

## El enfoque STEAM en el currículo de las instituciones educativas de básica secundaria y media en el departamento del Chocó- Colombia

**Sandra Patricia Rivas Bonilla<sup>1</sup>**

[d-sandra.rivas@utch.edu.co](mailto:d-sandra.rivas@utch.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-7382-6554>

Facultad de Ciencias de la Educación.

Universidad Tecnológica del Chocó. Colombia

**Jennifer Marmolejo Murillo**

[Jennifer.marmolejo@utch.edu.co](mailto:Jennifer.marmolejo@utch.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-6342-2871>

Facultad de Ciencias de la Educación

Universidad Tecnológica del Chocó. Colombia

**Denis Alberto Castro Rodríguez**

[dcastro@utch.edu.co](mailto:dcastro@utch.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-6745-8310>

Universidad Tecnológica del Chocó. Colombia

### RESUMEN

El presente artículo se deriva de análisis, argumentaciones y reflexiones realizadas por diferentes expertos en innovación educativa del departamento del Chocó, quienes han acompañado el proceso de formación en innovación educativa para el fortalecimiento de capacidades de CTel para la innovación educativa en Instituciones del Departamento. Por medio de lo anterior, se observaron algunos vacíos curriculares frente a la implementación de los elementos que hacen parte del enfoque STEAM. Por lo tanto, se tomaron los proyectos Educativos Institucionales (PEI), para revisar los componentes pedagógicos que caracteriza a una institución; luego se tomaron los planes de aulas donde se consigna el trabajo de cada docente. Ya teniendo esta información se realiza un entre cruzamiento con la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortaleza y Amenaza), tomado como marco de referencia para revisar las estrategias, posición y dirección donde se hace una Institución Educativas (César López, n.d.). Para el relacionamiento fueron consideradas las variables que involucran el PEI y el enfoque STEAM. Con base en lo anterior el resultado principal involucra reflexiones tanto teóricas, pedagógicas como empíricas para la comunidad educativa de cada una de las Instituciones Educativas Involucradas.

**Palabras clave:** *STEM; STEAM; innovación educativa; enseñanza aprendizaje.*

---

<sup>1</sup> Autor Principal

# **The STEAM approach in the curriculum of the educational institutions of basic secondary and middle school in the department of chocó-Colombia**

## **ABSTRACT**

This article is derived from analysis, arguments and reflections made by different experts in educational innovation from the department of Chocó, who have accompanied the training process in educational innovation for the strengthening of CTEI capacities for educational innovation in Institutions of the Department. Through the above, some curricular gaps were observed regarding the implementation of the elements that are part of the STEAM approach. Therefore, the Institutional Educational Projects (PEI) were taken to review the pedagogical components that characterize an institution; then the classroom plans where the work of each teacher is recorded were taken. Having this information, an intercrossing is carried out with the SWOT matrix (Weaknesses, Opportunities, Strength, and Threat), taken as a frame of reference to review the strategies, position, and direction where an Educational Institution is made (César López, n.d.). For the relationship, the variables that involve the PEI and the STEAM approach were considered. Based on the above, the main result involves both theoretical, pedagogical, and empirical reflections for the educational community of each of the Educational Institutions Involved.

***Keywords:*** *STEM; STEAM; educational innovation; teaching-learning.*

*Artículo recibido 15 febrero 2023*

*Aceptado para publicación: 15 marzo 2023*

## INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas las Instituciones de Educación básica secundaria y media vienen generando estrategias pedagógicas para el avance de la educación, estrategias que han mostrados cambios en lo económico, social y tecnológico; cambios que no están alineados con la sociedad educativa; sin embargo, un nuevo enfoque aparece para fortalecer la interdisciplinariedad, es así como la Fundación Nacional de Ciencia (NSF); ha utilizado la sigla “STEM” para referirse a los cuatro campos que conocemos como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas; este enfoque conduce a la apertura de la mente del docente y la auto innovación, donde cumplen un papel de intercambios continuo como el compromiso mutuo, creación de materiales educativos digitales , caracteres colaborativos y la dedicación innovadora de estrategias de aprendizaje como un repertorio común.

Ante las demandas que plantean los nuevos retos educativos para el siglo XXI alfabetización científica y tecnológica y ciencia para todas las personas están marcando las finalidades de la educación científica durante los últimos años(Antonio Acevedo Díaz et al., 2003). La alfabetización científica radica sobre todo en comprender un amplio rango de conceptos y usar un extenso vocabulario científico en la vida cotidiana y en la cultura propia.(Antonio Acevedo Díaz et al., 2003).

La primera revolución industrial a inicio del siglo XIX, sean reflejados cambios en la organización industrial tanto social como tecnológica desde la base agrícola hacia una economía industrial impulsada por la energía del vapor donde la educación empieza a enfrentar cambios favorables para la revolución académica(Zamorano Escalona et al., n.d.)

En el siglo XX ya obtenemos un cambio más elevado donde la electricidad comienza a manifestarse en la ciudad y los combustibles fósiles impulsan el movimiento de la segunda revolución industrial, aquí la educación empieza a adaptarse a estos cambios continuos, cambios que empiezan a visualizar la educación como una visión empresarial; ya en plena mitad del siglo XXI se empieza a observa la cuarta revolución industrial, revolución que ha llegado con la manifestación de sistemas, internet, las fabricas digitales como las impresoras 3D y la aceleración de nuevas tecnologías creadas por este siglo. Este contexto conlleva a progresivamente a un desarrollo de un estilo de vida dinámico (Zamorano Escalona et al., n.d.).

El enfoque STEM conocido con las cuatro siglas de (ciencias, tecnología, ingeniería y matemática), este aparece como una propuesta para intentar resolver dichos problemas en la enseñanza aprendizaje, este enfoque busca la consolidación de estrategias y herramientas que permitan: el desarrollo de pensamiento científico, conectar el pensamiento lógico matemático con problemáticas reales, Incentiva la conexión de conocimiento para proyectar soluciones, colocar en contexto el conocimiento para ser instrumento para interpretar el entorno dentro de los planteles educativos de básica secundaria, brindando con la consolidación y efectividad de estos procesos calidad en la formación de los individuos y fortalecimiento en el que hacer docente.(Baek & Yoon, 2016).

Desde sus orígenes, el enfoque STEM se sustentó en la teoría del aprendizaje(Salcedo et al., n.d.); Esta teoría postula que el aprendizaje se construye y reconstruye mientras la persona interactúa dinámicamente con el mundo en el que está inmersa.(Educativos et al., n.d.). Sin embargo, un área que recibió atención en el debate sobre el movimiento educativo global ahora es STEM / STEAM, que incluye el impulso artístico (A) (STEM) = (STEAM) para estudiar ciencias, tecnología, ingeniería, Arte y matemáticas(Maeda, 2013).

El surgimiento del movimiento STEM / STEAM basado en un esfuerzo para involucrar las artes en STEM como un aspecto igualmente importante para la educación basada en la afirmación de que el STEM y el arte funcionan de manera más efectiva cuando combinados entre sí que si se usan solos. STEAM es un término nuevo, pero la colaboración entre el arte.(Bahrum, n.d.).

La educación STEAM supone orientar al cambio metodológico mediante la integración del conocimiento, la interdisciplinariedad, la cooperación entre el alumnado y el profesorado y el diseño de situaciones de aprendizaje que favorezcan la aplicación del conocimiento y la resolución de problemas. Los maestros, (Martín & Santaolalla, 2020).

La educación científica como vehículo para formar ciudadanos propositivos, innovadores, con capacidad de usar el conocimiento para generar transformaciones, el análisis de este enfoque en las IE dará lugar a que por medio del desarrollo de esta investigación se fortalezca el desarrollo de habilidades y competencias, no solo de contenidos, focalizadas en áreas del conocimiento STEM/ STEAM, mediadas por metodologías activas. El desarrollo de esta investigación permitirá identificar y fortalecer los elementos que se involucran en los procesos de formación integral del estudiante, específicamente

en STEM/STEAM, al realizar el análisis de las características de este enfoque en cada IE y sus particularidades aprovechables de acuerdo con el entorno institucional y los procesos de gestión adelantados al interior de las instituciones. De acuerdo con lo anterior cabe resalta que el enfoque STEM/STEAM hay traído cambios a la educación.

Desde el Proyecto Educativo Institucional (PEI) con enfoque en educación inclusiva, se fundamenta en la comprensión y la vivencia de la educación como DERECHO – DEBER, derecho fundamental bajo la responsabilidad del Estado, la Sociedad y la Familia que demanda también deberes inherentes al mismo derecho por parte de estudiantes, docentes, padres, madres y acudientes y en general de la Comunidad Educativa.(Comprendiendo et al., 2017).

El enfoque STEM se ha convertido en el protagonista de la innovación educativa. Para enfrentar los problemas complejos del mundo actual, la formación de las nuevas generaciones precisa de docentes capaces de diseñar proyectos que integren las formas de hacer, pensar y hablar de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas(Martín & Santaolalla, 2020).

Dicho lo anterior el enfoque STEM /STEAM es una herramienta sin un orden donde no existe un parámetro a seguir, este enfoque esta direccionado a favorecer el desarrollo de habilidades tanto para el que hacer docente como para el desarrollo intelectualidad de los estudiantes básica secundaria y media.

## **METODOLOGÍA**

Desde el desarrollo de este proceso de Investigación se vincula un enfoque cualitativo para el desarrollo de “Caracterización del enfoque STEAM en el proceso de enseñanza aprendizaje de Instituciones de Educación Básica Secundaria y media del Departamento del Chocó”, que evalúan el proceso de enseñanza aprendizaje fundamentado en el enfoque STEAM que debe estar reflejado en el componente curricular del PEI, para lo anterior se realizó una matriz de entre cruzamiento DOFA enfocado en los resultados del análisis del componente curricular y los elementos que consolidan el enfoque STEAM, esto dio lugar al uso de un proceso de análisis bibliográfico, observación participante y entrevista no formal, lo que involucró el cumplimiento de los objetivos específicos de la investigación.

Lo anterior permitió realizar un análisis profundo de cualidades y características del PEI entorno el enfoque STEAM a partir de ello, construir un modelo explicativo sensible, con la finalidad de explicar los efectos de la relación teórica y empírica PEI/STEAM, diagnosticar las características del enfoque

STEM/STEAM en el planteamiento curricular de las Instituciones de Educación Básica Secundaria y media del Departamento del Chocó, relacionar dinámicas propias del diálogo de saberes, con las condiciones propias de las comunidades y promover la apropiación social del conocimiento como una oportunidad de transformación y cambio, por medio de una red de semilleros institucionales.

El tipo de investigación a implementar ha sido un estudio de corte estadístico con características de un análisis de cualitativo, se pretendió tener evidencias concernientes a las relaciones causa- efecto, la fuente primaria de información resultó de la recolección y análisis de los proyectos educativos institucionales (PEI), el cual fue de enfoque cualitativo, la información secundaria será resultado de una búsqueda bibliográfica y bases de datos científicos, se seleccionaron 10 instituciones educativas que fueron consideradas como las mejores instituciones educativas a nivel departamental, de cada una de ellas se le envió una solicitud de manera digital y manual dentro de esas solicitudes se le pedía a los rectores de cada institución para que sea parte de la investigación y nos accediera los proyectos educativos institucionales de cada uno, con ellos se analizaron los siguientes componentes: Componente pedagógico, objetivos, competencias, estrategias pedagógicas, planes de aulas, diseños curriculares, enfoques curriculares, ejes curriculares, proyectos transversales, prácticas pedagógicas, administrativos y financieros.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

*De acuerdo con los objetivos propuestos los resultados son los siguientes:*

1. Seguimiento a más del 45% de los docentes que se encontraban realizando su plan de área, a estos se les asesoró entregándoles ideas para implementar en cada área de acuerdo con lo que el docente tenía en su medio laboral; este seguimiento se realizó a las 10 IE del departamento del Chocó los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

Quibdó: IE Carrasquilla, IEFEM, Antonio María Claret.

San Juan: IE Técnico Agroambiental, Nuestra Señora Del Carmen, San Joaquín.

Carmen de Atrato: IE Bernardino Becerra, Santa Teresita.

Dariel: IE Cesar Conto, Nuestra Esfuerzo.

Se conto con 10 rectores, 20 coordinadores académicos como institucionales, el 45% de docentes de diferentes áreas.

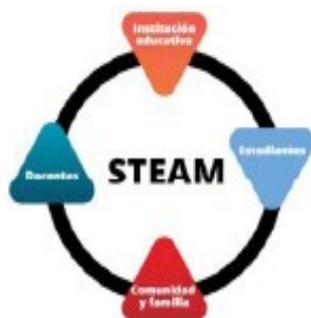


2. Consolidación y acompañamiento de semilleros de investigación STEAM en las IE, con el fin de caracterizar el enfoque STEM/STEAM en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Instituciones de Educación Básica Secundaria y media del Departamento del Chocó.

Proyecto	Docente	IE	Municipio
Huerta Escolar la Azotea	Carmen Eunice Lerna	IE. Antonio Maria Claret	Quibdó
Matemática en Nuestro Cabello	Mercedes Manjarrez	IEFEM	Quibdó
AgroTic	Leidy	IE. Técnico Agro Ambiental	Tadó
Huertas Verticales	Eduard Chaverra	IE. Nuestros Esfuerzos	Riosucio
Robotizando	Martin Alonzo Mosquera	IE. Normal. S. Santa Teresita	Bahía Solano- Valle

## ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

**Figura 1.** Factores que involucran el enfoque STEAM en las instituciones educativas.



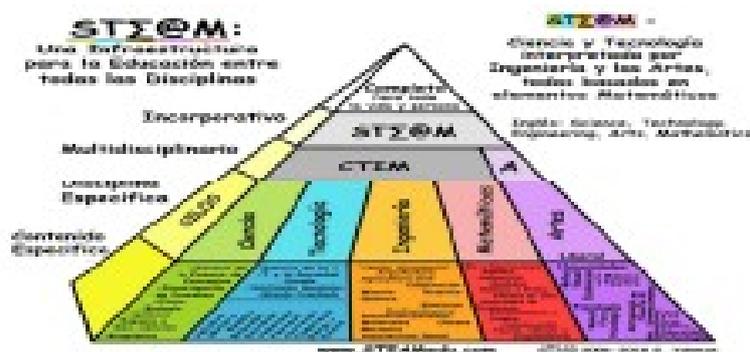
*Ilustración 1 Participantes en el STEAM. Fuente: Neuro Aul.*

(Vinicio & Gamboa, 2019); La institución educativa, contemplando a la parte administrativa, ya que usualmente, no se consideran como actores importantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, cuando su participación y comprensión de estos, es fundamental, ya que así ellos, coordinarán todo lo relevante a la integración del STEAM desde el punto de vista organizacional de la institución.

Los docentes, comprendiendo que pueden implementar el STEAM, sin la necesidad de saber de todo lo que involucra el acrónimo, más bien comprender, que se trata de desarrollar equipos de trabajo interdisciplinarios entre ellos (misma y diferentes asignaturas) y otros actores como miembros de la comunidad.

Los estudiantes, estos deben empoderarse cada vez más en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ser más activos que pasivos, y con el STEAM lo pueden lograr. La comunidad y la familia no deben excluirse de los procesos educativos, ya que estos, pueden ofrecer diversos recursos o herramientas para facilitar o desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje, como lo pueden ser integrar equipos de trabajo con docentes, en algún proyecto que lo requieran o asesorar y-o dotar de recursos a la IE.

**Figura 2:** Infraestructura piramidal del enfoque STEM/STEAM



## CONCLUSIONES

Esta investigación se consolida como un conducto regular informativo para rectores, coordinadores, docentes y asesores de las secretarías de educación de las IE del departamento del Chocó, que buscan comprender la necesidad de estrategias y herramientas que permitan: el desarrollo de pensamiento científico, conectar el pensamiento lógico matemático con problemáticas reales, Incentiva la conexión de conocimiento para proyectar soluciones.

Metodológicamente este estudio aportó una riqueza relacional y correlacional entre variables que involucraron un entre cruzamiento matricial y análisis de contenidos relacionados con las dimensiones bajo las cuales se analizan los procesos del enfoque STEM/STEAM en las instituciones de Educación Básica Secundaria y Media del Departamento del Chocó.

Por medio de la identificación FODA y el enfoque STEAM se promovió a mediano y largo plazo un proceso de fortalecimiento en ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática que involucro los procesos de enseñanza aprendizaje de las IE, a partir de estrategias, dinámicas, herramientas tecnológicas e innovadoras.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Antonio Acevedo Díaz, J., Vázquez Alonso, Á., & Antonia Manassero Mas, M. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas (Vol. 2).
- Baek, J., & Yoon, M. (2016). Development and Application of STEAM Education Program Based on Robots: Through a Theme-Based Robot Soccer. *International Journal of Computer Science and Information Technology for Education*, 1(1), 27–34. <https://doi.org/10.21742/ijcsite.2016.1.05>

- Bahrum, S. (n.d.). STEM Integration Module In Teaching And Learning with Visual Arts Education: A Needs Of Analysis. <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v7-i2/2666>
- César López, L. J. (n.d.). AUDITORIA DE SISTEMAS INFORMATICOS Análisis de matriz DOFA. Los orígenes del modelo de análisis DOFA.
- Comprendiendo, ", La, V., & Como Derecho-Deber, E. (2017). INSTITUCION EDUCATIVA JAVIERA LONDOÑO.
- Educativos, D., Yonnhatan García, M., Reyes González, D., & Burgos Oviedo Colaborador, F. (n.d.). Revista Electrónica. 18, 2017. <http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n33/garcia>
- Maeda, J. (2013). STEM + Art = STEAM. STEAM, 1(1), 1–3. <https://doi.org/10.5642/steam.201301.34>
- Marco Vinicio López Gamboa / Lat. Am. J. Sci. Educ. 6,12034(2019).
- Martín, O., & Santaolalla, E. (2020). Educación STEM. Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers, 381, 41–46. <https://doi.org/10.14422/pym.i381.y2020.006>
- Salcedo, P. L., Valdivia Guzmán, J., Alejandro López Jara, O., & Friz Carrillo, M. (n.d.). " View project Buhos: Web based systematic literature review software View project. <https://www.researchgate.net/publication/356528766>
- Vinicio, M., & Gamboa, L. (2019). *Implementación y articulación del STEAM como proyecto institucional*. [www.lajse.org](http://www.lajse.org)
- Zamorano Escalona, T., Cartagena, Y. G., & Reyes González, D. (n.d.). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional 1.