

P04-132: Antecedentes STEAM en enseñanza de las ciencias

Eimmy Rodríguez. A, errodrigueza@udistrital.edu.co, Universidad Francisco José de Caldas.

RESUMEN. Este trabajo presenta una exploración documental de STEAM en la enseñanza de las ciencias. Primero se exponen aspectos relevantes frente a su evolución. Luego se presenta un análisis crítico en torno a la investigación e innovación en el campo de la didáctica de las ciencias y las tendencias de investigaciones en educación. Finalmente, se pregunta si en la actualidad, podremos desarrollar procesos en Educación STEAM de forma integrada: ¿Cuáles serían aspectos relevantes a considerar para establecer las bases epistemológicas de STEAM en la enseñanza de las ciencias?

PALABRAS CLAVE. STEAM, formación de profesores, educación en ciencias.

INTRODUCCIÓN

El origen de STEM data de la II Guerra Mundial por una necesidad sentida en Estados Unidos (Bybee, R., 2013). Luego se difundió a nivel mundial en el contexto educativo implementando como actividades o proyectos aislados; sin embargo, se ha hecho sin hacer una revisión exhaustiva y profunda desde la enseñanza de las ciencias. Este artículo pretende exponer algunos datos históricos y en relación con cómo se ha visto su implementación en el aula, con el fin de emitir algunas conclusiones que den paso a su revisión exhaustiva para establecer bases epistemológicas STEAM en la enseñanza de las ciencias.

REFERENTE TEÓRICO

El referente teórico presenta de forma sintética los siguientes conceptos:

- **STEM:** Acrónimo Science, Techonology, Engineering and Mathematics; ha generado un creciente interés por educación STEM, que, en esencia, propone un tratamiento integrado de cuatro disciplinas para aumentar su relevancia y utilidad para interpretar fenómenos y resolver problemas (Napal, 2019).
- **Experiencias de aprendizaje STEM:** hablaban de que las preparan a los estudiantes para la economía global del siglo XXI (Hynes & Santos 2007) menciona que cada niño debe ser un eficaz miembro de la sociedad (Ortiz, 2017).

REFERENTE METODOLÓGICO

Metodología cualitativa exploratoria de revisión bibliográfica. En primera instancia, revisión del origen del acrónimo; en segunda instancia análisis de artículos de revistas científicas en componente de población abordada e implementación STEAM. Finalmente exponen algunas conclusiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Siguiendo el referente metodológico frente al origen del acrónimo STEM La Primera Guerra Mundial y posterior la Segunda Guerra Mundial tomaron muchos recursos USA. Se continuó con financiación a la par de avances científicos, el presidente Franklin D. Roosevelt pidió ayuda a Vannevar Bush. La solución en 1945 fue "Fundación Nacional de Investigación". The "National Science Foundation" con proyectos de ley y aprobado por el Congreso en 1947. En 1950, se aprobó proyecto, creando en 2012 National Science Foundation (NSF). NSF comenzó a financiar innovaciones educativas en 1954, no vio cantidades significativas de financiación hasta el lanzamiento Sputnik, cuando el Congreso triplicó financiación para educación en 1958. Fue National Science Foundation que acuñó el término; como «SME&T», renombrado como «STEM» por razones de estilismo lingüístico (Sanders, 2009).

Teniendo como base que desde la enseñanza de las ciencias se pretende realizar investigaciones que permitan obtener cambios didácticos y mejorar práctica docente, con el propósito de favorecer formación de nuevas generaciones, analíticas, críticas y reflexivas, y menos consumistas y dependientes. Todo ello genera necesariamente nuevas exigencias al profesorado universitario (Mosquera, 2012). Especialmente en Colombia, a partir de experiencias previas se hace necesario determinar la epistemología STEM en el ámbito educativo, pues ha sido una tendencia de implementación en aula los últimos 15 años aproximadamente.

De 100 artículos revisados, 43% están dirigidos población general, 16% docentes, 19% estudiantes de bachillerato, 10% estudiantes de primaria y 12% estudiantes universitarios. Frente al objetivo principal 70% abordó su desarrollo y aplicación de STEAM en el aula, otros son de información secundaria. A pesar de que los resultados lo presentan como un enfoque poderoso para promover motivación, creatividad y autoeficacia en procesos de enseñanza aprendizaje y, más cuando se vincula con el contexto inmediato, a través de las metodologías de indagación, ABP, retos, juegos, imaginación, Tinking Desing, etc. Algunas

dificultades para su ejecución son: docentes no cuentan con interdisciplinariedad, costos de materiales y no se cuentan con estrategias curriculares claras. STEAM llegó a la enseñanza de las ciencias desde propuestas para desarrollar, pero sin sentar su base epistemológica como una nueva estrategia didáctica.

CONCLUSIONES

STEM llegó como alternativa de posguerra para contribuir recursos de USA, eventos que convirtieron en bancos de pruebas y zonas de descubrimiento, se centraron en avances científicos relacionados con necesidades en tiempos de guerra.

La revisión bibliográfica encontró el referente histórico del acrónimo STEM en Educación, como de «SME&T», ha pasado por STEM, STE@M, STEM+A, iSTEM, STREAM, StrE(A)M(S), STEAM, STEAM+H, entre otros. A su vez este acrónimo lo han acompañado de denominaciones: áreas, disciplinas, enfoque, enfoque holístico, enfoque transdisciplinar, educación integrada, instrucción, programas educativos, “reforma” educativa, aprendizaje-modelo educativo, experiencias de aprendizaje, movimiento pedagógico o metadisciplina; pero no se evidencia el engranaje que estos términos tienen en relación con el acrónimo, sino que más bien ha sido la forma más fácil como lo han denominado distintos autores en el tiempo.

Herschbach (2011), manifestó exigirían nuevas formas de pensar sobre escolarización, con el propósito de organización y presentación de instrucción y que, por ejemplo, el potencial aún no realizado de la iniciativa STEM es que surgiría una nueva reformulación curricular, sería más que exponer efectivamente a estudiantes no solo a la forma en que se aprende el conocimiento formal, sino también a formas que se aplica.

Menedez, et. al, (2019) refirieron que la evolución del conocimiento profesional docente pasa, necesariamente, por procesos metacognitivos en que el profesor de ciencias debe ser capaz de reconocer su epistemología, reconocer cómo construye su conocimiento y forma en que reflexiona y regula su actuación y, Garner y Ti- llotson (2019), verificaron grandes dificultades docentes para conectar STEM con demandas curriculares. Así mismo, comprobaron que docentes no cuentan con una articulación ni fundamentación para su puesta en práctica.

Se ha evidenciado en el tiempo tanto visiones a favor como en contra de STEM-STEAM, según diferentes autores con respecto a su aplicación o desde su revisión bibliográfica; lo

anterior, justifica necesidad que se tiene de sentar bases epistemológicas desde la enseñanza de las ciencias, tanto en investigación e innovación en el campo de la didáctica, como posibilidad para propiciar cambios didácticos de forma adecuada en formación de profesores, para que éstos lo lleven a su praxis docente.

Un reto relevante podría ser que cambios didácticos en la enseñanza de las ciencias sea STEAM. La enseñanza de las ciencias necesita romper con la educación tradicional, entonces es posible a futuro determinar si es o no es una estrategia adecuada, por lo cual, la pregunta por resolver es: ¿STEAM es o no una opción de transformación en la enseñanza de las ciencias y a su vez una opción para propiciar cambios didácticos de profesores en formación? Estos cambios en didácticas podrían abrir paso a que incorpore nueva psicología, epistemología, etc., con el fin de que no quede como una forma reduccionista o activismo extremo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bybee, R. (2013). The case for STEM education. Challenges and opportunities. Arlington, VA: *NSTA press*. Cap 1.
- Gardner, M. y Tillotson, J. (2019). Interpreting integrated STEM: Sustaining pedagogical innovation within a public middle school context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 1283-1300.
- Herschbach. (2011). The STEM Initiative: Constraints and Challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, v48 n1 p96-122.
- Hynes, Morgan & Santos, Angel. (2007). Effective Teacher Professional Development: Middle School Engineering Content. *International Journal of Engineering Education* volume 23.
- Mosquera Suárez, C. J. (2012). El cambio didáctico y la formación del profesorado de ciencias. *Perspectivas actuales y futuras*.
- Napal Fraile y Zudaire, M. (2019). STEM: La enseñanza de las ciencias en la actualidad. Madrid, Dextra Editorial.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68(4).
- Young, Jamaal; et. al. (2017). STEMulating Interest: A Meta-Analysis of the Effects of Out-of-School Time on Student STEM Interest. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, v5 n1 p62-74.