de paradigmas educativos, formas de enseñanza y lograr cohesionar tanto necesidades académicas como demandas laborales para que nuestros estudiantes tengan un adecuado futuro profesional.

La mirada de nuevas pedagogías y didácticas críticas; en ellas, los sujetos pueden decir su palabra, palabra que no es sonoridad, sino que despierta del letargo y les permite comprenderse como seres históricos en el mundo, capaces de transformar una realidad alienante y opresora a la que se los somete (Tamayo, Oscar, 2014). De acuerdo con el postulado anterior, lo que concierne a “Educación STEAM” se debe preparar estudiantes para su futuro de forma holística y atendiendo a necesidades actuales del mundo laboral.

En la historia, la educación fundada en el diálogo freireano quiebra los roles rígidos que desde siempre existieron entre educador/educando, por tanto, la educación STEAM debe a futuro hacer una revisión en el campo de formación docentes como una posibilidad de cambios didácticos de profesores en la Enseñanza de las Ciencias. Se pudo evidenciar como países latinoamericanos en los últimos 10 años han trabajado en implementación prácticas STEAM en educación; Colombia en particular es el país donde más se reportan reflexiones y resultados, seguido de Perú, México, Chile y Argentina, a diferencia de Paraguay, Panamá y Nicaragua donde solo se evidencian artículos de periódico al respecto, por lo cual éstos últimos no fueron contemplados en este análisis.

Frente al enfoque que se identifica en los artículos consultados, el eje temático principalmente abordado es el currículo y la población a la cual estuvieron dirigidos los mismos es a estudiantes tanto de primaria como universitarios. No se evidencian por el contrario, trabajos orientados desde este enfoque hacia la formación inicial de profesores, en particular para implementar prácticas pedagógicas, aspectos que podrían impactar positivamente en el desarrollo de STEAM y su aporte a mejorar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Bibliografía

- Aduriz, A. (Julio, 2.022). Educación STEAM: Elementos para pensarlo críticamente. Argentina: Curso Noveles STEAM.
- Breiner, J. M. (2.012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 3-11.

- Bybee, R. W. (2.010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*; Vol. 70, Iss. 1, 30-35.
- Bogdan Toma, R., & García Carmona, A. (2021). De STEM nos gusta todo menos STEM. *Enseñanza de las ciencias*, 39-1, 65-80.
- Cilleruelo, L. y. (2.014). Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología. *Jornadas de Psicodidáctica*.
- Cano, L. M. y Ángel-Urbe, I. C. (2020). Medellín Territorio STEM + H. Un diagnóstico de la Secretaría de Educación de Medellín sobre el desarrollo del enfoque en las instituciones educativas de la ciudad. Obtenido de Medellín Territorio STEM + H.
- Castiblanco, P. J. (2016). El modelo STEM como práctica innovadora en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en las escuelas unitarias de la IED Instituto Técnico Agrícola de Pacho, Cundinamarca. Tesis de maestría. Universidad tecnológica de Bolívar.
- Cifuentes, A., et al. (2019). Experiencias de formación STEM en el ámbito formal y rural. *Educación STEM/STEM: apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos*. (pp.27-39). Venezuela: Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad.
- Tsai, H. Y. (2.017). Construction and development of iSTEM learning model. *Eurasia Journal of Mathematics and Technology Education*,, 14(1), 15-32.
- Williams, J. (2.011). STEM education: Proceed with caution. *Design and Technology Education. International Journal*, 16(1), 26-35.
- Toma, R. y Greca, I. (2016). Obtenido de III Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias SIEC. Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria, Universidad de Vigo.
- Tamayo Alzate, Óscar Eugenio.2014. Pensamiento crítico dominio específico en la didáctica de las ciencias. Julio - Diciembre de 2014 / ISSN 0121- 3814 pp. 25 - 45. Universidad de Caldas-Universidad Autónoma de Manizales.