
RETOS DE LOS MODELOS DE ENSEÑANZA INNOVADORES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE STEAM A TRAVÉS DE LÍNEAS PEDAGÓGICAS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE CÚCUTA

Marisol Mendoza Molina
Universidad Metropolitana
De Ciencia y Tecnología (UMECIT)
Panamá
marisolmendoza.est@umecit.edu.pa
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6038-4718>

Recibido: 15/11/2024

Aprobado: 05/02/2025

RESUMEN

La educación, en los últimos tiempos se ha enfrentado a cambios y transformaciones relevantes; muchas de ellas signadas por los avances tecnológicos que se han apoderado de múltiples procesos; es así, que vale replantearse algunos aspectos enmarcados en lo que es el objeto de estudio que se enmarca en generar líneas de acción pedagógica para la implementación del enfoque STEAM en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de educación básica secundaria de las instituciones educativas de la ciudad de Cúcuta en el Departamento Norte de Santander - Colombia. Así mismo, es importante aclarar que el abordaje teórico responde a una investigación concluida que responde al resultado de una tesis doctoral; la cual se desarrolló a través de lo que es una metodología enfocada en el paradigma interpretativo a través de la perspectiva cualitativa apoyada en el método fenomenológico. Allí se emplearon las técnicas de análisis de contenido y las entrevistas semiestructuradas aplicadas a los informantes claves. Es significativo señalar que los resultados obtenidos mediante la aplicación del enfoque STEAM, traen consigo resultados de alto valor, es así que se concluye que la aplicación del enfoque STEAM es fundamental para el desarrollo de las competencias científicas que responden a lo que es las exigencias de la sociedad actual, donde es necesario asumir nuevos modelos de enseñanza.

Palabras clave: enfoque STEAM, competencias científicas, modelos de enseñanza y aprendizaje y educación secundaria.

CHALLENGES OF INNOVATIVE TEACHING MODELS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE STEAM APPROACH THROUGH PEDAGOGICAL LINES IN THE EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE CITY OF CÚCUTA

ABSTRACT

Education, in recent times has faced relevant changes and transformations; many of them marked by technological advances that have taken over multiple processes; thus, it is worth rethinking some aspects framed in what is the object of study that is framed in generating pedagogical lines of action for the implementation of the STEAM approach in the development of scientific competencies in students of basic secondary education of the educational institutions of the city of Cúcuta in the Department of Norte de Santander - Colombia. Likewise, it is important to clarify that the theoretical approach responds to concluded research that responds to the result of a doctoral thesis; which was developed through what is a methodology focused on the interpretative paradigm through the qualitative perspective supported by the phenomenological method. There, the techniques of content analysis and semi-structured interviews applied to key informants were used. It is significant to point out that the results obtained through the application of the STEAM approach, bring results of high value, thus it is concluded that the application of the STEAM approach is fundamental for the development of scientific competencies that respond to the demands of today's society, where it is necessary to assume new teaching models.

Keywords: STEAM approach, scientific competences, teaching and learning models and secondary education.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, en el ámbito educativo se han desarrollado diversas estrategias de enseñanza, las cuales tienen como objetivo, lograr que sean los estudiantes parte importante y protagónica de su propio aprendizaje, es por ello, que las aulas de clases han pasado a ser un centro donde se aplican nuevos procesos, donde los estudiantes junto a los docentes aprenden y enseñan de manera significativa, es decir, para que los nuevos conocimientos sean aprovechados para el futuro y no solo para una calificación o aprobación de un año escolar. Es inminente la implementación de nuevos modos de enseñanza; lo cual converge en un conjunto de conocimientos y acciones enfocadas en lo que es las exigencias de la sociedad que responden a las necesidades que se presentan en el entorno.

Es entonces que, se ha desarrollado una nueva forma de integrar diversas ciencias o áreas de aprendizaje para fomentar la creatividad, motivación y participación activa de los estudiantes para adquirir conocimientos reales y de calidad, siendo este sistema el conocido con las siglas en inglés STEAM, que como lo explica Santillán, et al., (2020) significa la combinación de diversas disciplinas como son ciencia, tecnología, matemática e ingeniería; esta combinación surge de la necesidad de motivar a los estudiantes a ver las asignaturas de corte científico de una manera amena y agradable, ya que es conocido por todos, el temor que sienten con los estudiantes al encontrarse con asignaturas como la matemáticas, química y física a nivel de educación secundaria.

Se ha considerado, que este tipo de metodología o enfoque en la educación, es característico de los países desarrollados, sin embargo, en países de América Latina, ya se han empezado a incorporar esta innovadora estrategia, siendo Colombia uno de ellos. De allí que, el objetivo del presente abordaje teórico se centra en generar líneas de acción pedagógica para la implementación del enfoque STEAM en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de educación básica secundaria de las instituciones educativas de la ciudad de Cúcuta en el departamento Norte de Santander. Así mismo, es importante aclarar que el abordaje teórico responde a una investigación concluida la cual se desarrolló a través de lo que es una metodología cualitativa.

El desarrollo del aporte teórico se centra en lo que es una breve introducción, donde se muestra parte del problema; seguidamente allí se establecen las directrices a seguir desde lo metodológico y se plantea lo que es la fundamentación teórica; donde se desarrollan las premisas centrales enfocadas en las categorías principales; luego se plantea lo que es la metodología la cual se manejó desde el paradigma interpretativo seguido de lo que es el enfoque cualitativo apoyado en el método fenomenológico; aunado a ello se plantea lo que es los resultados y la discusión de los mismos; a ello se une lo que corresponde al corpus de conclusiones y junto con mencionados aspectos se hace presente lo que es las referencias; de tal manera, que se concibe todo un recorrido metódico que presenta el cumplimiento de las diversas fases de investigación enmarcadas en lo que es el desarrollo de la investigación.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La fundamentación teórica recae en lo que categorías centrales de la investigación, es así que se plantean los siguientes subtítulos, a razón de tener un acercamiento al objeto de estudio; es así que se presentan: Enfoque STEAM y la educación; seguido de las fases del método STEAM; luego se muestra un recorrido teórico de lo que es las ventajas de la aplicación del enfoque STEAM y se finaliza con lo que es los Retos y oportunidades para los docentes; es así que en los párrafos subsiguientes se muestra lo concerniente a cada uno de los subtítulos establecidos; tal cual como se plantean:

Enfoque STEAM y la educación

Dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, han surgido estrategias donde la ciencia y la tecnología han sido agregadas cada vez más dentro de los sistemas educativos del mundo, a fin de desarrollar una educación integral donde los estudiantes puedan demostrar sus habilidades, capacidades y destrezas en diversas áreas. El enfoque STEAM, por sus siglas en inglés, como lo reseña Soriano (2023), es el término que se ha implementado desde los años 90 del siglo XX y agrupa las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, que en inglés son science, technology, engineering y mathematics respectivamente; el objetivo que se persigue, es una forma

de inculcar en la educación el aprendizaje científico y tecnológico desde las etapas tempranas de los niños en las escuelas, y poder preparar a los profesionales que el siglo XXI necesita dentro de la ciencia y la tecnología, y que son estas las que están inmersas en la mayoría de las actividades realizadas por el hombre en el campo laboral.

Pero, a pesar que desde la década de los años noventa se ha enfocado la educación con este método por los avances científicos alcanzado hasta ese momento en la tecnología y el surgimiento de los equipos electrónicos personales, es para el año 2006, cuando Yakman (Soriano, o. cit.), emplea dichas siglas explicando que es la aplicación integral del arte en la ciencia para la enseñanza, y cuyo factor fundamental es la creatividad de la cual surgen las nuevas ideas y los nuevos pensamientos que han impulsado al ser humano por el camino del progreso.

Cabe señalar, que muchos países como Corea del Sur, por citar uno de los más importantes, ha desarrollado este sistema en el campo de la educación ya que este es uno de los países creador de grandes avances tecnológicos personalizados a los cuales le dan un uso significativo dentro del campo de la educación; pero, de alguna forma, este método se ha incluido dentro de la educación latinoamericana, cuando se comenzó a promover un aprendizaje en donde el estudiante no sea un ser pasivo recibiendo información unidireccional, es decir, se empiezan a desarrollar las llamadas metodologías activas tal como lo señala Ruiz (2017), las cuales ubican a los docentes y a los estudiantes en la realidad del contexto actual del mundo globalizado e

interconectado y donde la educación debe ir más allá de los límites geográficos donde se desarrollan los estudiantes.

Como ya se ha señalado, el método STEAM es considerado una forma de enseñar de manera integral, interdisciplinaria, a su vez es inclusivo porque permite a cualquier individuo desarrollar sus habilidades y destrezas en áreas como la robótica, la cual se ha incluido en la educación, y que ha demostrado cómo los estudiantes aplican la creatividad en desarrollar máquinas a escala que antes solo estaban en su imaginación y con la guía del docente, a medida que hacen van aprendiendo con la práctica y se aleja de la pasividad característica de muchas aulas de clase, donde aún estos métodos no son vistos con la importancia que se requiere por parte de los docentes más que de los estudiantes, ya que estos últimos, han demostrado la necesidad de aprender de una manera más activa y aplicando parte de las habilidades que maneja diariamente con el uso de la tecnología.

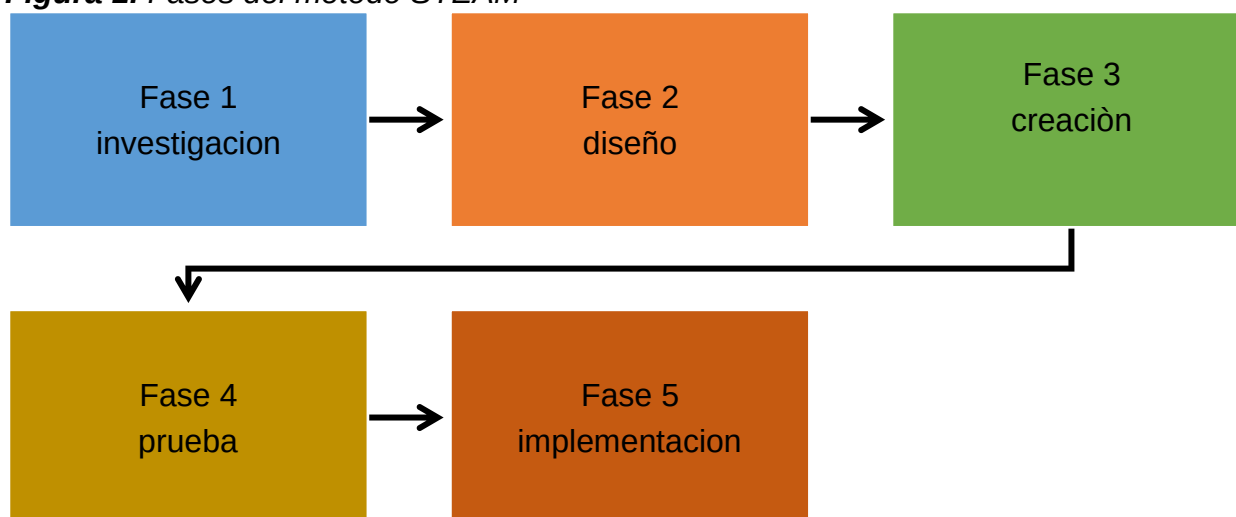
Lejos de los objetivos generales que se persiguen en muchas instituciones educativas, donde lo que se quiere es desarrollar una cantidad, a veces innecesarias de contenidos, el enfoque busca desarrollar en los estudiantes competencias, avances, motivación, creatividad, ver asignaturas tan importantes como las de corte científico, como una oportunidad de explorar el mundo que lo rodea tal como lo explica Pineda (2022), significa entonces, que adquieren destrezas para estar al frente de situaciones o eventos que se presentan en la vida cotidiana del siglo XXI, como sucede con la conocida inteligencia artificial, como uno de los grandes avances que le permite a los individuos

crear situaciones, proyectar su vida, crear realidades virtuales en las que se puede ver envuelta la sociedad, en fin, presentar sus ideas y compartir con su clase.

Fases del método STEAM

Como todo proceso, se cumplen etapas o momentos bien estructurados de STEAM, que al igual que otro tipo de estrategia, se convierte en herramientas para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula. Para Giraldo (2020), estas etapas están basadas en una forma creativa para solucionar problemas desde el punto de vista de los estudiantes, las mismas se describen a continuación:

Figura 1. Fases del método STEAM



Fuente: Giraldo (2020).

En la figura 1, se muestran las etapas para implementar la metodología STEAM en el aula, siendo la primera la referida a la investigación, la cual le permite a los estudiantes exponer un conjunto de ideas, discutirlos con el grupo y el docente, tomar la decisión con base a la información que puedan obtener sobre la mismos, recurriendo a diversas fuentes como son los libros, aunque en la actualidad son usados muy poco, fuentes electrónicas las cuales son manejadas de manera muy eficiente por los estudiantes, también pueden recurrir a las entrevistas con expertos o conocedores del tema que seleccionaron, pero además, pueden recurrir a la experimentación como sucede cuando se desarrollan los proyectos científicos que rutinariamente se hacían o hacen al final de cada año escolar, para los estudiantes de secundaria.

Así mismo, se presenta la segunda fase descrita como el diseño surgido con base a la investigación que se plantearon los estudiantes y con el material de apoyo y referencial con el cual cuentan para realizarla; es aquí donde juega papel importante la imaginación, la creatividad, la motivación y la estrategia de los estudiantes para llevar a cabo la idea planteada, tal como lo explica Giraldo (2020); es de suponer, que la fase de diseño debe contar con la guía y orientación por parte del docente, con la finalidad de despejar o aclarar las dudas que puedan tener los estudiantes.

Con base a lo descrito en la fase anterior, los estudiantes desarrollan el proyecto planteado o la creación del mismo; un ejemplo de este proceso es en las clases de robótica, conocida como la cuarta revolución industrial, según lo explica Córdoba, et al, (2023), con la cual tienen la oportunidad de construir a escala, instrumentos o elementos

que pueden llegar a revolucionar la industria y la tecnología, permite descubrir que la genialidad existe en los estudiantes pero que debe ser desarrollada en este tipo de trabajos en un ambiente de clase proactivo, guiado y reforzado con la influencia de los docentes, quienes deben estar preparados para esta nueva forma de enseñar.

Ahora bien, como en todo proceso científico, es necesario probar o experimentar su proyecto, es el momento donde se verán los resultados, se pueden corregir errores o, de ser necesario, replantarse la idea para mejorarla. Es una etapa considerada por Córdoba (ob. cit.), como de gran importancia ya que los estudiantes exploran posibilidades, observan los errores, pueden recibir observaciones de los demás miembros del grupo para poder modificar lo que sea necesario y poder entonces, pasar a la siguiente etapa.

Por último, la etapa final o de presentación del trabajo durante la cual, pueden recibir observaciones, críticas constructivas, pero también detractores del proyecto, la realización de preguntas y los comentarios. Además de la creatividad de los estudiantes en esta etapa, también se demuestra su nivel de madurez para poder enfrentar una situación que puede ser adversa, de allí es de donde salen los grandes científicos y creadores quienes crearon, probaron, erraron, pero después triunfaron.

Es así que, durante este proceso los estudiantes y los docentes realizan un trabajo en equipo, resuelven dudas, investigan y enfrentan contratiempos, pero se sumergen en un proceso educativo adaptado a la realidad social, científica, tecnológica y creativa del mundo de hoy donde no hay cabida para la ignorancia tecnológica, ya que la misma se maneja en todas las artes y actividades realizadas por el hombre el siglo XXI.

Ventajas de la aplicación del enfoque STEAM

Dentro de los cambios aplicados en la educación del siglo XXI, está la inclusión de la ciencia y la tecnología como parte importante que mueve al mundo de hoy y para el que debe estar preparada la nueva sociedad; las nuevas carreras universitarias están dirigidas a trabajar usando la creatividad y la proactividad de los nuevos profesionales que se incorporan al campo laboral, además, en el caso de los estudiantes de secundaria, este método ayuda a crear en los estudiantes el interés para aplicar aprendizaje lógico matemático, motivarse por aquellas asignaturas consideradas difíciles por las cuales sienten temor en esa etapa de estudios; esto les permite resolver problemas de manera creativa, analizar situaciones que puedan favorecer su aprendizaje y exponer ante los docentes sus habilidades y destrezas.

Es necesario acotar, que los estudiantes de ahora no sienten ninguna motivación para trabajar en el aula de clase de manera tradicional, razón de más para aplicar métodos innovadores en los cuales los estudiantes tienen muchas competencias, como con la informática aplicada a la matemática, trabajar en los laboratorios de física y química aplicando, por ejemplo, la inteligencia artificial, estudiar los suelos aplicando estrategias de trabajo en grupo y con instrumentos científicos y tecnológicos que manejan frecuentemente en su vida cotidiana, además de existir en este enfoque STEAM la interdisciplinariedad donde pueden trabajar varias asignaturas a la vez en un solo proyecto. Es significativo señalar que se presenta un cumulo de elementos teóricos y

conceptuales que conllevan a definir el camino a seguir en el desarrollo de la didáctica que se emplea en las aulas de clase; lo que conduce a repensar los procesos de enseñanza tradicionales.

Retos y oportunidades para los docentes

Cada cambio o transformación que se desarrolle en los sistemas educativos del mundo, tiene como actores principales a los docentes y a los estudiantes Para Pineda (2022) El enfoque STEAM responde a las necesidades de formación para los individuos en todos los campos laborales y a nivel global, ya que desde el punto de vista económico, político, ambiental, la ciencia, la tecnología y la sociedad porque en el siglo XXI, no se puede seguir enseñando bajo las ideas tradicionales, por lo que se requiere de la preparación de los docentes y su actualización en la implementación de este enfoque educativo. Este sistema o enfoque, se desarrolla haciendo del estudiante el protagonista de su aprendizaje, por lo que el docente debe saber guiarlo y orientarlo en el momento que sea necesario.

En el caso de Colombia, se hace necesario para trabajar de manera efectiva con este enfoque, mejorar los espacios físicos de las instituciones, donde puedan crearse laboratorios de trabajo en diversas áreas, ejemplo, la robótica que es una de las que más ha llamado la atención de los estudiantes de secundaria en las instituciones de la ciudad de Cúcuta, pero también, los docentes, como lo explica Pineda (2022), deben tener el

conocimiento teórico de este enfoque, aplicar metodologías que promuevan la interacción con los estudiantes por lo que las mismas deben ser activas, creativas, impulsoras del conocimiento; igualmente, los docentes competentes, pueden promover entre ellos, actividades o talleres dentro de las instituciones educativas, para formarse en este campo y poder demostrar dominio ante los estudiantes, a quienes estos procesos nuevos les llama la atención y a veces, sobrepasa al docente en conocimientos.

METODOLOGÍA

La metodología se encuentra definida por lo que es el paradigma interpretativo (Marín, L. 2007); el cual permite que la interpretación de la información recolectada permita brindar a las docentes líneas de acción pedagógica para la implementación del enfoque STEAM en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de educación básica secundaria, es oportuno señalar que se muestra todo un recorrido metodológico sobre lo que es el enfoque cualitativo que según (Martínez, A. y Ríos, F. 2006); deja evidenciar la aplicación la método fenomenológico que converge en un recorrido a lo que es el camino para alcanzar lo que es alcanzar los objetivos previstos; es así que se constituye la base del camino metódico establecido en lo que es la investigación cualitativa.

El escenario de investigación se enmarcó en el Instituto Técnico Nacional de Cúcuta, y el Colegio San José de Cúcuta; lo que permitió aplicar la técnica de análisis de contenido y la técnica de la entrevista semiestructurada; lo que conduce a tener presente que se conforma un cumulo de información que referencia conocimientos y nuevas estrategias con la finalidad de acercarse al objeto de estudio; es así que se logra establecer las bases de las líneas de acción pedagógicas enfocadas en lo que es alcanzar los objetivos que se vinculan con la acción del docente en el desarrollo de la didáctica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

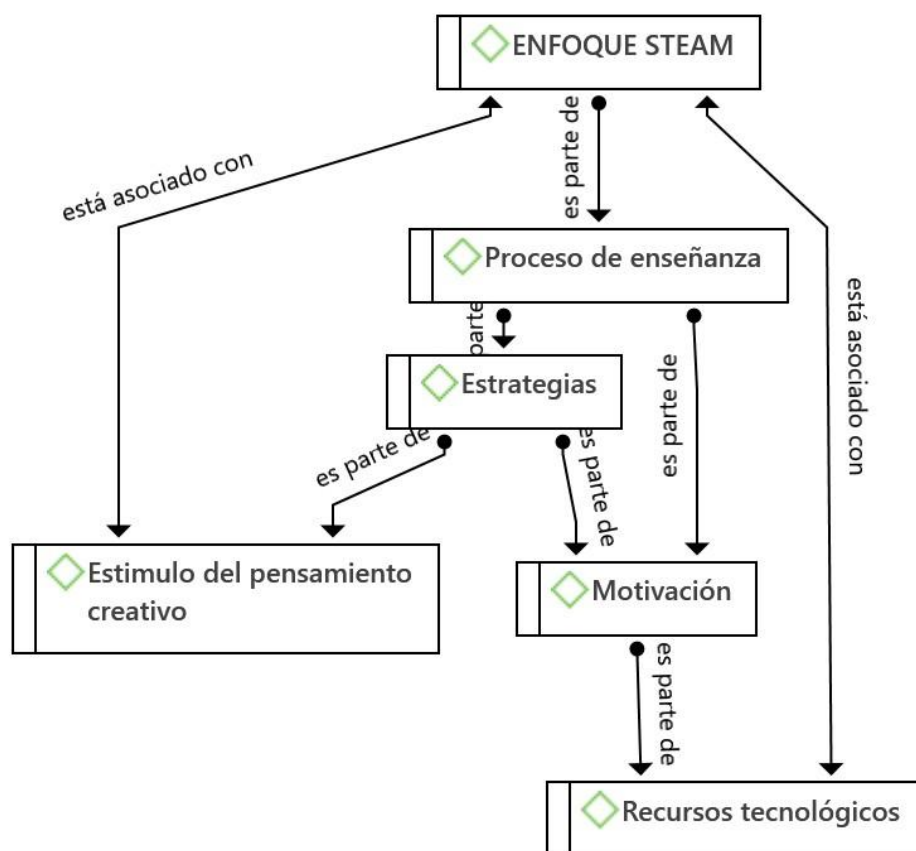
En relación a los resultados y discusión se debe considerar que se asume un proceso investigativo enfocado en lo planteado por el método fenomenológico donde se muestran las tres fases como lo es la descripción, construcción y argumentación, lo cual que conlleva a lo que es la reducción ideática y a la reducción transcendental en tal sentido; se trabajó con tres categorías centrales más lo que es las subcategorías; es por ello que las categorías a saber son: enfoque STEAM; competencias científicas y proceso de enseñanza y aprendizaje; vale señalar que se tomaron las instituciones educativas el Instituto Técnico Nacional de Cúcuta, y el Colegio San José de Cúcuta; donde se trabajó con cinco docentes de cada institución y tres estudiantes; a los cuales se les aplicó una

entrevista semiestructurada que fue codificada y desde esa posición se construyeron lo que es las redes semánticas que dieron origen a las líneas de acción pedagógica.

Enfoque STEAM:

Es así que al recolectar la información con respecto a lo que es el enfoque STEAM se debe indicar que se muestra un cumulo de elementos enmarcados en lo que es los modos de enseñar, es así que se plantea un conjunto de elementos teóricos y prácticos que responden a lo que los docentes saben y los estudiantes con respecto a lo que es las diversas acciones pedagógicas que dejan a su paso ver el cómo se puede llegar a emplear el enfoque STEAM en las aulas de clase, es así que el INF-01-01 señala: “Conozco muy poco sobre el enfoque STEAM lo único que se es que significa: Ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas”. (s/p); es evidente que el conocimiento es poco en los docentes y en los estudiantes no manejan nada, es así que se plantea la siguiente figura:

Figura 1. El enfoque STEAM en la educación.



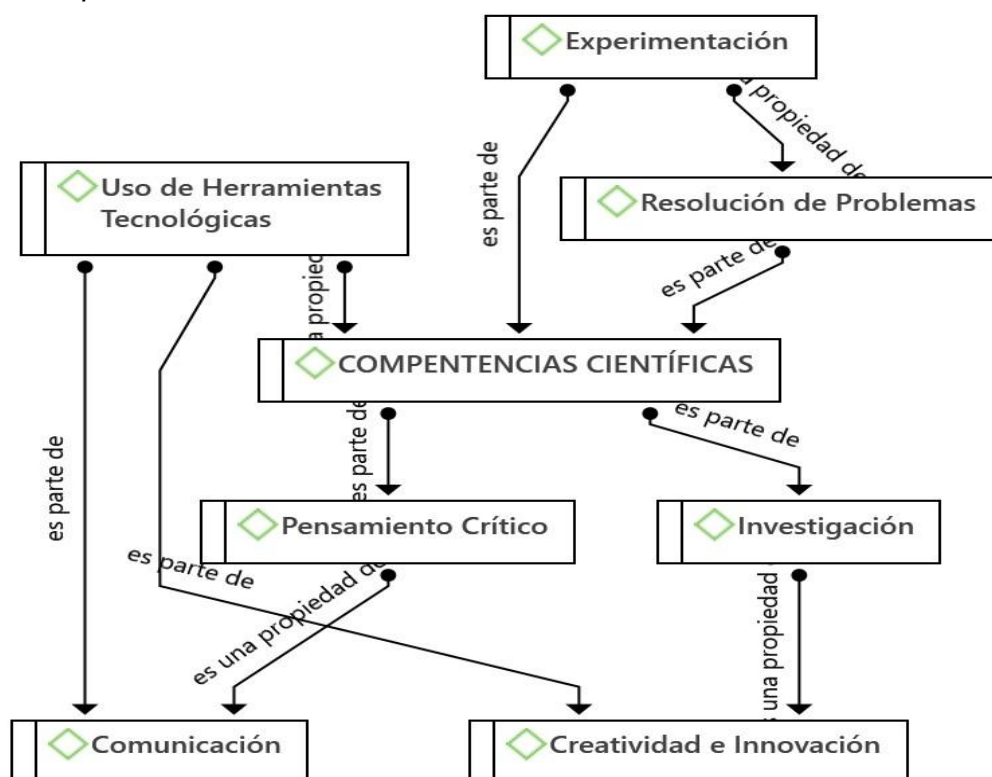
Nota: Elaboración propia.

Como se logra apreciar, la figura indica la diversidad de aspectos que se logran sintetizar de la información recolectada, es así que el enfoque STEAM deja a su paso concretar acciones enfocadas en lo que un modelo de enseñanza innovador, es así que se constituyen las bases de los nuevos modos de enseñar en busca de la estimulación creativa y la proactividad que conlleva a establecer las bases de lo que es generar estrategias asumiendo la parte emocional; lo que conlleva establecer las bases de las líneas de acción pedagógica.

Competencias científicas:

En relación a las competencias científicas es preciso asumir lo correspondiente a las competencias que alcanzan los estudiantes en educación secundaria, es así que se deja ver el camino ideal para lograr conocimientos de carácter científico que conlleva a establecer las bases de las líneas es así que conlleva a mejorar los procesos académicos y administrativos. Tal cual se muestra en la siguiente figura:

Figura 2. Competencias científicas

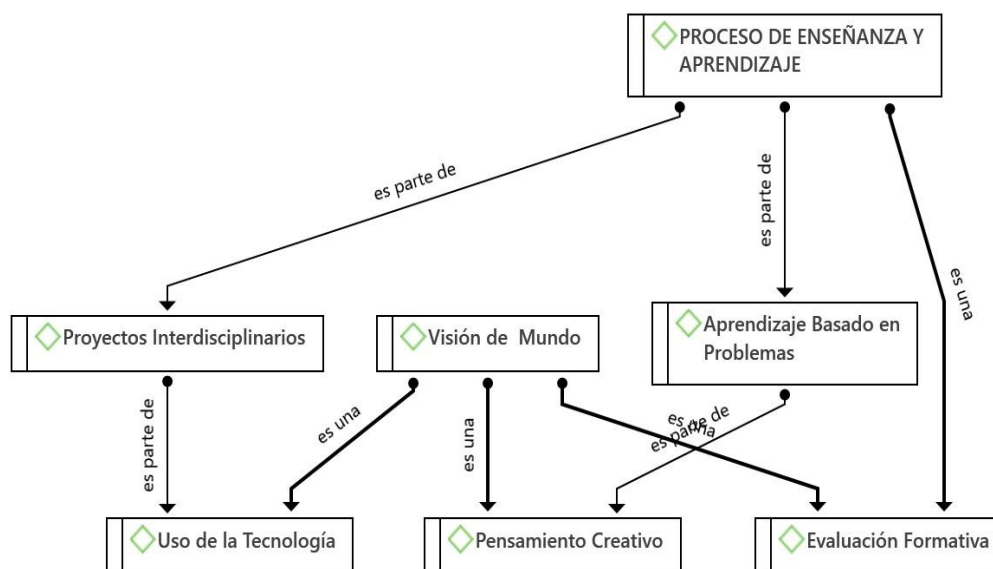


Nota: Elaboración propia.

Proceso de enseñanza y aprendizaje:

El proceso de enseñanza y aprendizaje, se convierte en el camino para una enseñanza efectiva y es así que se asume lo que es el enfoque STEAM para estimular las competencias científicas; es importante señalar que de acuerdo a esos elementos vale la pena traer a colación lo que plantea el INF-02-02 que indica, que: “El proceso de enseñanza y aprendizaje se encuentra respaldado por el enfoque STEAM que responde a conocimientos activos y creativos” (s/p); es significativo señalar que desde esa mirada se logra evidenciar que se está de acuerdo en implementar el enfoque STEAM para promover y fortalecer lo que es las competencias científicas; lo cual se observa en la siguiente figura:.

Figura 3. Proceso de enseñanza y aprendizaje



Nota: Elaboración propia.

De acuerdo, a lo visto en la figura anterior se deja evidenciar un conjunto de acciones que van función de lo que es las bases del proceso de enseñanza y aprendizaje enfocado en lo que es la implementación de enfoque STEAM que se concibe como un conjunto de elementos que se van a definir en las acciones pedagógicas; las cuales se caracterizan en lo que es las bases de conocimientos y estrategias que van a concretar lo que es los fundamentos que nutren la aplicabilidad de lo que es el enfoque STEAM; razón que permite crear las líneas de acción pedagógica.

Líneas de Acción Pedagógica para Implementar el Enfoque STEAM

La educación colombiana ha tenido transformaciones curriculares, con la finalidad de incluir nuevos enfoques y estrategias de aprendizaje ajustadas a la realidad global del siglo XXI; es claro que en la actualidad se requiere formar a las generaciones del futuro con competencias tecnológicas que cada día son más sofisticadas y que van más allá de un aula de clase; de allí que como lo precisa Córdoba, et al, (2023), el enfoque STEAM es una alternativa para desarrollar una nueva experiencia curricular, competencias y mayores oportunidades para que los estudiantes tengan una práctica educativa no sólo para que los individuos aprueben un curso, sino que se formen para la vida en distintos contextos sociales.

Ahora bien, uno de los proyectos que se ha conocido en Colombia sobre la implementación del enfoque STEAM en la educación secundaria, es el desarrollado por el Ministerio de Educación Nacional (2023), en conjunto con la Universidad Minuto de Dios (UNIMINTO), para la creación de las Escuelas STEAM, cuyo objetivo es responder a la necesidad de estrategias pedagógicas nuevas; la meta es llegar a 185 escuelas para iniciar el proyecto. Lo que persigue el Ministerio de Educación Nacional es la integración de este enfoque en las prácticas que los docentes desarrollan en el aula de clase con sus estudiantes.

Es así como, una de las ideas del proyecto es poner en práctica metodologías de aprendizaje utilizando la inteligencia artificial de la cual se habla en la actualidad, y que se aplica en todos los campos del saber, y que permite resolver problemas, revivir la

historia, crear contenidos de manera responsable, los estudiantes pueden crear proyectos donde se conjuguen varias asignaturas y a su vez, presentar soluciones a alguna situación dentro del contexto social donde se desenvuelve; es decir, que la inteligencia artificial utilizada de manera responsable dentro de las estrategias educativas, también puede ser de beneficio fuera del aula de clase.

La idea central del proyecto descrito en el párrafo anterior, es llegar a los estudiantes, conocer sus inquietudes, despertar la motivación hacia la ciencia, incorporar paso a paso a todas las escuelas a este enfoque, pero también es necesario que las escuelas estén dotadas de los recursos tecnológicos y científicos necesarios para lograr las metas del proyecto; también es importante acotar que, el desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas no depende solo de los proyectos que se apliquen desde los organismos del Estado, sino del compromiso que deben asumir los docentes para la ejecución de dicho proyecto, preparándose, actualizándose y aplicando estrategias activas y donde la tecnología es fundamental para lograr en los estudiantes el resultado deseado.

Como ya se ha señalado en otros apartes del presente ensayo, la robótica es una de las actividades que más ha llamado la atención de los estudiantes de secundaria, específicamente en Colombia, por lo que el Ministerio de Educación Nacional, señala, que ha dotado a varias instituciones educativas, con el material necesario para que los estudiantes participen en esta actividad y que, la misma sea parte de la malla curricular en todas las instituciones educativas del país.

Cabe señalar que, el proyecto se encuentra en una fase inicial todavía, sin embargo, ya se ha implementado en varios departamentos de Colombia, siendo uno de ellos Norte de Santander, lo cual ha beneficiado a un grupo significativo de estudiantes y docentes, llegando hasta las zonas rurales y a comunidades indígenas de los departamentos donde se está aplicando. Se considera que, la aplicación de este proyecto debe tener un seguimiento y evaluación a fin de que se conozcan y analicen los resultados y que luego llegue a todas las instituciones educativas del país.

Igualmente, el Ministerio de Educación Nacional (ob. cit.), presenta los cinco elementos o componentes que conforman el proyecto de las Escuelas STEAM en Colombia:

Diagnóstico

Es en esta etapa se estudian las necesidades de las instituciones en cuanto a la planta física, recursos tecnológicos con los que cuentan, los planes y programas según el diseño curricular, la cantidad de estudiantes y la formación de los docentes. Esta etapa permite diseñar la implementación del proyecto a lo largo del año escolar. Es de suponer, que cada institución educativa debe apoyar y prestar colaboración para suministrar la información necesaria.

Currículo y prácticas

Para innovar en cuanto a la práctica educativa, es necesario actualizar el diseño curricular en las instituciones, las estrategias metodológicas, los recursos didácticos, la práctica pedagógica propiamente dicha, las actividades de evaluación. Los docentes deben innovar en cuanto a esta forma de trabajar para que pueda ser parte activa del proyecto y dirigir las estrategias a la creación de un pensamiento crítico en los estudiantes, motivarlos con participación activa, permitir que los estudiantes demuestren su creatividad desarrollando proyectos y exponerlos ante el grupo de compañeros, además, debe existir en el aula un ambiente de trabajo agradable, por lo que se debe promover unas efectivas relaciones interpersonales.

Desarrollo profesional docente

Sin duda alguna que, la preparación de los docentes es fundamental para toda innovación que se pretenda desarrollar en la educación colombiana; por lo que el Ministerio de Educación Nacional (2023), considera que es prioritario que los docentes conozcan y utilicen herramientas tecnológicas relacionadas con la inteligencia artificial, metodologías de enseñanza y aprendizaje activo, interrelación de las asignaturas y la promoción de trabajo en equipo donde él será el guía y orientador de aprendizaje y los estudiantes los creadores de su propio aprendizaje.

Gestión institucional y territorial

Se refiere este componente, a la participación del personal directivo de la institución en la supervisión y seguimiento de la aplicación del enfoque educativo STEAM en las aulas de clase, promoviendo que los docentes integren tanto la inteligencia artificial como las estrategias de participación activa de los estudiantes. Cabe señalar que, para que estas iniciativas tengan éxito y perduren en el tiempo, es necesario, una supervisión efectiva a fin de corregir las fallas que se presenten, además, deben buscar estrategias para que los docentes puedan actualizarse y capacitarse de manera permanente.

Proyecto STEAM con los estudiantes

La idea central del proyecto es formar a un número significativo de estudiantes con una forma de pensar y crear diferente, competitivos y desde la educación secundaria sentar las bases para una carrera universitaria ajustada a la realidad del mundo de hoy. Es así que se constituyen las bases de nuevos conocimientos que buscan alcanzar cambios significativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje; es así que se concretan acción para ser aplicadas en las aulas de clase.

CONCLUSIONES

La sociedad y el mundo son dinámicos, por lo que se requiere de una educación moderna, activa, capaz de despertar en los niños y jóvenes el ánimo por aprender, de allí

que cada vez se están implementando estrategias innovadoras que permitan a los estudiantes desarrollar sus capacidades creativas, el pensamiento crítico, ser reflexivos y aprender para la vida, por tanto, se requiere la transformación de la forma de enseñar, incluir nuevos enfoques educativos como el que se ha descrito a lo largo del presente ensayo, es decir, el enfoque STEAM, el cual se puede concebir como una combinación de disciplinas con la ciencia y la tecnología, con la finalidad de lograr en los estudiantes la motivación por aprender pero desde su participación activa, es decir, aprender haciendo.

El enfoque STEAM tiene la particularidad, de lograr la participación de los estudiantes en la resolución de problemas trabajando en equipo; en laboratorios de robótica y con base a sus ideas, han creado máquinas, herramientas, robots, entre otros, todos en escala, lo que les ha permitido tener una visión clara de sus potencialidades, habilidades, destrezas y competencias, para tener una mejor idea de la carrera universitaria a seguir; igualmente, la implementación de la inteligencia artificial e la enseñanza actual, juega un papel importante debido a que los estudiantes pueden recrear hechos con los que pueden explicar acontecimientos históricos, entre otras situaciones. Es indudable que, para desarrollar el enfoque STEAM, se requiere de profesionales de la docencia capacitados y conocedores de dicho enfoque, instituciones educativas con planta física donde crear laboratorios de práctica, recursos tecnológicos necesarios para trabajar los proyectos y disposición de cambio.

En las instituciones educativas de Colombia, se ha ido implementando este enfoque como prueba, pero se necesita un cambio significativo desde el diseño curricular que existe en la actualidad; de allí que el proyecto del Ministerio de Educación Nacional (2023) incluye asignaturas o actividades como son la robótica educativa para la ingeniería, juegos matemáticos para resolver problemas, proyectos de arte combinados con tecnología y proyectos de ciencia con los cuales redescubren el medio ambiente y su estructura. Todo ellos dirigidos a despertar la creatividad, la lógica, pensamiento crítico y la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje.

REFERENCIAS

- Córdoba, M., y Méndez, L. (2023). Programación y robótica educativa en Colombia: una oportunidad para mejorar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, volumen 7, número 3. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/6229/9463/>
- Giraldo, M. (2020). ¿Cuáles son las 5 fases de STEAM? https://grupoblaspascal.com.ar/cuales-son-las-5-fases-desteam/?expand_article=1
- Marín, L. (2007). La noción de paradigma. *Signo y Pensamiento*, 25(50), 34-45. Recuperado de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/signoypensamiento/article/view/3705>.
- Martínez, A. y Ríos, F. (2006). Los conceptos de conocimiento, epistemología y paradigma, como base diferencial en la orientación metodológica del trabajo de grado. *Cinta moebio*, 25, 111-121.
- Ministerio de Educación Nacional. (2023). Escuelas STEM+: Fomentando el pensamiento científico y tecnológico en la educación nacional <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/417256:Escuelas-STEM+-Fomentando-el-pensamiento-cientifico-y-tecnologico-en-la-educacionnacional>

- Pineda, D. (2022). Enfoque STEAM: Retos y oportunidades para los docentes. Revista Internacional de Pedagogía e Innovación. https://www.researchgate.net/publication/366662895_Enfoque_STEAM_Retos_y_oportunidades_para_los_docentes
- Ruiz, F. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículo actual de educación primaria utilizando aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, Flippedclassroom y robótica educativa <https://bit.ly/2ZvFNby>
- Santillán, J., Santos, R., Jaramillo, y Cadena-Vaca, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. Artículo de investigación. Revista Polo del Conocimiento. Edición 48, Volumen 5 número 08. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1599>
- Soriano, M. (2023). ¿Qué es la educación STEM/STEAM y por qué es importante? <https://igniteonline.la/que-es-la-educacion-stem-steam-y-por-que-es-importante/>