

17. EL APRENDIZAJE INTEGRAL A TRAVÉS DE LA STEM, REFLEXIONES SOBRE SU APLICACIÓN EN LA EDUCACIÓN EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN MEDELLÍN

M.V. GOMEZ-NAVARRO ; A.M. ROJAS-FIGUEROA ; J.A. LONDOÑO-GALLEG0 | mvgomezn@misena.edu.co

Grupo de Investigación en Gerencia y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología - GIGAT. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Medellín-Colombia.

Palabras clave: STEM, Metodología, Habilidades, Educación.

Resumen. Medellín reconocida como la ciudad innovadora del mundo y epicentro de la cuarta revolución industrial, tiene un reto y un compromiso con estos dos momentos, modernizar la educación aportando al desarrollo de habilidades de pensamiento enfocados a la ciencia y la tecnología, y promover en todos los entornos habilidades para la vida. Uno de los desafíos más importantes en la educación es el desarrollo de una formación integral, lograr que los estudiantes y maestros, apropien disciplinas que

necesitan para un desarrollo más sistémico en lo profesional. STEM por sus siglas en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics, es una metodología que posiblemente se ha aplicado en el entorno local, sin darle la connotación que tiene, considerada necesaria para el eficiente desarrollo de los profesionales del futuro. Las disciplinas que se agrupan en esta metodología permiten integrar habilidades duras y blandas en un solo ejercicio, buscando desarrollar competencias necesarias para

responder a las actuales necesidades del mercado. El objetivo de esta propuesta de reflexión es realizar una revisión sobre la aplicación de la metodología STEM en la educación en Medellín, aplicando la metodología sistemática para hacer el rastreo y la revisión bibliográfica.

1. Introducción

La ley 115 de 1994 preceptúa que en Colombia la educación se organiza en sus niveles preescolar, básica (primaria y secundaria) y media, no formal e informal; igual que en otros países considerados más desarrollados. A principios del siglo XX los expertos en educación vieron en la enseñanza técnica un motor para impulsar la productividad del país, iniciando a impartirse en las clases bajas y medias de la población, sin embargo, esta educación no era reconocida por muchas instituciones de educación superior para optar al siguiente nivel. La década de los años 50 y 60 están marcadas por un crecimiento económico significativo que demanda mano de obra calificada lo que a su vez deja en evidencia un vacío en la educación básica y técnica carentes de un enfoque en habilidades de pensamiento, pensamiento crítico y mente computacional, las siguientes décadas apropiaron nuevos métodos para dar cuenta de la realidad del momento. Hoy día se habla de la década de los 90, siglo XX, 4ta revolución industrial, donde se pasa de la manufactura a

la mente factura, la era del conocimiento. Colombia sigue buscando su desarrollo, está en una continua exploración de nuevas estrategias y métodos para el mejoramiento de la calidad y la pertinencia en la educación y así corresponder a los sectores económicos en constante cambio, buscando que la evolución y transformación sea más congruentes con esta, con mayor enfoque a la Ciencia, Tecnología e Innovación, con estas propuestas innovadoras, para cambiar la imagen desfavorable que tiene el país, en el ámbito educativo [1].

La presente investigación hace alusión al uso o aplicación de las disciplinas que ofrece STEM, por sus siglas en inglés, ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, en las diferentes instituciones educativas en la ciudad de Medellín, como complemento a la formación en los jóvenes, para que sus perfiles respondan a las actuales necesidades del mercado en el ámbito laboral, personal y profesional. La característica principal de estas disciplinas es que no se enmarcan necesariamente en un método, pero que

dependiendo de su aplicación se puede enmarcar en uno, es el desarrollo de habilidades de pensamiento, resolución de problemas, pensamiento crítico y mente computacional, a través de la incorporación de manera no explícita e innovadora con disciplinas duras como las matemáticas, la ciencia, la tecnología en la formación de los jóvenes, buscando fortalecer así el desarrollo personal y profesional [2].

Para analizar esta propuesta es necesario identificar si se aplica o no estas disciplinas en las diferentes instituciones educativas de la ciudad de Medellín. Hacer en esta un rastreo del uso, aplicación y apropiación en la educación de los jóvenes, teniendo en cuenta que el mercado actual lo requiere y que en muchos casos, quien no las desarrolla, sale del mercado laboral [3].

2. Metodología

El enfoque que se utilizó para el desarrollo de este artículo de reflexión es cualitativo, teniendo en cuenta la recolección y revisión de literatura basada en trabajos que representan al tema de estudio. Para la estrategia metodológica se incluyeron diferentes artículos, y páginas de entidades internacionales, tales como la Unesco, BID, OCDE, que discuten sobre las disciplinas STEM, se realizó una búsqueda en la base de datos researchgate.net, eafit.edu.co, unam.mx, uniandes.edu.co, apoyada en operadores booleanos, dicha revisión se delimitó usando palabras clave como STEM, habilidades STEM, disciplinas STEM, pensamiento crítico, pensamiento computacional y otros relacionados. En total se encontraron 25 documentos relacionados con el tema. La relevancia de cada uno se identificó teniendo en cuenta el año de publicación, priorizando aquellos publicados en los últimos 5 años, posteriormente se ubicaron aquellos estudios que informaban

claramente sobre el tema de habilidades STEM en las instituciones de Medellín o que describen explícitamente sobre el aprendizaje integral a través de la metodología STEM y la importancia de aplicarla en la educación básica y profesional. Si durante el análisis detallado de los artículos elegidos surgían referencias a otras fuentes de información relevantes, se consultaban para identificar si aportaban información relevante para el objetivo de este trabajo. La metodología empleada permitió encontrar no solo artículos científicos en las bases de datos consultadas, sino también libros y trabajos de grado.

3. Resultados

La National Science Foundation (NSF) comenzó usando el término “SMET” como abreviatura de “ciencia, matemáticas, Ingeniería y tecnología [4]. Hoy se conoce en Colombia como STEM por sus siglas en inglés Science, Technology, Engineering

and Math. La Educación STEM busca enfrentar tres retos i) responder a los desafíos económicos globales que enfrentan muchas naciones; ii) satisfacer la alta demanda de alfabetización STEM para la solución de problemas tecnológicos y ambientales a nivel global y; iii) desarrollar mano de obra con los conocimientos y competencias necesarias para desempeñarse en el siglo XXI [5]

Algunos autores y entidades gubernamentales nacionales e internacionales hacen referencia a su importancia, pertinencia y necesidad: Mejorar la educación STEM será un objetivo primordial para aquellos países que busquen ser competitivos, además del favorecimiento en el desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo, pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas actuales [4]. Según Wang, Moore, Roehrig & Park citado en [6], para mantenerse competitivos en una economía global en crecimiento, es imperativo que se mejore los resultados de los alumnos en las asignaturas STEM. Garantizar

EL APRENDIZAJE INTEGRAL A TRAVÉS DE LA STEM, REFLEXIONES SOBRE SU APLICACIÓN EN LA EDUCACIÓN EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN MEDELLÍN

una educación inclusiva, equitativa y de calidad; y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos [7].

Las Autoridades y Consejos de Competitividad de Innovación de las Américas aprobaron en el 2011 los 10 PRINCIPIOS GENERALES DE COMPETITIVIDAD, entre otros: Priorizar el desarrollo de capital humano y propender por la continua formación para el trabajo y la adquisición de nuevas competencias con el fin de desarrollar habilidades de clase mundial para beneficio del capital humano y productividad de nuestros países [8].

Las carreras vinculadas con las STEM constituyen los empleos del futuro, la fuerza motriz de la innovación, del bienestar social, del crecimiento inclusivo y del desarrollo sostenible. La UNESCO presta particular atención a estos aspectos [9].

Medellín, es reconocido como territorio STEM+H, busca la calidad educativa y se posiciona como ciudad del aprendizaje en la que la Educación es el elemento transformador del cambio social, como un

enfoque educativo que busca que el conocimiento se construya con base en proyectos relacionados con la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería, las Matemáticas y las Humanidades, afianza la membresía que la UNESCO entregó a la ciudad como primera Ciudad del Aprendizaje del país [10], propuesta única en Colombia y referente en Latinoamérica, como componente innovador en la educación.

La propuesta de la alcaldía de Medellín, ha tenido un gran impulso en los últimos 3 años, atendiendo alrededor de 169 instituciones entre el 2016 y 2018, estas instituciones participan de actividades STEM, promovidas por la alcaldía de Medellín, pero no lo tienen incorporado como parte de las asignaturas, lo hacen como actividades alternas para fortalecer el aprendizaje de los jóvenes en estas disciplinas [10]. En el 2016, en asocio con el parque Explora, la agencia de educación superior Sapiencia y Proantioquia presentan el modelo SteaMakers para implementar en 11 instituciones educativas de la ciudad de Medellín, busca con esta la aplicación del

conocimiento en áreas como la ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y arte, buscando que los estudiantes muestren que pueden hacer con lo que saben, buscando mejorar la educación y fortalecer estos conocimientos para el tránsito a la educación superior [11].

En el campo laboral actual, ocurren ciertas situaciones o desafíos que requieren de profesionales creativos y competentes para abordar problemas sistémicos complejos que se presentan en su entorno, esto se logra cuando la formación es integral, cuando en los estudiantes se fortalece y desarrollan habilidades para el mundo del trabajo y la vida [12], adicional, cuando se articulan las disciplinas que propone STEM, logrando potenciar el pensamiento crítico, computacional y capacidades para resolver problemas complejos y sencillos de manera creativa e innovadora, este constructo de conocimiento se logra con la aplicación de STEM [13].

Dentro de las propuestas que tienen el gobierno de Federico Gutiérrez en el componente de la

educación y la innovación en alianza con Ruta N, es el fortalecimiento de programas existentes enfocados en STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) y crear otros nuevos [14].

Iniciativas como “Innobótica” e “ingeniería N” pretenden acercar a los jóvenes al estudio de las áreas STEM y reforzar la vocación por las ingenierías, las ciencias exactas y naturales en los estudiantes de las instituciones de Medellín [5]. Por otra parte, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) a través de su programa “ondas” acompaña a las instituciones educativas de la ciudad a fortalecer la investigación e integrar prácticas STEM en el aula.

De manera particular, la Secretaría de Educación de Medellín ha promovido concursos de innovación y tecnología, ferias de ciencia e innovación, entre otros, para las comunidades educativas[5].

4. Discusión

La investigación pretende abrir la discusión y despertar el interés por conocer, descubrir y apropiar nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje y disciplinas que pueden transformar el proceso y preparar las nuevas juventudes para el mundo del trabajo.

Por otra parte, identificar si las instituciones así lo consideran, si la reconocen, si las aplican, de alguna forma profundizar en su uso, aplicación y repetición en el ambiente académico.

La investigación permitió identificar que las disciplinas tales como la Ciencia, la Tecnología, la ingeniería y las matemáticas, se enmarcan en un solo concepto que para muchos puede ser un método, para otros una herramienta y para la mayoría que lo usan, son las disciplinas del futuro [15].

No hay evidencias claras que en las instituciones educativas en la ciudad de Medellín, del nivel básico, La investigación pretende abrir la discusión y despertar el interés por conocer, descubrir y apropiar nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje y

disciplinas que pueden transformar el proceso y preparar las nuevas juventudes para el mundo del trabajo.

Por otra parte, identificar si las instituciones así lo consideran, si la reconocen, si las aplican, de alguna forma profundizar en su uso, aplicación y repetición en el ambiente académico.

La investigación permitió identificar que las disciplinas tales como la Ciencia, la Tecnología, la ingeniería y las matemáticas, se enmarcan en un solo concepto que para muchos puede ser un método, para otros una herramienta y para la mayoría que lo usan, son las disciplinas del futuro [15].

No hay evidencias claras que en las instituciones educativas en la ciudad de Medellín, del nivel básico, técnico, tecnológico y universitario lo usan como parte del desarrollo curricular o como una materia obligatoria para la formación de los jóvenes de hoy, tampoco existe una normativa clara por parte del ministerio de Educación para que se implemente como obligatorio en los currículos en estas

instituciones, sin embargo, en el rastreo se evidencia el trabajo que algunas universidades e instituciones como MOVA (Maestro innovador de la Alcaldía de Medellín), hacen para implementar actividades donde se fortalezcan estas disciplinas [10].

La integralidad en la formación de los jóvenes requiere y exige desarrollo de habilidades de pensamiento, la aplicación de STEM permite desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes y ser más receptivos a los estímulos de aprendizaje. La inclusión de estas técnicas convierte a este modelo, en una experiencia no solamente práctica sino también innovadora.

El SENA está realizando cursos sobre el tema para instructores, buscando que estos la implementen o la incorporen en la ejecución de la formación en los diferentes programas para fortalecer las habilidades necesarias para enfrentar el mundo del trabajo actual.

5. Conclusiones

El STEM, como disciplinas para fortalecer las habilidades del futuro, está siendo utilizado a nivel mundial por instituciones que promueven la educación, caso OCDE, UNESCO, BID, MOVA, a nivel local no se evidencia que las instituciones educativas lo tengan implementado como parte del diseño curricular.

Las instituciones educativas, en asocio con la alcaldía de Medellín, están en continua búsqueda de presentar las mejores propuestas para mejorar la calidad en la educación de las nuevas generaciones, STEM, es una propuesta que se está trabajando desde las actividades extracurriculares con entidades de la Secretaría de Educación, pero aún no se evidencia que sea una práctica permanente en los colegios para fortalecer los perfiles de los jóvenes de hoy en la era de la 4 resolución industrial.

Las nuevas exigencias del Mercado Laboral, está dirigiendo a las instituciones públicas y privadas a repensar la educación y la forma de enseñar, STEM se propone como una herramienta metodológica que puede fortalecer y dar respuesta a estas exigencias.

6. Referencias

- [1] Vasquez A L 2014 Hacia un perfil docente para el desarrollo del pensamiento computacional basado en educación STEM para la media técnica en desarrollo de software (EAFIT)
- [2] Ávila C A 2019 Educación STEM en ambientes formales y no formales de aprendizaje: buenas prácticas y estrategias de éxito TicALS 1 24–43
- [3] Roig R 2016 EDUcación y TECnología. Propuestas desde la investigación y la innovación educativa ed R Roig (Barcelona)
- [4] Rivadeneira P A 2017 La Robótica Como Una Herramienta Para Facilitar El Aprendizaje Y Desarrollo De Las Competencias Stem En Los Integrantes Del Equipo De Robótica Pólux De La Institución Educativa Juan Nepomuceno Cadavid (Itagüí-Antioquia) (EAFIT)
- [5] Quiceno J F 2017 Condiciones para la implementación de Ambientes de Aprendizaje STEM, en Instituciones Oficiales de la Ciudad de Medellín, Caso I.E Monseñor Gerardo Valencia Cano (EAFIT)

EL APRENDIZAJE INTEGRAL A TRAVÉS DE LA STEM, REFLEXIONES SOBRE SU APLICACIÓN EN LA EDUCACIÓN EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN MEDELLÍN

- [6] Couso D and Simarro C 2017 ¿Por qué estamos en STEM 1–34
- [7] OEA 2016 Steam : Perspectiva OEA Invirtiendo en el desarrollo humano de las Américas 23
- [8] RIAC 2011 10 Principios Generales De Competitividad De Las Américas Red Interam. Compet.
- [9] OCDE 2016 La educación en Colombia (Paris)
- [10] Secretaria de educación 2019 Diagnóstico Del Sector Educativo 2018 142
- [11] Biblioteca Digital 2016 Aprendizaje a través de proyectos para el desarrollo de competencias blandas, la apuesta de STEAMakers Medellin Como Vamos 1–10
- [12] Fernández A 2016 Programa de desarrollo de la creatividad para alumnos de 3° de ESO en la asignatura de Física y Química
- [13] Pisco S C, Cañizalez Y G, Crespo J H, Montes J B and Águila J A 2019 Desarrollo de habilidades Science, Technology, Engineering and Mathematics,

- en estudiantes universitarios de Física mediante proyectos i + D + i. Caso: Estimación de la demanda de la energía eléctrica en zonas rurales y urbano-marginales Rev. Mex. Fis. E 65 44–51
- [14] Gutiérrez F 2015 Programa de Gobierno porque creemos en Medellin 246
- [15] Toma R B and Greca I M 2016 Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria 1–6