
EL ENFOQUE STEAM EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA EN INSTITUCIONES OFICIALES DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

Marisol Mendoza Molina
marisolmendoza.est@umecit.edu.pa
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6038-4718>
UMECIT - Universidad de Panamá

Recibido: 12/10/2023

Aprobado: 02/12/2023

RESUMEN

En la actualidad el mundo se mueve bajo un ritmo acelerado producto del avance tecnológico y científico con implicaciones significativas en la educación. En esta dirección, el artículo se contextualiza en el título de una tesis doctoral en desarrollo cuyo objetivo busca promover la aplicación del enfoque STEAM orientado a un mejor desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes desde el saber docente en el área de ciencias naturales de educación básica secundaria en instituciones oficiales de Cúcuta. Se asume un método cualitativo enmarcado en la técnica de la revisión documental mediante la selección, recopilación y análisis de diversos textos: libros, tesis, artículos, documentos legales sobre políticas educativas; preponderando cuatro categorías fundamentales (enfoque educativo STEAM, competencias científicas, ciencias naturales, y educación básica secundaria). Llegando a las siguientes consideraciones finales: El enfoque STEAM se presenta como una alternativa ante la necesidad de mejorar la calidad educativa en básica secundaria desde una nueva mirada pedagógica pensada en una educación más práctica y menos memorística. Se hace notar una disolución entre las fases (teórica y práctica), en los grados 10° y 11° con implicaciones en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes. En el área de ciencias naturales se manifiesta un apego al enfoque educativo tradicional y conductista con distanciamiento a los avances tecnológicos y científicos. Existen insuficiencias en la educación básica secundaria, con una pérdida progresiva de matrícula durante el proceso

entre el grado 6° y 11°, es notable la falta de capacitación y actualización (tecnológica) en los docentes.

Palabras clave: Enfoque educativo STEAM, competencias científicas, ciencias naturales, educación secundaria

THE STEAM APPROACH IN THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC COMPETENCIES IN JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS IN OFFICIAL INSTITUTIONS OF CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

ABSTRACT

Currently, the world is moving at an accelerated pace as a result of technological and scientific progress with significant implications in education. In this direction, the article is contextualized in the title of a doctoral thesis in development whose objective is to promote the application of the STEAM approach oriented to a better development of scientific competences in students from the teaching knowledge in the area of natural sciences of basic secondary education in official institutions of Cúcuta. A qualitative method is assumed, framed in the technique of documentary review through the selection, compilation and analysis of diverse texts: books, theses, articles, legal documents on educational policies; preponderating four fundamental categories (STEAM educational approach, scientific competences, natural sciences, and basic secondary education). The STEAM approach is presented as an alternative to the need to improve the quality of secondary school education from a new pedagogical point of view, based on a more practical and less memoristic education. A dissolution between the phases (theoretical and practical) is noted in grades 10 and 11, with implications in the development of students' scientific competencies. In the area of natural sciences, there is an attachment to the traditional and behaviorist educational approach with distance to technological and scientific advances. There are shortcomings in basic secondary education, with a progressive loss of enrollment during the process between 6th and 11th grades, and a notable lack of training and (technological) updating of teachers.

Keywords: STEAM educational approach, scientific competences, natural sciences, secondary education

INTRODUCCIÓN

Dentro de un mundo caracterizado por el vertiginoso avance de la tecnología y la ciencia, las transformaciones en los diferentes sectores son cada vez más frecuente en el caso particular de la educación, se hace necesario mejorar aspectos vinculados a la formación integral de los estudiantes quienes necesitan desarrollar y consolidar sus competencias desde cada una de las áreas del saber. Con el propósito de avanzar en correspondencia a las demandas globales, dentro de una sociedad contemporánea absorbida por las aplicaciones tecnológicas, redes sociales, internet, el consumo (bienes, servicios e información). Por un lado, nuevos desafíos sociales y desde otra visión, la necesidad en cada país de mejorar la calidad educativa en procura de respuestas pertinentes para afrontar necesidades locales a partir de una realidad global.

Con respecto a la situación educativa en Colombia, existen pruebas para medir los avances o nudos críticos con relación al rendimiento académico de los estudiantes a través de competencias, una forma de establecer estadísticas sobre el estatus en calidad educativa por regiones, municipios e instituciones; en conjunto arrojan los índices nacionales. Además, en el país los estudiantes del grado 11° se les aplica una prueba de conocimientos generales cada año, cuyo puntaje les abre o cierra la posibilidad para ingresar a la universidad; en esta dirección, la educación desde las competencias científicas cobra vigencia y valor frente al acelerado desarrollo científico tecnológico que mueve al planeta.

Ante estas demandas y las diversas necesidades locales, resulta indispensable una formación integral de los estudiantes en respuesta a una sociedad del conocimiento cada vez más competitiva y científica. Enfatizando, la necesidad de actualizar los programas curriculares en educación básica secundaria y al mismo tiempo promover entornos tecnológicos en las instituciones educativas. Por consiguiente, una mejor preparación y actualización de los docentes alineada con una educación tecnologizada orientada a fortalecer las competencias tecnológicas de los alumnos quienes esperan de sus profesores maneras diferentes e innovadoras para consolidar sus aprendizajes.

Desde esta perspectiva, conviene mencionar el esfuerzo realizado por el Ministerio de Educación Nacional en aras de mejores resultados, solo que estas intenciones van más allá de indicadores, evaluaciones y estadísticas; se trata de reconocer las deficiencias en infraestructura y dotación de equipos tecnológicos para apoyar los procesos educativos e impulsar alternativas para mejorar los niveles de calidad; de acuerdo al Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, Icfes (2022) “El desempeño de los estudiantes de básica secundaria en el área de ciencias naturales, se obtuvo un 35% de estudiantes en nivel más bajo y un 23% en nivel bajo” (p.60).

Lo cual indica, al vincular estos dos niveles (más bajo y bajo), se confirma un 58% de los estudiantes presentan deficiencias en su rendimiento académico, en especial dentro de una asignatura donde se promueven las competencias científicas. Cabe destacar, dichos resultados responden a la zona Centro Oriental colombiana donde se encuentra el Departamento Norte de Santander y por ende, involucra las instituciones educativas de la ciudad de Cúcuta de donde emerge el objeto de estudio. En ese orden de ideas, se hace imprescindible reconocer y enfrentar las falencias ante los procesos de enseñanza que resultan tradicionales y monótonos creando un distanciamiento entre el aprendizaje y el desarrollo de competencias científicas.

De allí, la importancia de lo planteado en el artículo: El enfoque STEAM en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de básica secundaria en Instituciones Oficiales de Cúcuta, Norte de Santander, un objeto de estudio contextualizado en una tesis doctoral en desarrollo, avances que permiten disertar desde el fundamento teórico sobre una tendencia innovadora educativa encaminada a fortalecer la forma de enseñar, en especial en ciencias naturales espacio de aprendizaje donde se deben promover, orientar y proyectar las competencias científicas de los estudiantes de los grados 10° y 11° en básica secundaria.

Oportuno indicar, el enfoque STEAM se aplica con éxito en otros países mientras en Colombia solo se dio a conocer en algunas entidades educativas públicas bajo convenio del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en fase experimental sin mayores resultados por falta de apoyo e interés, el escaso seguimiento

y evaluación de resultados respecto a mejoras de la calidad educativa asociada al enfoque STEAM. Desde una mirada teórica, plasmada en las políticas educativas por parte de MEN, las competencias científicas son desarrolladas por los estudiantes en secundaria, sobre todo impulsadas desde los grados 10° 11° con bases de conocimientos científicos.

También resulta trascendente, reconocer la ausencia de las principales bases científicas en los estudiantes pues se prepara al discente pensando en los resultados globales por medio de las pruebas Icfes en grado 11°, más no orientado hacia una formación innovadora a partir de sus competencias científicas. Desde esta configuración de la realidad, el artículo permite un rastreo bibliográfico sobre elementos fundamentales donde se establece el problema abordado y se destacan cuatro categorías fundamentales (Enfoque educativo STEAM, competencias científicas, ciencias naturales, educación secundaria); encaminado por el enfoque cualitativo en apoyo a la técnica de revisión documental a través de la consulta y selección de textos en físico y digital representados en libros, tesis, artículos, documentos legales.

Tomando en consideración lo planteado, el artículo científico por medio de sus componentes busca argumentar sobre la manera de promover las competencias científicas en instituciones de educación básica secundaria de la ciudad de Cúcuta, con especial atención en los grados 10° y 11° dentro del área de ciencias. Desde esta apreciación, el documento contempla una descripción del problema conjuntamente con el desarrollo de cuatro categorías de interés, considerando la importancia de la educación innovadora frente a las debilidades encontradas la cual dista de una formación tecnologizada donde se exteriorizan carencias y falencias ante la enorme necesidad de buscar mecanismos para mejorar la calidad educativa.

El Problema

Por tratarse de un tema de carácter educativo, es imprescindible reconocer y destacar las debilidades encontradas a partir de resultados reseñados sobre rendimiento académico de los estudiantes de básica secundaria, al mismo tiempo reflexionar sobre la posibilidad necesaria de optimizar los procesos de enseñanza para mejorar los avances en competencias científicas de los alumnos en los grados 10° y 11° y por consiguiente, mejores niveles de

calidad educativa en correspondencia con las demandas sociales nacionales y la dinámica global. De ahí, el momento histórico de la educación considerado desde lo global, un sistema educativo el cual transita por un proceso de cambio que parte de una formación tradicional hacia una educación innovadora con la incorporación y adaptación de nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC).

Sobre la experiencia del sistema educativo colombiano, el MEN, (2020), por medio de sus políticas orientadoras, plantea en la guía N° 30 “Las nuevas tecnologías incorporadas a los procesos educativos buscan apoyar la enseñanza y el aprendizaje para resolver diversas necesidades desde cada estudiante y docente bajo una mirada social. Es imprescindible el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes a través de nuevos conocimientos” (p.15). Allí, la capacitación y actualización del docente resulta determinante ante las exigencias de una población de estudiantes conformada por la estructura social del conocimiento, pues la educación requiere de respuestas satisfactorias para los nuevos nativos digitales.

Es en todo caso, es indispensable ingresar a la comunidad digital para interrelacionar, formar y avanzar en coherencia con las exigencias mundiales, sin dejar de reconocer las enormes necesidades socio-educativas en Colombia traducidas en carencias, infraestructura en mal estado, escasa dotación de equipos tecnológicos en las instituciones oficiales y la falta de competencias tecnológicas consolidadas en los docentes quienes se mantienen dentro de un enfoque educativo conductista y tradicional distante a una educación tecnologizada, resaltando lo planteado por Scolari, (2008) “La nueva sociedad representa un entramado de hipermedia iones, nuevas formas para comunicarse, aprender y enseñar.

En cada persona están inmersas las TIC, internet una red alrededor del mundo que ha cambiado la dinámica y forma de vida de las personas” (p.61).

Dentro de este escenario, la educación como sistema orientador para garantizar el desarrollo de la sociedad colombiana, necesita indudablemente encaminar sus procesos formativos en cada uno de los niveles hacia una educación de calidad pensada en la era digital. Resulta inevitable el contacto con las TIC, tecnologías cada vez más indispensables cuyo

avance da muestra de pasos agigantados y transformaciones continuas; frente a la permanencia en el país de una educación tradicional donde existe un número significativo de docentes en condición de resistencia al cambio, les cuesta emigrar a una educación tecnologizada.

Una tarea compleja para esta población de educadores, y al mismo tiempo sus repercusiones en la formación integral de los estudiantes de básica secundaria por las realidades educativas locales que requieren de atención tecnológica y científica. Se trata de entender y reconocer las diversas debilidades para lograr atender las necesidades e intereses de los estudiantes; resaltando, la educación como un símbolo de esperanza para superar las dificultades familiares y sociales; es pertinente en este caso lo expuesto por la Organización de las Naciones Unidas ONU, (2020) “Cuando las personas pueden acceder a una educación de calidad, pueden escapar del ciclo de la pobreza” (p.21).

De ahí, la importancia de articular criterios, esfuerzos y recursos (económicos y talento humano), entre los actores involucrados representado por el Estado colombiano, familias, MEN, entidades educativas oficiales, rectores y docentes en procura de superar de forma progresiva las dificultades. Al delimitar el escenario y la problemática descrita, es conveniente enfocar dos elementos esenciales; por un lado, el MEN dentro del derecho a la educación establecido el artículo 67 de la Constitución Política de Colombia, ha logrado en los últimos años incrementar la matrícula especialmente en los municipios de frontera por la llegada masiva de familias migrantes de Venezuela.

Tal como lo indica la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, (2016) “En los últimos años se ha logrado un mayor acceso a la educación básica primaria y secundaria en Colombia, con una cobertura mayor en secundaria, en general un aproximado del 50% incremento en la cobertura”. Considerado este índice desde el incremento de la población escolar, resulta un beneficio enorme como garantía a la educación en cada uno de sus niveles; pero al compararlo con los estudiantes que consiguen avanzar hacia los grados superiores hasta llegar al 11°, se encuentran diferencias considerables.

Desde ese enfoque, el Departamento Nacional de Estadística DANE, (2022) “Existe una disminución en la matrícula en la medida que avanzan los estudiantes en básica secundaria en Colombia; sexto 28,8%, séptimo 26,2%, octavo 24% y noveno 21%” (p.13). Una realidad donde admite conjeturar, sobre la disminución aún mayor en los grados 10° y 11°, lo cual obedece a factores de deserción o ausentismo escolar asociados a carencias, falta de apoyo para los escolares, una educación tradicional que no termina de satisfacer las necesidades de los estudiantes y la carencia de elementos tecnológicos en los procesos de enseñanza traducidos en escasa motivación de aprendizaje para los estudiantes.

Estos indicadores apuntan la reformulación de los procesos y programas educativos, se trata de pensar más en una educación tecnologicada donde el estudiante se sienta satisfecho con la enseñanza y pueda avanzar en sus competencias científicas. Para ello, es indispensable romper con el paradigma de la resistencia al cambio tecnológico a partir de la capacitación y actualización del docente en materia de las TIC, la dotación de equipos innovadores en las instituciones oficiales que hasta el momento resulta insuficiente; es ineludible una mayor cobertura de la educación con resultados más precisos en cuanto a su calidad, según (ob cit).

Durante el año 2022, el MEN logro beneficiar con el proyecto computadores para educar 1162 instituciones educativas oficiales, también se capacitaron en materia tecnológica 11.132 docentes tanto de básica primaria como secundaria a nivel nacional con el propósito de optimizar la labor pedagógica en consideración de una mejor calidad educativa (p.15).

En este particular, es innegable el esfuerzo realizado por el Estado colombiano a través de las autoridades educativas representadas por el MEN; pero también es razonable, reconocer la insuficiencia para cubrir la totalidad de necesidades y carencias tomando en cuenta la totalidad de entidades educativas públicas en el país que ronda las 80 mil instituciones. Significa, por lo tanto, una cobertura de apenas el 1,5% sobre la cantidad general de colegios que funcionan actualmente en Colombia en el sector público.

Desde esta perspectiva, resulta significativo el tema abordado en el plano investigativo dentro del artículo, pues busca disertar y reflexionar a partir de los fundamentos teóricos consultados para promover y desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de los

grados de básica secundaria en las instituciones educativas en la ciudad de Cúcuta, procurando un mayor énfasis en los grados 10° y 11°, bajo una visión científica y vocacional al tratarse de jóvenes próximos a graduarse con aspiraciones para ingresar a la universidad, quienes requieren de elementos tecno científicos sólidos ante el panorama mundial y las realidades sociales asociadas a las insuficiencias en medio de los sueños por cumplir.

Por lo tanto, surge una interrogante global a manera de formulación del problema descrito ¿Será importante la aplicación del enfoque STEAM para mejorar desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes desde el saber docente en el área de ciencias naturales de educación básica secundaria en instituciones educativas oficiales de Cúcuta?

Metodología

Esta sección metodológica responde a un enfoque cualitativo, por cuanto se abordó un conjunto de textos para analizar e interpretar respecto al objeto de estudio, al respecto Martínez, (2010) considera el enfoque cualitativo “Un método de estudio que integra todos los elementos en una investigación, representa esencialmente la posibilidad de desarrollar una unidad de análisis interpretativa para hacer que algo sea realmente lo que es” (p.66). Esto permitió consultar, seleccionar temas específicos y analizar de acuerdo a lo planteado desde el objetivo, para reflexionar sobre una realidad educativa en Colombia con debilidades reflejadas y necesidades por mejorar.

Al mismo tiempo, se orientó por la técnica documental en cuanto al procedimiento asumido en la revisión bibliográfica desde esta configuración metodológica Hernández, Fernández y Baptista, (2015). “La investigación documental o bibliográfica una técnica científica donde se admite la consulta y revisión de diversos documentos pertinentes a la temática investigada” (p.86). En conexión con lo planteado por los autores antes mencionados; se vincula la opinión de Marconi y Lakatos (2021) “La investigación documental está circunscrita a textos escritos, constituida principalmente por fuentes

primarias sin descartar la incorporación de otras fuentes como documento públicos o estamentos legales” (p. 64).

Sobre esa estructura, la revisión documental elaborada conllevó a la escogencia de material bibliográfico heterogéneo, de acuerdo a la postura de Herrero, (1997) radica en “Seleccionar proyectos investigativos desarrollados en diferentes escenarios con oportuna vinculación al tema estudiado para asociar y delinear elementos teóricos de base orientados a la construcción de nuevos enfoques donde se existen confrontaciones y puntos de encuentra entre diferentes autores consultados” (p.45). Para la elaboración del artículo, fue necesario la recopilación y análisis de diversos textos (libros, tesis, artículos, documentos legales sobre políticas educativas), subrayando cuatro categorías fundamentales: enfoque educativo STEAM, competencias científicas, ciencias naturales, educación secundaria dentro de la educación pública colombiana.

Enfoque educativo STEAM

Debido al nivel de importancia del enfoque educativo ATEAM, se hace ineludible la presentación de algunas experiencias investigativas en diversos contextos (internacional y nacional). La primera de ellas responde a un artículo sobre una investigación ejecutada en España a través de Ortiz, Sanz & Greca, (2021) “Reflexión crítica sobre el alcance real del enfoque STEAM” a partir de una revisión documental con la incorporación de dos fases diferenciadas: la primera de forma sistemática mediante la revisión bibliográfica sobre modelos STEAM. La segunda fase orientada una revisión detallada de cada estudio para conseguir un mejor análisis.

Dentro del mismo orden de ideas investigativas, se exterioriza la experiencia en Colombia planteada por Guerrero, (2021) “Propuesta de un aula STEAM bajo el enfoque industria 4.0 en la UFPS”. Una amplia visión sobre las competencias científicas de los estudiantes en la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), al promover el desarrollo de un laboratorio desde el enfoque educativo STEAM, con hincapié en los aspectos técnicos

prácticos para ofrecer al estudiante las herramientas necesarias desde una didáctica adaptada al nivel para un mayor enfoque sobre el avance tecnológico 4.0 empresarial e industrial.

Tomando como referente significativo el último proceso investigativo, conduce a la idea enfocada en el artículo, pues se trata de una forma correcta de llevar a diversos espacios de aprendizaje la incorporación de nuevas tecnologías para orientar mejores aprendizajes desde la apropiación y empoderamiento por parte de docentes y estudiantes con respecto a estas valiosas e indispensables herramientas tecnológicas. Se busca por medio de estas técnicas, la oportuna incorporación y adaptación del enfoque STEAM en ambientes educativos de básica secundaria para lograr repercusiones positivas como la experiencia vivida en la UFPS.

Destacando la realidad que se vive en la educación actual colombiana, respecto a las deficiencias en el rendimiento escolar de los estudiantes de básica secundaria, debilidades asociadas a la no consolidación de competencias con consecuencias sociales significativas ante el fenómeno creciente del ausentismo escolar. Significa una disminución sobre la población inicial en secundaria (grado sexto), al llegar a 11° existe una reducción significativa en el número de estudiantes quienes han decidido abandonar la escolaridad por diversas razones; dentro de ellas, el no conseguir respuestas satisfactoria y la escasa motivación para poner práctica el desarrollo de sus potencialidades, situación con incidencia en la condiciones de vida de los escolares por la importancia de la educación en toda su extensión, allí la UNESCO, (2016) contempla.

La finalidad esencial de la educación es ofrecer la posibilidad para que cada persona pueda superar sus propias dificultades y con ello logre un nivel de vida digno, mejores condiciones para potenciar sus habilidades y desarrollar competencias. Una educación con una visión de futuro donde el estudiante actúe con libertad y autonomía ante las decisiones. Se trata de lograr una educación para la vida donde se puedan integrar nuevos conocimientos, experiencias y vivencias (p.18).

Especialmente en los actuales momentos, cuando la sociedad global atraviesa por uno de sus mayores desafíos al enfrentar el avance tecnológico y científico que apunta hacia la

inteligencia artificial marcada por la robótica. Desde cualquier mirada, una educación colombiana vinculada a las transformaciones continuas propias del siglo XXI, compleja de entender y mucho más complicado el hecho de actualizar sus procesos para responder a las nuevas generaciones consideradas nativas digitales. Por lo cual, el enfoque STEAM se acentúa como un camino para lograr cambios importantes en las instituciones educativas oficiales ubicadas en la ciudad de Cúcuta, el respecto Reyes, (2019), explica.

STEAM obedece a un enfoque educativo hasta el momento difundido con resultados positivos en diversos países desarrollados en el mundo; el propósito de dicho enfoque es promover el desarrollo de competencias de acuerdo al área de incorporación, una manera de integrar elementos de las distintas asignaturas, en especial aquellas enfocadas en actividades prácticas para impulsar habilidades científicas lo cual conduce a un intercambio de roles entre el docente y el estudiante buscando la resolución de problemas con una postura crítica sin perder el sentido científico (p.27).

De acuerdo a lo planteado por el autor, en países en vía de desarrollo como el caso de Colombia estas experiencias no son notables; sin embargo el enfoque STEAM si bien es cierto requiere de un apoyo en dotación tecnológica, permite del mismo modo establecer estrategias innovadoras para ofrecer manera distintas de enseñar a partir de una orientación más constructivista y menos conductiva; es preciso con ello, orientar en los estudiantes de básica secundaria en las entidades educativas de Cúcuta, una formación donde se logre relacionar la ciencia y la tecnología como elementos fundamentales para la enseñanza de las ciencias naturales que le admita a los jóvenes estudiantes fortalecer habilidades y competencias científicas.

Tomando en cuenta lo expresado por Cabero y Valencia, (2021) “Los profesionales asociados al enfoque educativo STEAM pueden lograr mayor cantidad de oportunidades para formar y del mismo modo una mejor calidad del trabajo realizado” (p.8). En acuerdo con lo expuesto dentro de esta categoría “Enfoque STEAM” Es necesario e indispensable una nueva mirada pedagógica por parte de los docentes de básica secundaria, con especial atención en

las ciencias naturales, con la intención de reflexionar ante la situación real en procura de dar apertura a formas diferentes de enseñar desde lo práctico mediante una pertinente orientación de las actividades al promover el desarrollo de habilidades y destrezas, por ende, mejores competencias científicas; donde el estudiante pueda afrontar situaciones cotidianas en medio de los problemas que le circundan y lograr superarlos.

Competencias científicas

Hacer mención sobre las competencias científicas en los estudiantes de los grados 10° y 11°, permite vincular las capacidades propias del individuo con la ciencia y la tecnología donde interviene la labor pedagógica del docente; resaltando, la amplia capacidad del estudiante y sus diversas formas para adquirir los aprendizajes. Según lo reseñado por el MEN, (2006) “Las competencias de los estudiantes responden a la articulación de conocimientos, habilidades, destrezas y experiencias para impulsar la construcción de nuevos aprendizajes que los lleva a comprender y transformar el mundo que los rodea” (p.22). En esta dirección, las competencias científicas demandan elementos procedimentales inherentes al pensamiento del estudiante para lograr nuevos constructos y al mismo tiempo, otra visión sobre la ciencia que mueve el mundo.

Por esta razón, las competencias científicas resultan determinantes como parte de la formación integral de los estudiantes; en consecuencia lograr desde cada institución oficial el desarrollo de habilidades científicas orientadas a la consolidación de estas competencias, se traduce en un vehículo para transportar nuevos conocimientos e intentar en los estudiantes un sentido oportuno respecto a la época contemporánea y sus implicaciones. Se trata por lo tanto, de ofrecer desde la labor del docente procesos innovadores para motivar y estimular el avance tecnológico y científico con intención de realizar aportes tanto al estudiante en su rendimiento académico, como contribuciones para mejorar los niveles de calidad educativa.

Existen diversas perspectivas teóricas que abalan las competencias científicas donde existen puntos de encuentro entre autores; tal es el caso de la asociación de posturas entre Turpo, (2021); Sánchez y Gomes, (2013) y Lupión et al. (2017) Estos teóricos destacan dentro

de las competencias científicas “Lo relevante de la estructura cognitiva y sus componentes procedimentales y actitudinales, elementales para desarrollar las competencias científicas” (p.94). Esta postura epistemológica, conlleva a reflexionar sobre tales componentes con los cuales cuenta cada estudiante en espera de ser motivados y orientados por el docente en áreas como ciencias naturales.

Con la integración de fases teórica y práctica; bajo un esquema de oportunidades que emergen en espacios de aprendizaje, ya sea aula o laboratorio; una didáctica experimentada en las ciencias naturales para dar paso a la subjetividad donde el docente pueda apreciar mejor las potencialidades de sus alumnos como una forma de interpretar mejor la realidad educativa y social de los alumnos. Se busca experimentar y descubrir; de ahí, las instituciones educativas oficiales de Cúcuta necesitan a través de sus docentes asumir un carácter relativista a partir de las vivencias, experiencias y conocimientos de sus educandos.

En opinión de Jaurlaritz y vasco (2012), “El desarrollo de las competencias científicas, hacen uso de los conocimientos científicos, tecnológicos permiten identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar los sistemas y fenómenos naturales más relevantes” (p.36). Una manera de contribuir desde la formación educativa a partir de las competencias, con herramientas para manejar y mejorar las acciones humanas, se busca no solo desarrollar potencialidades también crear conciencia en los estudiantes. En correspondencia con lo establecido por estos autores, desde la visión Casal y Tallada (2022) “La competencia científica conlleva a la indagación, modelización y argumentación desde tres dimensiones (conceptual, procedimental, epistémica” (p.82).

Desde esta perspectiva, el estudiante durante el proceso encaminado para desarrollar sus competencias requiere de motivación propiciada por el docente sobre un ambiente de aprendizaje con las condiciones ideales para tal fin; indispensable reflexionar entre docente y alumno sobre la existencia de la ciencia, la tecnología; representada en la posibilidad de un enfoque educativo STEAM, y las ventajas al ser incorporado en los procesos de enseñanza y

aprendizaje, en el entendido de un mejor desarrollo personal, profesional y por consiguiente lograr contribuir con un mundo mejor.

Ciencias naturales

Representa una de las áreas de aprendizaje en básica secundaria dentro del sistema educativo colombiano, ofrece a los estudiantes diversas oportunidades para explorar, investigar, experimentar y lograr darle sentido a los fenómenos a través del descubrimiento. En representación del MEN, (2022) “La ciencia está vinculada a las demás áreas de aprendizaje, un conocimiento integrado a la biología, química, física, la educación ambiental, bioquímica, biotecnología, biomédica, y asignaturas emergentes como nanotecnología” (p.11). Conduce a una visión aumentada, sobre la importancia de un área de aprendizaje elemental y su articulación con otras asignaturas; en conjunto propicia los espacios para motivar el desarrollo de competencias científicas.

Dentro de esta misma alineación, el propio (ob cit), considera la asignatura de las ciencias naturales “Un área del conocimiento caracterizada por lenguajes propios y formas particulares de abordar los problemas, y se establece como política nacional la orientación de la educación hacia el desarrollo de competencias.” (p. 12). Al mismo tiempo, las ciencias naturales a través de desarrollo de competencias, permite a los estudiantes estructurar un pensamiento científico divergente mientras se potencian sus habilidades ante la convergencia entre lo teórico y la fase practica o experimental; sobre el particular Ruiz, (2007) considera.

En un área como las ciencias naturales, la relación entre la teoría y la práctica resulta indefectible, allí la experimentación se manifiesta en conocimientos empíricos y científicos donde los procesos de verificación motivan al aprendizaje y el despertar de la curiosidad, además la creatividad despliega su interés por medio del aprender haciendo, una manera de entender cada fenómeno desde lo tangible. Comprender el funcionamiento del mundo que los rodea; ampliar el pensamiento científico al comparar la teoría con la actividad práctica en laboratorio (p.54).

Esta asignatura cuenta con los elementos necesarios para desarrollar un proceso coordinado en correspondencia con los intereses y capacidades de los estudiantes en aras de

fortalecer sus competencias científicas; lo cual va a depender de la labor del docente y la dotación de los espacios. Conscientes, sobre la realidad en el sistema educativo colombiano pues continúan los apegos por parte de la mayoría de los profesores por un enfoque conductista distante a la incorporación de herramientas tecnológicas, frente a las enormes posibilidades que ofrece el enfoque STEAM.

Subrayando, sobre los cambios realizados a principio del presente siglo por el MEN en Colombia desde los programas curriculares con la intención de modernizar la enseñanza, los resultados actuales indican un rezago de la labor pedagógica en áreas como ciencias naturales ante el avance acelerado de la tecnología, la ciencia y los continuos cambios educativos. Una formación educativa en básica secundaria, la cual ha sido objeto de críticas por su orientación tradicional a pesar de los esfuerzos y ante la enorme necesidad de transformar un sistema conductista distanciado de elementos tecnológicos; sobre este panorama Lafrancesco, (2011), reflexiona respecto al trabajo formativo del docente.

Los docentes continúan desarrollando actividades en ciencias solo teóricas con conceptos científicos haciendo uso del tablero y la tiza imponiendo un solo modelo memorista, guiados por contenidos y programas curriculares alejados de las necesidades de aprendizaje del estudiante; no son tomadas en cuenta las ideas, experiencias, conocimientos y preconceptos del alumno frente a la ciencia que rodea el mundo de quien aprende a través de fenómenos naturales y vivencias (p.31).

Desde la interpretación del planteamiento plasmado en la cita, resume un modelo pedagógico tradicional desarrollado en las instituciones educativas oficiales en Colombia, programas preestablecidos con actividades apartadas de las nuevas tecnologías. Un sistema de evaluación cerrado inflexible, muestra de ello, las pruebas Icfes del grado 11° donde el estudiante presenta dificultades significativas en ciencias exactas y escaso potencial en sus competencias científicas; allí, menos de la mitad de los aspirantes tienen la posibilidad de darle prosecución a sus estudios a nivel universitario; mientras el resto de la población escolar termina abandonando su proceso formativo, solo un pequeño porcentaje consigue capacitarse en un oficio mediante el SENA.

En consecuencia, las ciencias naturales en juicio de Porlán y Rivero, (2008). “Conciben una compleja y al mismo tiempo fascinante posibilidad al docente para enseñar, con énfasis en los intereses prácticos del alumno en atención a una mejor apropiación de los conocimientos” (p.29). con conexión al planteamiento esbozado se suma la postura de Pozo & Gómez, (2006) reflexiona “La enseñanza de las ciencias naturales requiere de un abordaje de la perspectiva que sea a la vez psicológica y didáctica, entendiendo no solo que ambas miradas son complementarias, sino que se exigen mutuamente” (p.75). Significa la conducción del aprendizaje científico a partir de las aristas que se desprenden de las ciencias naturales, un papel fundamental por parte de docente, quien debe desarrollar una labor pedagógica orientada a la construcción de conocimientos científicos.

Educación Básica Secundaria

La educación secundaria en Colombia como principio para la construcción de nuevos conocimientos y saberes, se convierte en el fundamento para mejorar debilidades que de algún modo traslada el estudiante desde básica primaria y por otra parte, proporcionar al discente las herramientas educativas y pedagógicas necesarias para una formación integral a partir del desarrollo de sus capacidades y potencialidades que implica las competencias científicas; al respecto Montes, Gamboa y Iago, (2013)

El Ministerio de Educación Nacional mediante las políticas educativas concentra su mirada en mejorar la calidad en básica secundaria (...). Esto indica para el Estado colombiano un enorme desafío ante las debilidades y los marcados problemas respecto a su calidad. Lo que conduce a un profundo análisis de las políticas educativas vigentes tomando en cuenta la necesidad de cambio en las reformas y programas curriculares. La educación básica en general comprende 11 años en los cuales se incorpora la educación secundaria (p.144).

Esto indica la insuficiencia del Estado y el MEN a pesar de los esfuerzos, debilidades con impacto revelador en la calidad educativa por el bajo rendimiento académico con

incidencia en la consolidación de saberes, desarrollo de competencias y la construcción de conocimientos científicos. Sin dejar de reconocer, la amplia fundamentación en sus políticas educativas que implica estándares de competencias, derechos básicos de aprendizaje y evaluación por asignaturas. Desde una mirada más amplia la UNESCO, (2000) reflexiona sobre la necesidad de migrar hacia una educación secundaria en correspondencia con era digital.

La educación secundaria necesita ser renovada en su estructura, pues requiere de profesores actualizados y decididos a innovar e investigar con orientación científica; educadores dispuestos al cambio ante la reflexión de un mundo en constante transformación. La modernización de la educación pasa por la reflexión crítica sobre lo que se tiene respecto a lo que se quiere en materia de calidad educativa (p.11).

Depende de la funcionalidad de la educación como estructura social, va a depender el desarrollo del país; al distinguir la importancia del nivel básico secundario se reconoce aspectos necesarios como actualización y capacitación por parte del docente con respecto a herramientas y estrategias tecnológicas, que lo conduzcan por una labor pedagógica en respuesta a las exigencia y necesidades tanto de sus estudiantes como de una sociedad colombiana compleja. Se busca con ello, formar en el docente un carácter transformador con competencias tecnológicas y científicas consolidadas.

Por ello, conviene una educación secundaria integral para formar al estudiante capaz de enfrentar y resolver múltiples problemas que abruman al ciudadano colombiano como los son: la pobreza, la violencia, la intolerancia, el deterioro ambiental y la nueva dependencia de algunas aplicaciones tecnológicas por el tema de las redes sociales, los video juegos y el consumo excesivo de información sin fundamento. Desde la consideración de Montes, Gamboa y Iago, (2013) “En Colombia se requiere de un sistema educativo abierto a la realidad mundial; donde se logren desarrollar las cualidades, habilidades, actitudes y competencias; desprenderse de aspectos cuantificables y estandarizados para dar paso al desarrollo de cualidades que posee el estudiante” (p.33).

Es de destacar dentro de la educación básica secundaria, los estándares básicos de competencias en ciencias naturales, según el MEN, (2006) “Permite promover condiciones para que el estudiante desarrolle capacidades y habilidades científicas que le admita explorar realidades, hechos y fenómenos con el propósito de obtener información y profundizar en el análisis para proponer soluciones (p.12). Se trata de lineamientos y políticas educativas bien estructuradas en lo teórico, con estampadas debilidades en la parte práctica por el escaso cumplimiento. A pesar, que la educación básica secundaria se encarga de preparar a los estudiantes para encaminar una carrera universitaria, continua con falencias en su estructura y funcionamiento.

De forma conjunta, las temáticas principales que se desprenden del título y representan los descriptores las cuales se desarrollaron mediante categorías (Enfoque educativo STEAM, competencias científicas, ciencias naturales, educación secundaria), resumen una realidad sobre las instituciones educativas en Colombia en especial en la ciudad de Cúcuta, por los diversos problemas alrededor de una educación en rezago frente a la dinámica global, las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y las exigencias de una compleja sociedad colombiana con enormes esperanzas en la educación para lograr superar las múltiples dificultades que la fatigan.

CONCLUSIONES

El enfoque STEAM, de acuerdo a prácticas significativas en otros países representa una alternativa para mejorar los procesos de enseñanza; en el caso de la realidad colombiana existe una experiencia relevante (Universidad Francisco de Paula Santander), a partir de una visión amplia sobre las capacidades y potencialidades de los estudiantes lo cual permitió el desarrollo de un laboratorio bajo el método STEAM con especial atención de elementos técnico práctico y tecnológico; quedando demostrado la adaptación del enfoque a las condiciones y realidades tanto de la institución como los propios discentes.

STEAM un enfoque educativo que permite incorporar diversas tecnologías para convertir una enseñanza tradicional en una forma innovadora de orientar los aprendizajes de los estudiantes de básica secundaria; un forma de apropiación y empoderamiento para

docentes y estudiantes. Se vislumbra como un camino para lograr cambios significativos en materia de calidad educativa en las entidades oficiales en la ciudad de Cúcuta. Es necesaria una nueva mirada educativa y pedagógica a través del enfoque STEAM pensada en una formación menos conductista y más constructivista.

Existe una obstrucción en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes en educación básica secundaria, se refleja por la ruptura entre las fases teóricas y prácticas dentro del área de las ciencias naturales, especialmente en los grados 10 ° y 11 °, un distanciamiento de las nuevas tecnologías con respecto a la enseñanza por parte de los docentes. Es imprescindible dotar las instituciones educativas con laboratorios acondicionados de equipos y herramientas tecnológicas; urgente rescatar el trabajo práctico en ciencias naturales. Por otra parte, se hace indispensable, reformular la manera como están promoviendo estas competencias en los escolares, conscientes sobre las capacidades tecnológicas las cuales se traducen en el medio para la construcción de nuevos e innovadores conocimientos donde los estudiantes puedan conseguir respuestas antes los múltiples fenómenos que rodean su mundo. Dentro de las ciencias naturales se hace notar un apego al enfoque educativo tradicional y conductista por parte del docente, aun con los avances tecnológicos y científicos que han ocasionado transformaciones educativas globales con implicaciones locales; donde se requiere la aplicación de un método más constructivista para lograr ofrecerle al estudiante herramientas necesarias (tecnológicas y pedagógicas), donde pueda experimentar desde la investigación sobre fenómenos que circundan su realidad socio-educativa y ambiental, allí el discente pueda explorar en procura de respuestas para darle sentido a su mundo por medio del descubrimiento.

La educación básica secundaria en Colombia da cuenta de insuficiencias desde la formación integral de los estudiantes a pesar de los esfuerzos del Estado y las autoridades del MEN, debilidades asociadas a diversos factores: falta de capacitación y actualización de los profesores sobre enfoques educativos tecnológicos, poca dotación tecnológica en las instituciones educativas oficiales. Con consecuencias significativas, por el bajo rendimiento académico, deserción o ausentismo escolar; pérdida de matrícula progresiva desde el grado

6° hasta llegar al grado 11°, modelo pedagógico tradicional rezagado frente a las herramientas tecnológicas que obstaculiza la consolidación de saberes, desarrollo de competencias y la construcción de conocimientos científicos; con impacto en la calidad educativa del país.

REFERENCIAS

- Cabero & Valencia, (2021). STEM y Género: un asunto no resuelto. *Revista De Investigación Y Evaluación Educativa*, 8(1), 4–17.
<https://doi.org/10.47554/revie2021.8.86>
- Casal & Tallada, (2022). La dimensión epistémica de la competencia científica. Ejes para el diseño de actividades de aula. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (42), 81-98
- Constitución Política de Colombia. (1991) *Gaceta Constitucional N° 116*.
<http://bit.ly/2NA2BRg>
- DANE, (2022) *Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares*. ENTIC Hogares. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Boletín Técnico MinTIC, Bogotá.
- Guerrero, (2021). *Propuesta de un aula Steam bajo el enfoque industria 4.0*. UFPS. Universidad Francisco de Paula Santander.
<http://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/1579>
- Hernández, Fernández y Baptista, (2015). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Herrero Pascual, (1997). *La investigación en análisis documental*. Educación y Biblioteca, 83, 44-46.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, Icfes (2022) *Informe Nacional de resultados. Pruebas saber 3°, 5° 7° y 9°. Aplicación 2022*.
- Jaurilaritza & Vasco, (2012). *Competencia en cultura científica, tecnología y de la salud: marco teórico*. Berritzegune. https://www.euskadi.eus/contenidos/documentación/inn_doc_comp_basicas/es_def/adjuntos/competencias/300026c_Pub_BN_aportaciones_cultura_cientifica_c.pdf
- Lafrancesco, G. (2011). *Didáctica de la Biología*. Aportes a su desarrollo. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Ley General de Educación No. 115. (1994, Febrero 08). [Transcripción en línea].

- <http://www.col.opsoms.org/juventudes/Situacion/LEGISLACION/EDUCACION/E L11594.HTMm>
- Lupión, Castilla & Blanco, (2017) *¿Qué opinan los profesores de ciencias sobre el desarrollo de competencias científicas a través de una enseñanza basada en el contexto? Un estudio de caso. Revista Internacional de Enseñanza de las Ciencias*, 39(7), 937-963. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1310412>
- Marconi & Lakatos, E. (2021). *Fundamentos de la metodología científica* (9ª ed.). Atlas.
- Martínez, M. (2010). *La Investigación Cualitativa Etnográfica en la Educación*. Manual Teórico Práctico. 3ra Edición. México: Trillas.
- Ministerio de Educación Nacional (2022). *Ser competente en tecnología: ¡Guía 30, una necesidad para el desarrollo!* <https://www.mineducacion.gov.co/portal/men/Publicaciones/Guias/160915:Guia-No-30-Ser-competente-entecnologia-una-necesidad-para-el-desarrollo>
- Ministerio de Educación Nacional, MEN (2020) *Ciencias naturales y educación ambiental: marco de referencia para la evaluación, ICFES 2020*.
- Ministerio de Educación Nacional, MEN (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Todos por un nuevo país; impresión panamericano formas e impresión S:A
- Ministerio de Educación Nacional, MEN (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. La formación en ciencias, un desafío. MEN. Bogotá.
- Montes, Gamboa y Lago, (2013) *La Educación Básica en Colombia: una mirada a las Políticas Educativas*. Revista Saber, Ciencia y Libertad, Vol. 8 Nro. 2. Colombia.
- ONU (2020) *Objetivos del desarrollo sostenible*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OECD, (2016). PISA 2015. Evaluación y marco analítico: Ciencias, lectura, matemáticas y finanzas.
- Ortiz, Sanz y Greca, (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(2), 13-33. <https://doi.org/10.35362/rie8724634>
- Porlán y Rivero, (2008). *El conocimiento de los profesores*. España: Editorial Diada
- Pozo & Gómez. (2006). *Aprender y enseñar ciencia*. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. España: Ediciones Morata.

-
- Reyes Meneses, (2019). *Visiones sobre la educación STEM en el sector educativo: una experiencia en la ciudad de Bogotá*. UNIANDES.
- Ruiz, J. (2007). Modelos Didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista latinoamericana de estudios de estudios educativos*, 41-60.
- Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones: Elementos para una Teoría de la Comunicación Digital Interactiva*. Barcelona: Gedisa.
- Turpo, (2021). *Pruebas Pisa: análisis curricular de la competencia científica*. Grupo Compás; Unesco.
- UNESCO, (2016). *Educación para la ciudadanía mundial: Preparar a los educandos para los retos del siglo XXI*. Unesco.
- UNESCO, (2000). *La educación secundaria para todos: Programas de Educación Secundaria y Educación Científica en la Oficina Regional de Educación de la UNESCO, para América Latina y el Caribe*.