

La implementación de recursos didácticos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la básica secundaria y media

Sandra Patricia Mira Vanegas

Asesor

Ricardo Gómez Narváez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en matemáticas

2023

Agradecimientos

Agradezco a la UNAD y a sus maestros, que me han permitido a través de la educación a distancia, formarme en el área de matemáticas, así como siempre lo desee, agradezco a Dios por las habilidades y capacidades que me ha dado para saber sortear las dificultades y permanecer firme en este proceso de aprendizaje, que en muchos momentos se tornó inalcanzable por las tantas responsabilidades. Y teniendo en cuenta que el ser humano es un individuo de motivaciones agradezco a mi familia, mi principal motivación para superarme.

Resumen

Partimos de la evidente apatía por los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas para proponer un análisis en torno a la necesidad de realizar un cambio significativo en el trabajo pedagógico del área con los estudiantes de básica secundaria y media. Para ello se propone una revisión bibliográfica a diferentes masas documentales y se plantean algunas conclusiones y reflexiones en torno a la vinculación de herramientas tecnológicas.

Análisis que se orienta desde las características históricas de la tecnología, la motivación como condición de afectividad, el rol docente en la práctica pedagógica del área y la importancia de la tecnología en el alcance de competencias.

Palabras claves: matemáticas, recursos tecnológicos, estrategia, pedagogía.

Abstract

We start from the evident apathy towards the teaching and learning processes in the area of mathematics to propose an analysis around the need to make a significant change in the pedagogical work of the area with secondary and middle school students. To do this, a bibliographic review of different masses of documents is proposed and some conclusions and reflections are raised regarding the linking of technological tools.

Analysis that is guided by the historical characteristics of technology, motivation as a condition of affectivity, the teaching role in the pedagogical practice of the area and the importance of technology in the scope of competencies

Keywords: math, technological resources, strategy, pedagogy,

Tabla de Contenido

Introducción	7
Planteamiento del Problema	9
Justificación	11
Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos.....	13
Marco Referencial.....	14
Marco Teórico.....	14
Aspectos Históricos	14
Aspectos Motivacionales	17
Aspectos del Docente.....	19
Importancia de las Tecnologías	20
El Desarrollo Tecnológico en el Contexto Educativo.....	32
Escenario Regional	33
Escenario Nacional	33
Escenario Internacional.....	34
Marco Legal	34
Metodología	36
Enfoque Investigativo	36
Tipo de Investigación.....	36
Método de Investigación.....	36
Análisis	37

Recomendaciones y Aportes Personales.....	40
Conclusiones	41
Referencias Bibliográficas	42

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Porcentaje de Respuestas Correctas por Afirmación en la Prueba de Matemáticas de Grado 9, Según Región</i>	33
---	----

Introducción

La presente monografía busca argumentar la incidencia e importancia que tiene la implementación de recursos didácticos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la básica secundaria y media, referenciando diferentes planteamientos que motivan a esa implementación de recursos didácticos tecnológicos en el área de matemáticas; posibilitando argumentos suficientes para dar una trascendencia importante a la planeación y puesta en escena de la práctica docente.

De igual manera se hace referenciación, en cuanto a los documentos que fundamentan y regulan la educación en Colombia, contexto para y sobre el cual se desarrolla el análisis.

Planteamiento del Problema

¿Por qué son importantes los recursos didácticos tecnológicos para dinamizar los procesos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de básica secundaria y media?

Hoy día los jóvenes están sumidos en un contexto que les obliga a estar actualizados y conectados con las TIC, esto se ve reflejado no sólo en los medios y fuentes para ellos, sino en la naturaleza misma del contexto globalizado en el que se encuentran.

No se puede desconocer que al iniciar el nivel de básica secundaria los estudiantes comienzan el desarrollo de la personalidad y están prestos a potenciar habilidades físicas, mentales y comunicativas, muchas de ellas relacionadas con el ámbito tecnológico; pero además surgen otras realidades, que se convierten en foco de análisis ya que aparecen actitudes apáticas hacia ciertos procesos, metodologías, temas y/o situaciones; uno de ellos y del cual nos ocuparemos en el presente documento, son los procesos lógico-matemáticos y por ende la enseñanza de las matemáticas en la básica secundaria y media; niveles en donde hay una evidente falta de interés y desmotivación que se evidencia en altos índices de reprobación del área.

Ante la situación ya descrita el docente debe ser un buen evaluador del contexto y hacer una lectura inicial de la necesidad de mejorar el rendimiento académico en el área y posterior a ello apropiarse del deber que tiene de implementar prácticas dinámicas y acordes para favorecer resultados favorables dentro del área; no obstante, y pese a los múltiples estudios y análisis realizados al respecto, no se evidencian cambios favorables en este aspecto y para muchos padres de familia o acudientes los temas que se desarrollan al interior de la institución en el marco del área se convierten en una especie de martirio o tortura, a la cual se enfrentan sus hijos y que

genera estrés y desmotivación, realidades que terminan en la mayoría de los casos con el abandono escolar o con altos índices de reprobación del área como ya se mencionó; o en otros casos, la aprobación del área con un promedio básico que no favorecen su pensamiento crítico y alcance de habilidades suficientes para el área; pese a esta situación no se puede desconocer un pequeño porcentaje de jóvenes que logran rematar sus estudios y obtienen el bachiller con un rendimiento óptimo en el área de matemáticas.

Se necesita combatir esta realidad, con la implementación de recursos didácticos tecnológicos, lo suficientemente bien pensados, estructurados e integrados que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que no se limiten a los medios y/o fuentes más básicas, sino que el docente se capacite y reconozca la infinidad de herramientas y recursos existentes, a través de los cuales puede favorecer su práctica docente de manera significativa, si sabe implementarlos dentro de sus clases para favorecer la promoción escolar.

Justificación

Al hablar de educación es entendible que no existe construcción estática contrario a ello siempre habrá posibilidad de cambios, el docente constantemente tiende a la búsqueda de nuevos elementos y en muchos casos nuevas formas de enfrentar los retos educativos esto porque en cierto modo se la logrado evidenciar que “las estructuras, los procesos y las ideologías de las organizaciones se forman y modifican para que el trabajo se realice de una forma más funcional y eficiente” (Flores Buendía & Pimentel Linares, 2023)

De ello se entiende que los procesos educativos deben buscar cambios significativos en el contexto, brindando además la posibilidad de formar personas con capacidad de pensar críticamente y resolver situaciones del contexto, y en ese formar críticamente el aprendizaje toma un papel importante al exigir calidad en los procesos “Se concibe el estilo de aprendizaje no sólo como un fin en sí mismo, sino como una herramienta. El aprendizaje debe ser en la vida , de por vida y para la vida” (Velásquez Uribe, Herrera Cabrera, Giler Perez, & Cordova Rizo, 2022)

En esa necesidad de formar integralmente y fomentar el alcance de todas las competencias propias del área de matemáticas a partir del empleo de material didáctico y técnico, hay que pensar en el rol del docente y del estudiante “La organización del proceso de aprendizaje se inicia con la interacción profesor – estudiante, los roles de ambos deben cambiar con suficiente flexibilidad” (Velásquez Uribe, Herrera Cabrera, Giler Perez, & Cordova Rizo, 2022)

Por consiguiente, pensar en una educación de calidad es pensar en una educación para el contexto actual, una educación con sentido y que se funde en las características propias del mundo globalizado, en este documento se busca realizar una crítica en torno a la necesidad y deber de propender por una enseñanza de las matemáticas, implementado recursos didácticos

tecnológicos y para ello es preciso revisar algunas fuentes bibliográficas al respecto y además presentar algunas formas de dinamizar las prácticas educativas utilizando recursos didácticos tecnológicos.

Es conveniente reconocer que en el medio ya existen muchas investigaciones y análisis en torno a este tema, pero es preciso seguir ahondando en él, hasta evidenciar esa práctica docente actualizada y llegar a un trabajo pedagógico que propicie significado y resultado en el área, que motive, capaz de captar la atención de los estudiantes y mover su espíritu investigador, de no ser posible, también es propio reconocer las características que lo impiden y realizar un análisis en torno a ello.

Teniendo en cuenta que en educación nunca habrá algo tan investigado que no permita una idea más, y máxime si se tiene en cuenta los cambios de contexto que se han dado a nivel de conectividad y tecnología en la última década, es propio asumir una postura crítica independientemente de lo que ya se haya dicho al respecto de esta línea de análisis, en lo que tiene que ver con la obligación de fortalecer los procesos de trabajo en las matemáticas con la implementación de recursos tecnológicos, para reafirmar y descubrir características y planteamientos importantes para apoyar la transformación educativa tan necesaria en el contexto actual del país.

Objetivos

Objetivo General

Argumentar la incidencia que tiene la implementación de recursos didácticos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la básica secundaria y media.

Objetivos Específicos

Analizar diferentes investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del área de matemáticas con recursos didácticos tecnológicos.

Debatir sobre la incidencia que tienen las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la básica y media.

Reflexionar algunas formas de dinamización de las practicas docente, implementando recursos didácticos tecnológicos, para el aprendizaje y el proceso de enseñanza las matemáticas en el nivel de básica secundaria y media.

Marco Referencial

Marco Teórico

Aspectos Históricos

Esta monografía está orientada en justificar sobre la significancia de la tecnología en el contexto contemporáneo y la tecnología como necesidad básica que puede llegar a ser un importante recurso didáctico para el proceso de instrucción y alcance de aptitudes en el área de matemáticas, que a su vez se puede llamar un deber que tiene el docente de actualizar su cátedra y vincular estrategias didácticas de carácter tecnológico para amenizar las clases y favorecer así la educación de individuos idóneos en el área, teniendo en cuenta las características del contexto.

Dicho de otro modo, en la presente monografía se estarán analizando varios aspectos y características fundamentales para idear un cambio sustancial en las estrategias y metodologías de trabajo y con ello integrar la tecnología como sistema didáctico para la dinamización de procesos en el área, todo ello es importante, pero evitando considerar que la forma esporádica de algunas actividades digitales, se puede concebir como ese elemento didáctico que dinamiza las clases.

Ahora bien, se citan algunos planteamientos que resaltan aspectos importantes sobre la historia, evolución e impacto, tanto positivo como negativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Inicialmente es preciso analizar unos cuantos aspectos y planteamientos de la historia “Desde las primeras técnicas para encender el fuego, hasta las complejas máquinas del mundo moderno, los seres humanos se han beneficiado” (Ordóñez, 2007, p. 188). Nótese que Ordóñez realiza una comparación en torno a las primeras formas en que el ser humano buscó tecnificarse y con ello ha facilitado diferentes prácticas en el contexto social y cultural.

Este beneficio representa un refinamiento gradual y significativo no sólo en las tradiciones sino también en la cultura y marca una importante brecha, la cual se refleja no sólo en lo económico sino también en el dominio o manejo que tienen las personas frente a las formas más modernas y tecnológicas; lo anterior nos lleva a marcar de manera especial la necesidad que hay de brindar capacitación a maestros y estudiantes, para que en igualdad de condiciones puedan abrirse paso a los medios tecnológicos, aprovechándolos favorablemente para su desempeño.

Así mismo, se evidencia la necesidad de pensar en la diferencia existente entre la invención tecnológica y la forma como está se incluye en las diferentes prácticas sociales, así como lo plantea el mismo autor cuando afirma que "...un cambio tecnológico no radica solo en la invención de nuevas máquinas y herramientas, sino también en el modo como estas se insertan como piezas dentro de un complejo que involucra el funcionamiento de los distintos subsistemas sociales" (Ordóñez, 2007, p. 193). En consecuencia, con ello la invención tecnológica puede ser vista de manera favorable, porque además de facilitar la vida del ser humano ha proporcionado un cambio importante en la expansión y asequibilidad a los sistemas de información, pero, puede tornarse perjudicial cuando no se hace un adecuado y responsable uso de ella.

Al finalizar el 2000, la mayor parte de los estudiantes y las escuelas tenían computadores en sus laboratorios, docentes y estudiantes capacitados para usar el software más común y popular, y alguna conectividad básica a internet, en donde podían encontrar contenidos apropiados al currículo y en su lengua. Y, aun así, las prácticas educativas permanecían completamente inalteradas y los resultados educativos, por debajo de los estándares y las expectativas de todos los actores educativos ¿Qué faltaba para que la tecnología completara la revolución prometida? (UNESCO, 2016, p. 6).

Con ello no quiere decir que ese apogeo tecnológico llegará a las familias, dado que en esta parte de la evolución todavía era una herramienta lo suficientemente costosa que no podía

llegar a las familias, sino que sólo las instituciones organizadas y en este caso en el contexto educativo podían tener acceso a ella y básicamente en el ámbito de lo administrativo, lo cual no llegaba a ser trascendental dentro de las aulas de clase, sino que por el contrario eran y en muchos colegios siguen siendo la ciencia y la técnica una forma organizacional que carece de existencia o campo dentro de las aulas, en cambio se queda más bien en el ámbito organizacional y administrativo.

El crecimiento de la tecnología se dio a partir de la web, así mismo como un componente que facilitó actividades propias del ser humano en incomparables ambientes. El acopio de información en la nube y el surgimiento de las redes sociales evolucionaron la forma que usualmente se usaba para acceder a la información (radio-televisión- periódico); es así como el desarrollo tecnológico se fue expandiendo a otros contextos más cercanos y fue algo más asequible para las familias.

De acuerdo al planteamiento de la UNESCO, sobre lo estáticos de los procesos educativos, pese a los diferentes desarrollos tecnológicos, puede cuestionarse sobre el causante de que en el ámbito educativo aún no se vea reflejada dicha significancia tecnológica, esto porque evidentemente la mayoría de las aulas de las Instituciones Educativas continúan siendo las mismas y en muchos casos la metodología del docente es estática y el material de trabajo del estudiante sigue siendo el cuaderno o un libro. Todo ello no permite reconocer las herramientas tecnológicas como recurso didáctico de enseñanza.

De esta manera no se puede desconocer la necesidad que tiene el entorno educativo de realizar mayores inversiones a nivel educativo en las instituciones educativas y realizar capacitación docente, actualización de dinámicas dentro de las instituciones que simpaticen con campos formativos con sentido y donde anexar herramientas tecnológicas a la cátedra docente,

sea una iniciativa efectiva que despierte el interés de los educandos y posibilite el alcance de las destrezas necesarias.

Evidentemente los docentes en muchos casos, no estaban preparados para dicho auge tecnológico y ciertamente no vincularon asertivamente dichas herramientas a su práctica docente, en adelante el apogeo tecnológico fue acelerándose gradualmente llegando a estar al alcance de toda la población y al aparecer las redes sociales, todo ese potencial tecnológico que podía beneficiar sustancialmente a los estudiantes y familias se redujo simplemente a una esclavitud personal en las pantallas olvidando así el valor propio como persona y el valor de la otra persona; en muchos casos el ser humano no supo dar trascendencia a esas oportunidades de globalización, y opto por permanecer ahí estático en las redes sociales y de algún modo no logró y todavía no logra sacar el potencial suficiente de las herramientas tecnológicas con que cuenta actualmente.

Aspectos Motivacionales

Ahora se propone ilustrar la conexión existente entre los procesos de instrucción de las matemáticas y los componentes afectivos y emocionales que inciden en dichos procesos, para ello se plantea realizar una mirada a la tesis de doctorado titulada “La matemática emocional y afectiva a partir del empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en educación media general” este autor resalta en su tesis la significancia de vincular las tecnologías en el desempeño pedagógico del área de matemáticas, pero lo hace desde una mirada de afectividad y manejo de emociones. “Tradicionalmente, las investigaciones sobre la enseñanza y aprendizaje del área en estudiantes, era abordada desde el punto de vista cognitivo, desertando el afecto del estudiante” (Mendoza, 2016). De esta manera cuestiona los procesos investigativos que de manera habitual se orientan específicamente en la línea de las características cognitivas. “El empleo de la tecnología, permite explicar algunas situaciones afectivas y emocionales que

reprimen al estudiante confrontar con éxito el aprendizaje matemático” (Mendoza, 2016). Así, pues la implementación de herramientas digitales apunta a mostrar nuevas dimensiones educativas y vincular en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas otros ámbitos de acción social que le beneficien en su proceso a través de experiencias motivacionales.

Y al hablar de motivación algunos autores cuestionan las estrategias didácticas

El conocimiento didáctico del contenido del docente se configura a partir de la comprensión de los estudiantes y las estrategias encaminadas a la motivación, de modo que por medio de la evaluación constante del rendimiento y de la actitud de sus estudiantes, construye sus estrategias didácticas (Patiño & Pulido, 2019, p. 10)

Lo anterior teniendo en cuenta como lo plantea Mendoza que en ocasiones “El estudiante es impulsado al desinterés del aprendizaje, al recibir una enseñanza rutinaria con contenidos pre planificados, formalizando la apatía en las actividades” (Mendoza, 2016, p. 11).

De ahí la necesidad de implementar espacios de aprendizaje significativo con actividades que motiven desde la realidad del contexto, para aprovechar los conocimientos y acceso que tienen los educandos a las herramientas y posibilidades en el campo de la tecnología para combatir la falta de motivación, el bajo estado de ánimo y la frustración.

Para este autor, las características emocionales tienen una incidencia en el alcance de las competencias lógico matemáticas, además desempeñan un rol importante en los procesos de comunicación y así concluye que las TIC representan una herramienta para el proceso de transmisión del conocimiento que posibilita además del alcance a la información y de potenciar la comunicación en los entornos virtuales, reconocer la tecnología como un pilar motivacional. (Mendoza, 2016). Es decir, que ello respalda procesos óptimos para formar individuos competentes capaces de aprovechar esos recursos y no caer en el error de dejarse afectar negativamente por estos, esto teniendo en cuenta que en ocasiones la tecnología afecta

negativamente, ya que las personas se privan de hacer uso de su capacidad intelectual y así mismo no desarrollan sus conocimientos al máximo.

La asignatura de matemáticas es habitualmente descrita como una materia difícil y menos agradable, debido a los métodos de enseñanza tradicionales y estrategias empleadas por algunos docentes, como principal factor que inciden en la desmotivación, adquisición de capacidades de investigación y bajo rendimiento académico en los estudiantes (Viguera, 2023, p. 243).

De esta manera hay un aspecto de partida para el análisis que es la constante desmotivación y rendimiento, que se evidencia en la mayoría de los individuos que participan en el acto educativo en relación al área de matemáticas.

Con este último planteamiento es preciso evidenciar que en ocasiones se observa el uso irresponsable que hacen algunos jóvenes con las herramientas tecnológicas, posibilitando así cambios afectivos indeseables que no le motivan a alcanzar las competencias requeridas.

Aspectos del Docente

Pensando un poco en las matemáticas en su forma integral, el saber docente, es un elemento importante y trascendental para esa proyección contextualizada que se busca del área, resaltando así la importancia que tiene para la educación, contar con profesionales docentes en el área de matemáticas con suficiente dominio de contenidos y procesos. “Aun cuando en el último tiempo, la investigación ha logrado caracterizar y medir los conocimientos que necesita el profesor para enseñar matemáticas, todavía se requiere mayor investigación que permita medir la calidad de la enseñanza en la clase de matemáticas” (Olfos, y otros, 2022, p. 344). De esta manera el conocimiento docente frente a las temáticas también es un aspecto importante en el proceso formativo de adquirir un conocimiento y la transmisión misma de este en el área de matemáticas y pensar en la utilización de instrumentos TIC, también implica reconocer que el

docente además del adecuado dominio de los contenidos matemáticos, debe tener dominio de las habilidades en tecnología y didáctica.

La vinculación de las TIC en la educación debe partir de una previa preparación y capacitación tanto al docente como a los estudiantes, buscando así un cambio social, el aprendizaje significativo y la eliminación de prácticas tradicionales en el área de matemáticas.

Importancia de las Tecnologías

Para analizar y argumentar mejor, es preciso la revisión a algunos aspectos históricos, revisar otras fuentes, investigaciones y planteamientos que tocan el tema de análisis en este documento.

Inicialmente reconocer la concepción que se tiene frente al área de matemáticas, que bien sabemos es cuestionada de manera significativa dado los índices de reprobación que se dan en la mayoría de las instituciones.

Otro aspecto importante que se debe tener en cuenta, está relacionado con la idea de que los recursos tecnológicos por sí solos no favorecen o garantizan el alcance de las competencias, ya que para generar procesos de aprendizaje significativo y eficiente no se puede desconocer la importancia que tiene el medio, las estrategias y dinamización de actividades; con lo anterior es propio reconocer que el dominio de los contenidos y el acompañamiento docente para el alcance o desarrollo de los objetivos propuestos, juega un papel imprescindible y requiere además de actualización docente y capacidad para responder e integrar adecuadamente en su práctica dichos recursos.

“La incorporación de las TIC en los procesos educativos, en la actualidad es indiscutible y son varias las herramientas tecnológicas desarrolladas con el fin de apoyarlos, sin embargo,

ninguna herramienta tecnológica, por sí sola, puede aportar a la educación sin estar ligada a una estrategia didáctica apropiada” (Nevárez, 2018, p.102).

La tecnología está ligada a la práctica docente, nótese que además de la tecnología, es necesario la poner en práctica estrategias didácticas apropiadas que permitan la incorporación de los recursos tecnológicos pero que a su vez estén orientadas bajo el ideal de una secuencia lógica y didáctica de trabajo, con la cual se pueda evidenciar un proceso educativo adecuado y así mismo se refleje en los resultados que demuestren los estudiantes.

Por consiguiente, los procesos matemáticos tienen una autenticidad desde su razón misma de ser. “La matemática es una creación de la mente humana y su enseñanza ha de constituir en auténticos procesos de descubrimiento por parte del estudiante” (Vilchez, 2019, p. 258).

Este planteamiento es una forma de hacer notar la autenticidad de los procesos que tienen que ver con las matemáticas para así fundamentar el uso de recursos digitales dentro de la formación del área, lo anterior teniendo en cuenta que estos autores también realizan un importante aporte en cuanto a la necesidad de implementar herramientas tecnológicas conforme a las realidades del contexto, esto se evidencia al referirse al rol docente.

El rol docente es facilitar a los estudiantes a estructurar sus conceptos, expresar sus ideas, describir fenómenos e interpretarlos, crear problemas contextualizados al entorno y comprenderlo en forma integral; identificar los datos, traducirlo al lenguaje algebraico, para luego comunicar en forma gráfica haciendo uso de una herramienta tecnológica, mostrando actitudes y valores positivos hacia el aprendizaje de la matemática en forma interactiva y colaborativa (Vilchez, 2019, p. 259).

Nótese en el planteamiento anterior que el rol del docente debe buscar un proceso integral que además de tener en cuenta las situaciones reales del contexto, busca el aprendizaje significativo a partir de una comprensión del contenido para luego expresarlo teniendo en cuenta el lenguaje algebraico y finalmente demostrar o representar a través de una herramienta

tecnológica; todo lo anterior busca dar relevancia hacia los valores y actitudes positivas y favorables frente al alcance de objetivos en el campo de la matemática en un proceso interactivo que permita además, el trabajo colaborativo, con ello este autor hace más relevancia al trabajo presencial, implementación de material concreto y la comprensión en sí de los contenidos, antes que, a las herramientas digitales, estas las piensa o proyecta para la parte final del proceso de aprendizaje, en lo que tiene que ver con la representación del mismo.

Es interesante analizar el tema también desde la necesidad de formar personas con capacidad de pensar de manera crítica y que ello conlleve a la capacidad para responder a las competencias computacionales, y así propender por estudiantes capaces de responder favorablemente en el contexto competitivo y sistemático que prima en la actualidad; lo anterior si se tienen en cuenta que la matemática tiene una relación directa con los procesos de pensamiento crítico y computacionales y así, esta línea de argumentación, puede evidenciar la necesidad de vincular recursos pedagógicos propios del siglo XXI, lo cual se evidenció y viene haciéndose más notorio desde la pandemia de la COVID-19, que obligó a las instituciones educativas a llevar a trasladar la escuela a los entornos virtuales, incluso sin tener las herramientas y conocimientos básicos para ello.

Para ilustrar mejor la situación, es preciso mencionar que los avances tecnológicos se han expandido de manera acelerada, estando ahora al alcance, beneficio y en algunos casos perjuicio de una gran cantidad de población, por no decir o afirmar que ha llegado a toda la población, esto genera la necesidad de capacitar y contribuir a través de la educación y específicamente desde el área de discusión, a la preparación de individuos competentes capaces de integrarse proactivamente al mundo tecnológico y global. “La sociedad actual está inmersa en grandes desafíos y oportunidades de corte social, cultural y tecnológico divergentes y convergentes para

la realización de actividades personales y grupales como integrante del mundo tecnológico y global” (Ramón, 2023, p 196)

Por consiguiente, al hablar de pensamiento crítico es preciso retomar los planteamientos iniciales donde se hacía una relación con las herramientas digitales y la parte motivacional y afectiva, esto al considerar que “el pensamiento crítico está conceptualizado en términos de dos dimensiones, las habilidades cognitivas y las disposiciones afectivas” (Robles, 2019, p. 14).

La afectividad junto con la motivación del estudiante juegan un papel imprescindible en el objetivo de enseñar y aprender, que obligan no solamente a buscar la integración de herramientas digitales para la enseñanza del área de matemáticas, sino también a desarrollar el pensamiento crítico a través de disposiciones afectivas que así lo garanticen o contribuyan con ello.

Ahora veamos un poco sobre el pensamiento computacional, que evidentemente está alcanzando más trascendencia, gracias al acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología. “la sociedad actual está rodeada de sistemas de computación y, al mismo tiempo, los avances tecnológicos de la revolución digital, sitúan a la humanidad ante lo que algunos autores llaman la cuarta revolución industrial.” (Cabrera, 2017)

“El pensamiento computacional se sustenta en un conjunto de habilidades que permiten formular modelos mentales necesarios para plantear la solución de problemas, con o sin uso de computadoras” (Zapotecatl, 2018)

Basados en los últimos planteamientos es propio afirmar que la enseñanza de las matemáticas no debe seguirse a continuar en el margen de procesos tradicionales, estáticos y poco motivantes para los estudiantes, es necesario pensar en formar personas críticas y a su vez capaces de dominar las diferentes herramientas tecnológicas, antes que dejarse dominar por ellas, y para ello se debe vincular el pensamiento computacional con recursos didácticos tecnológicos

que motiven, que potencien el pensamiento crítico y la resolución asertiva de problemas del contexto, que permitan calidad productiva y el reconocimiento en sí de la información y representación de la misma.

Estas consideraciones fundamentan la propuesta de implementar recursos didácticos y tecnológicos, y notese que a través del pensamiento computacional se abren posibilidades para dar trascendencia a las prácticas tradicionalistas y permitir así esa importante interacción tecnológica dentro del aula, esto además teniendo en cuenta la necesidad de eficiencia en la educación actual; y, en este sentido los autores Julia Ramón y Jesús Vilchez continúan dando importantes planteamientos para justificar esa necesidad de trascendencia en la educación a través de puesta en práctica de la vinculación tecnología - educación

“La puesta en práctica del pensamiento computacional, en el contexto de la educación actual, se torna cada vez más imprescindible, ya que garantiza la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje a través del uso pertinente de la tecnología digital y todo lo que las relaciona” (Ramón, 2023, p 198).

En este planteamiento se relaciona la eficiencia en el proceso educativo con el uso responsable de la tecnología, por tanto, no se desconoce el requerimiento de vincular en la educación matemática herramientas tecnológicas y contrario a ello se recomienda la implementación del pensamiento computacional como un elemento imprescindible para el contexto actual.

El concepto de Pensamiento Computacional surge en la última década como un tema de especial interés en el ámbito educativo, coincidiendo con el auge de las competencias, capacidades y habilidades que un estudiante debe desarrollar acorde a las exigencias de la sociedad del conocimiento (Olmedo, 2020, p. 2).

Asimismo, prevalece en todos los detalles y planteamientos citados hasta ahora la necesidad de vincular las tecnologías en las actividades que se desarrollan en el aula de clase en el área de matemáticas. “los estudiantes se encuentran familiarizados con las tecnologías y para ellos es una gran motivación incluirlas en el trabajo en el aula” (p.12) “Las tecnologías por tanto se consideran una fuente potencial en el desarrollo de actitudes que enmarcan una educación de calidad, convirtiendo al estudiante en un ser activo, creador de su propio conocimiento” (Blanco, 2021, p. 13)

Por su parte Angarita y Morales, plantean que “el desempeño de los estudiantes está sujeto a factores propios como el interés y la motivación y que estos a su vez se pueden suscitar por medio del uso de las TIC” (Angarita & Morales, 2019)

En esa implementación de las TIC aparecen otros autores que específicamente hablan de la forma como tal en que se debe hacer dicha integración, y no desconocen la necesidad de procesos de planificación, estructuración y organización de los contenidos. “la implementación de las TIC de una manera amplia requiere de especificaciones que permitan la planificación y organización previa de los contenidos” (Gonzales, Jimenez, & Rangel, 2018, p. 736)

Y autores que desde la investigación y análisis que realizan al contexto, reconocen las bondades de vincular las herramientas tecnológicas a la transmisión de conocimientos y habilidades matemáticas, tal es el caso del siguiente planteamiento:

En los últimos años la Tecnología de la información y Comunicación (TIC) han tenido una gran influencia en nuestras aulas de matemáticas, nos hemos apoyado en sus herramientas para poder desarrollar nuestras clases de manera dinámica e interactiva. Y aunque en las TIC no está la solución a las dificultades que presenta el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas estamos de acuerdo en que producen un cambio en la manera que la enseñamos (Cruz & Puentes, 2012)

Villavicencio habla del rol docente en la mediación de las TIC, y es muy dicente al asegurar que la implementación de la tecnología en el salón se le deja exclusivamente al profesor de tecnología, y por ello hace una propuesta de evaluación a los métodos de evaluación dinamizadas por las TIC, que emplean los demás docentes y así emprender un plan de mejoramiento para garantizar el empleo adecuado de las TIC y la vinculación de estas en las demás áreas del conocimiento. (Villavicencio, 2019)

En suma, de lo anterior aparece también el MEN, apoyando esta idea al plantear “Las tecnologías permiten al maestro revelar al alumno nuevas dimensiones de sus objetos de enseñanza (fenómenos del mundo real, conceptos científicos o aspectos de la cultura) que su palabra, el tablero y el texto le han impedido mostrar en su verdadera magnitud” (MEN, Políticas y sistema colombiano de formación y desarrollo profesional docente,, 2013).

Pese a todos los planteamientos mencionados y la evidente relación que guardan con la propuesta de conectar las herramientas digitales a los procesos de aprendizaje en el acto de enseñar y aprender las matemáticas, no se puede desconocer el conocimiento que debe tener el docente frente a las habilidades que pueda tener o no el estudiante para la interacción con dichas herramientas.

De nada vale al maestro/a de primaria o al profesor/a de secundaria saber muchas matemáticas si no sabe enseñarlas a sus alumnos/as. Tampoco son útiles las teorías didácticas o el conocimiento de herramientas didácticas si no conoce primero quien tiene que aprender, cuáles son sus intereses por el conocimiento, en qué condiciones puede estudiar en casa, cuál es su nivel de atención, en qué entorno cultural y social se desenvuelve o, en el caso que nos ocupa, las destrezas que pueda tener en el uso de las herramientas TIC (Real, 2013, p. 3)

También surge la necesidad de garantizar procesos de igualdad para todos los educandos, reconociendo que la tecnología debe contribuir a la igualdad de oportunidades ya que esta nueva

educación tiene que sustentarse en aprendizajes flexibles, con principios democráticos y de acceso tanto en la tecnología como en el aprendizaje (Arancibia, Cabero, & Marín, 2023).

Otro elemento que tiene que ver con la incorporación de las tecnologías en los procesos de transmisión del conocimiento matemático, es el termino de innovación, el cual requiere de un análisis previo del contexto.

A lo largo de la historia, la educación ha incorporado las tecnologías muy lentamente. En el caso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en adelante TIC, se fue incorporando la multimedia educativa, con los vídeos, las computadoras y se fueron desarrollando modelos de aprendizaje como el aprendizaje electrónico y el aprendizaje mixto. Pero un cambio cualitativo dentro del proceso de enseñanza aprendizajes solo ocurre cuando se consigue integrar las TIC dentro de una visión innovadora, lo que significa que se hayan explorado previamente todas las potencialidades (Aguar, Velazquez, & Aguiar, 2019)

En ese sentido existen diversas posturas frente al beneficio o no de incorporar las tecnologías en los procesos escolares y más específicamente en el proceso de impartir un saber o propender por el desarrollo de habilidades y competencias en el área. “A pesar de la diversidad de perspectivas, la pregunta de fondo es si realmente las tecnologías han permitido innovar los procesos educativos o, al menos tienen la posibilidad de hacerlo” (Díaz, 2008, p. 4).

Se evidencia así además de la favorabilidad que pueden tener las tecnologías, un importante crecimiento en los procesos de innovación dentro del aula, que podría permitir además de beneficios para los estudiantes garantizar prácticas docentes innovadoras.

Y la necesidad de vincular las tecnologías en los procesos pedagógicos dentro de las clases, se agudiza si se tienen en cuenta los cambios del contexto globalizado y la realidad de la juventud actual.

Las nuevas generaciones viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías digitales, al punto que esto podría estar incluso modificando sus destrezas cognitivas. En

efecto, se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin internet, y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias (Severín, 2013, p. 17).

Continuando con la reflexión sobre el quehacer del maestro, debe tenerse en cuenta la necesidad que tiene el docente y para este caso de análisis el docente en el área de matemáticas, de cambiar las prácticas tradicionales y apropiarse así de su protagonismo en los cambios sociales actuales. Ante esto Severin también plantea “comprender el tema docente desde el reconocimiento de los múltiples factores que intervienen en su desempeño, lo que afecta el rendimiento de sus estudiantes, y reconocer, multiplicar y potenciar aquellas experiencias de aprendizaje que las TIC posibilitan” (Severín, 2013, p. 21).

“El principal desafío es utilizar la tecnología efectivamente para que los alumnos mejoren su nivel de aprendizaje en áreas tradicionales, pero también para que adquieran competencias digitales necesarias para desempeñarse en la economía del siglo XXI” (Arias & Cristia, 2014)

De esta manera pueden definirse las exigencias del contexto actual en tres aspectos, productividad, calidad de vida y por supuesto innovación tecnológica.

Diversas problemáticas relacionadas con las exigencias de innovación tecnológica, productividad y mejoramiento de la calidad educativa indican claramente que los sistemas educativos latinoamericanos, están requiriendo profesionales de la docencia con competencias didácticas que contribuyan desde su saber pedagógico a multiplicarlos en cada aula de clase” (Hinojosa, Salazar, & Carranza, 2020, p. 119).

De esta manera se continúa haciendo notoria la necesidad y el desafío constante, de sustituir las estrategias tradicionalmente atribuidas al acto del trabajo didáctico y metodológico de las matemáticas y así generar cambios en las formas de enseñar. “Se deben promover la aplicación de nuevas estrategias y tecnologías, con el fin de generar motivación en los

estudiantes, permitiéndoles desarrollar competencias en el área de matemáticas” (Soler, Cárdenas, Hernández, & Monroy, 2017).

Ahora bien, quienes de alguna manera han intentado cambiar las prácticas tradicionales dentro del área, pueden tener una mirada crítica para determinar los aspectos positivos y los aspectos negativos, y de igual manera reconocer la efectividad o no de una estrategia, actividad, recurso o metodología “En la enseñanza de la matemática en Colombia las reformas y tendencias pedagógicas que se implementaron para cambiar las viejas prácticas hegemónicas establecidas por la enseñanza de las matemáticas modernas fueron infructuosas, pues no se sostuvieron en el tiempo” (Guerrero, 2019, p. 89).

Es decir que, aunque se hacen intentos por mejorar los resultados académicos en el acto de transmitir conocimientos dentro de las matemáticas, estos no se mantienen y tristemente vuelven a retomarse las prácticas tradicionales.

Hemos sido testigos de diferentes intentos de reforma de la enseñanza de las matemáticas con diferentes objetivos: sin embargo, la justificación básica de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas – en términos de asociación al desarrollo tecnológico y, por consiguientes, al proceso social y al bienestar – no ha cambiado en esencia en los últimos cincuenta años (Skovsmose & Valero, 2012, p. 4)

En muchas ocasiones se llegó a considerar e incluso en la actualidad se considera que las habilidades matemáticas y los conocimientos lógicos, “sirven de instrumento para construir la identidad de un hombre adaptable al nuevo sistema del mundo productivo. Un individuo debe formarse matemáticamente eficaz, capaz de responder al avance de la ciencia y en ello las matemáticas son fundamentales” (Guerrero, 2016).

Además de la incorporación de los recursos tecnológicos al accionar pedagógico se debe realizar una significativa reestructuración a los contenidos, los cuales si bien es cierto han sido reestructurados no han tenido la suficiente y necesaria variación, esto lo afirma Alfonso Gómez

quien después de hacer una revisión a los diferentes decretos, circulares y ordenanzas del Ministerio de educación concluyó que “se comprobó que el currículo de matemática para la educación ha variado muy poco. Conservándose aún aspectos de las reformas realizadas a mediados de los años cincuenta” (Gómez, 2014, p. 155)

No puede desconocerse la importancia que tiene la tecnología en el proceso de interacción en la actualidad. “La creciente importancia que tiene la tecnología en el mundo hoy en día y su continuo desarrollo, hace que la tecnología, en sí misma, se convierta en parte integral del proceso de formación en la niñez y la juventud” (Bravo & Forero, 2012, p. 120).

Se puede llevar esa implementación de la tecnología a un grado más elaborado al mencionar que “los prototipos robóticos y programas especializados, ofrecen a niños y jóvenes la posibilidad de conocer y utilizar las nuevas tecnologías digitales, por lo que su uso constituye un medio vanguardista para la enseñanza” (Alzate, Alcázar, & Cabrera, 2019, p. 159).

El desarrollo del pensamiento matemático ayuda a las personas a resolver problemas de la vida cotidiana. Lo que va mucho más allá de las capacidades numéricas, puesto que aporta beneficios sustanciales como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica (Maya, 2016).

Incluso puede vincularse la robótica dentro de la práctica educativa y ello puede generar motivación en la comunidad educativa en general, por el reconocimiento y la apropiación del uso fundamentado y responsable de la tecnología, todo esto desde las relaciones entre pares para enfrentar los problemas, solucionarlos mediante la invención y potenciando la creatividad (Barrera, 2014).

Los avances de los recursos tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas y las exigencias por parte de entes educativos ministeriales de los países con respecto a que el profesorado debe utilizar las TIC como herramienta de su quehacer y planificación pedagógica en el día a día, denotan la relevancia que hoy tiene que un profesor que

enseña matemática tenga conocimiento de herramientas tecnológicas plasmadas de manera efectiva en su práctica (Montoya & González, 2019).

“La implementación de las TIC en las aulas como herramienta, es de muy buena aceptación por parte de los estudiantes, pues ayuda al dinamismo y orden de la clase” (Montoya & González, 2019, p. 83).

El desarrollo de buenas prácticas pedagógicas apoyadas en las TIC constituye uno de los propósitos educativos de calidad propuestos por el Estado Colombiano y de cualquier sistema educativo que se encuentra permeado por los avances tecnológicos y el desarrollo propio de una sociedad globalizada (Gamboa, Hernández, & Nuñez, 2018, p. 259).

“La reflexión pedagógica frente al acto educativo y el uso de las TIC, no deben asumirse como una obligación contractual, deben entenderse como una tarea propia del rol del educador; el docente no puede estar a espaldas de los cambios históricos, en las maneras de atender los procesos formativos. Históricamente las tecnologías de la información y la comunicación han venido y vienen acompañadas de un conjunto de cambios que obligan de una manera u otra a revisar el hacer educativo” (Harvey, 2015, p. 12).

El MEN propone procesos de actualización docente con capacitación en el manejo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para una posterior vinculación a los procesos de enseñanza (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

Las competencias, más que algo aprendido por una persona para repetirlo después en el tiempo, constituyen un aprendizaje esencial, para aprovecharlo según las circunstancias surgidas dentro de un medio determinado. De tal modo un diseño curricular basado en competencias aporta una metodología y un enfoque que dirigen las acciones integrando saberes a favor de la inserción de las TIC y sustituyendo el aprendizaje transitorio por el interactivo (Zabala, Marcano, & Chávez, 2013, p. 163)

“En la brecha digital por extensión se mide la capacidad económica que tienen los actores institucionales escolares para adquirir las TIC y así poder acceder a ellas para usarlas en el lugar deseado, cuantas veces se requiera y se dese” (Vesga & Hurtado, 2013, p. 141).

Pozuelo en su artículo, propone que los estudios sobre la utilización de las TIC por parte del personal docente confirman que las tecnologías no se han convertido todavía en recursos normalizados en las clases y que apenas se desarrollan actividades que permitan aprovechar su potencial didáctico (Pozuelo, 2014).

“Las relaciones entre las TIC y la enseñanza, nos llevan a problematizar el rol docente, en tanto el desafío de configurar un nuevo modelo educacional frente a un nuevo horizonte informacional” (Fernandez & Arabito, 2015).

Flexibilizar la educación presencial articulando las TIC y las redes supone revisar además de la esfera administrativo-organizacional, la comunicativa, ahora atravesada por tecnologías, con el propósito de considerar las situaciones de aprendizaje organizacional y su incidencia directa en la formación del capital humano (Fainholc, Nervi, Romero, & Halal, 2013)

Cualquier expectativa de cambio e innovación en la enseñanza- con y mediante las TIC, en contextos sociales complejos y en tiempos cambiantes e inciertos, exige dirigir la mirada a los profesores, a su cultura profesional y a las formas que tienen de hacer habitualmente las cosas en el centro educativo en el que trabajan” (Gewerc & Montero, 2013, p. 329).

El Desarrollo Tecnológico en el Contexto Educativo

Para ampliar un poco más el tema de análisis se describen a continuación tres ideas básicas desde tres escenarios local (regional), nacional e internacional; y así fundamentar un poco más esa implementación de recursos didácticos y tecnológicos en el área de matemáticas.

Escenario Regional

Figura 1

*Porcentaje de Respuestas Correctas por Afirmación en la Prueba de Matemáticas de Grado 9,
Según Región*



Nota. Figura tomada del documento Herramientas de análisis para docentes sobre las competencias de los estudiantes en los grados 3°, 5° y 9° 2022

De esta manera se evidencia que en cada una de las regiones del país prevalece un bajo porcentaje de estudiantes del grado noveno que logran esta competencia, lo que indica que si se requieren cambios significativos en la enseñanza del área para mejorar estos resultados.

Escenario Nacional

Teniendo en cuenta el planteamiento del ICFES al analizar los resultados de las pruebas.

“Los estándares de esta área reconocen que las matemáticas son mucho más que un sistema teórico, ya que en sí mismas constituyen una importante herramienta práctica para enfrentar y comprender diferentes situaciones. Por esta razón , la educación en el área debe conceder un gran valor a la formación de los conceptos , pero sobre todo de las destrezas necesarias para la resolución de problemas en diferentes contextos, y para comunicarse por medio del lenguaje matemático ” (MEN, El periódico de un país que educa y se educa., 2016)

De esto puede concluirse que a nivel nacional se entiende la educación en el área de matemáticas como un proceso integral que además de transmitir conceptos busca que el

estudiante alcance las habilidades necesarias para resolver situaciones problema dentro del contexto en que se encuentre inmerso.

Escenario Internacional

Para tener en cuenta el escenario internacional en esta línea de masas documentales que fundamentan la importancia de vincular estrategias didácticas tecnológicas, es propio reconocer la necesidad de cambio en cada uno de los países, pero también reconociendo que la obligación de cambio está ligada con las posibilidades económicas de cada uno.

Aunque ya es común hablar de los cambios que han experimentado los sistemas de educación en la mayoría de países, no podemos pasarlos por alto; si bien los momentos en los que estos cambios se han hecho evidentemente, y que el grado en el que operan son diferentes se ha podido comprobar que regiones tan distintas como son los diversos continentes, han experimentado cambios similares (Lemaitre, 2020)

Se necesita entonces posibilitar cambios significativos en los contextos educativos.

Marco Legal

Uno de los principales textos que normalizan la educación en nuestro país está determinado por la Constitución, donde definen la función social de la educación y el reconocimiento de ciertas características dentro de la cultura:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura (CPC. 1991, art. 67).

De esta manera no se puede desconocer el deber social que tiene la educación, en tanto que busca la preparación del individuo para reconocer las características del contexto, pero también para aportar al crecimiento social y cultural del entorno.

Teniendo en cuenta el análisis que se hace de los aspectos pedagógicos para llevar el aprendizaje al aula de clase en los niveles de básica secundaria y media, no puede desconocerse

la concepción educativa, en una concepción integral que tiene en cuenta características individuales y sociales “la educación es un proceso permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (115, 1994, art. 1).

De esta manera el reconocimiento de la dignidad humana tiene que ver además de responder al acceso a la educación, propender por metodologías de enseñanza apropiadas y que tengan en cuenta las necesidades del contexto y de la población educativa.

Finalmente es importante dejar claridad frente a los contenidos y competencias para cada grado o nivel, estos están determinados por los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje, que determinan las competencias o aprendizajes que debe tener el estudiante al terminar cada grado escolar.

Dichos lineamientos están dados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) pero no se conciben como lineamientos estáticos o fijos, sino que están a la disposición y análisis por parte del personal docente de todo el país; evidenciando así una característica importante del sistema educativo que tiene que ver con la realidad existente en la premisa de que “en educación nunca habrá algo totalmente dicho, de lo que no se pueda decir más nada”

Metodología

Enfoque Investigativo

La presente línea de análisis e investigación tiene un enfoque cualitativo, porque el proceso de estudio se hace a partir de la recolección de masas documentales.

Tipo de Investigación

Es exploratoria porque busca la recolección de masas documentales, para su subsiguiente, organización, interpretación y análisis de los aspectos y fenómenos que tienen relación con la incidencia que tiene la incorporación de la tecnología en el currículo en la básica secundaria y media, es decir busca explorar diferentes ideas en torno al uso de herramientas tecnológicas dentro del aula identificando aspectos positivos y negativos en ese proceso de innovación tecnológica.

Método de Investigación

Es de tipo analítico porque se busca generar un análisis en torno a la incidencia que tienen los recursos tecnológicos en el acto de enseñar y aprender matemáticas en la básica secundaria y media, y a partir de ahí generar un análisis pedagógico que brinde elementos importantes al lector para favorecer el alcance de competencias en el área de matemáticas.

Análisis

Para realizar el análisis de esta monografía es preciso remitirnos al objetivo general que nos trazamos, de esta manera el análisis estará orientado hacia, argumentar la incidencia que tiene la poner en práctica recursos didácticos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la básica secundaria y media; para ello tendremos en cuenta cuatro aspectos importantes y que fueron foco de estudio y análisis en el marco referencial y que de alguna manera abarcan los aspectos más centrales y que se deben analizar a través de la implementación de recursos didácticos tecnológicos, es decir que se ha dividido o estructurado el análisis en torno a cuatro ideas: aspectos históricos, aspectos motivacionales, la labor docente y la importancia de las tecnologías; lo anterior al considerar que la enseñanza matemática al igual que las tecnologías han pasado por un proceso histórico que tiene una importancia importante en la actualidad y de allí constituyen o se desglosan las demás ideas como ejes transversales en el contexto educativo.

La historia del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas no ha tenido la trascendencia adecuada, todavía dentro de las practicas docentes para el área se evidencian estrategias y actividades que han pasado de generación en generación generando pocos cambios en la educación; no obstante, en cuanto a tecnología si se ha visto un avance importante que propende por diferentes prácticas en el contexto social y cultural, lo anterior porque el ser humano como lo expresaban algunos autores al inicio de esta monografía, siempre ha buscado tecnificarse y aprovechar los diferentes medios y recursos con que cuenta pero a su conveniencia, y en este punto es fundamental, recordar que al hablar de tecnología no es suficiente con la invención de una o varias herramientas tecnológicas, pues tiene mucho que ver en ese proceso histórico de la tecnología la forma como estas se han insertado a la sociedad generando cambios positivos y negativos; marcando brechas sociales, culturales y económicas y

en muchos casos limitando la labor de accionar del ser humano hasta condicionar la interacción social y real dentro de un entorno y limitar la comunicación a sistemas audio visuales coartando así la escritura que pese a las realidades actuales es un elemento importante dentro de los procesos formativos.

Una vez mencionada la realidad histórica de las matemáticas en su poca o nula trascendencia a través de la historia y también después de mencionar el fuerte avance tecnológico que ha marcado la sociedad, es importante unir estas dos ideas, para analizar porque en el contexto educativo y más específicamente en matemáticas en la educación básica y media, todavía no se ve reflejada ese avance tecnológico; en este punto hago mención de lo estáticos y tradicionales que se vuelven los procesos y desarrollo de temáticas en el colegio, personalmente sólo cuando llegué a la universidad y realicé la práctica Pedagógica a través de la estrategia LIMAT, logré conocer diferentes herramientas, dispositivos, páginas en línea y una cantidad de recursos para dinamizar una clase; entonces se hace la reflexión de esa poca trascendencia histórica que se le ha dado a la tecnología en términos educativos, de un lado porque las Instituciones educativas todavía no cuentan con la tecnificación requerida para dicha trascendencia y de otro lado porque las prácticas docentes se han quedado en procesos estáticos y tradicionales.

Ahora, pasemos al estudiante, agente importante y principal, para recordar como muchos de los autores citados lo mencionan, la importancia de partir desde la motivación, el contexto actual es muy diferentes al de hace 10 años hacia atrás, por tanto no puede un docente pretender enseñar de la misma forma como le enseñaron a él, hay aquí que reconocer la necesidad de innovación, reconociendo las características del contexto y dentro de esas características el estudiante es un foco importante de análisis, porque el éxito de un proceso parte de qué tanta

motivación existe para yo participar en ese proceso; de esta manera una clase de matemáticas debe estar pensada, desarrollada y evaluada en términos de una estructura lo suficientemente llamativa para el estudiante, que además de permitir un desarrollo óptimo de la clase conforme a las necesidades del contexto, propenda por el alcance de competencias en el estudiante y desarrollo de habilidades, para prepararse favorablemente a interactuar en un contexto social conforme a las características de modernización y competitividad que existen en la época actual.

El docente y su actuar pedagógico también son foco de análisis en este análisis, esto porque un docente no puede olvidar la labor tan importante que desempeña y máxime un docente en el área de matemáticas no debe limitar su quehacer a enseñar con actividades y estrategias con las que fue educado, un docente de matemáticas debe actualizar su cátedra y cuando hablo de cátedra no me refiero al contenido como tal, pues este junto con los teoremas procesos, formulas, operaciones siempre será o estará condicionado bajo unos mecanismos tradicionales que hacen las matemáticas algo exacto y por ende estático; pero algo que un docente de matemáticas si debe tener claro es que existen multivariadas formas de llevar un contenido al aula de clase, y en esa variedad de estrategias los recursos tecnológicos, llámense dispositivos, actividades en línea, herramientas digitales, guardadores en la nube o cualquier otro juegan un papel importante y trascendental para la efectividad de la enseñanza del área. De esta manera la capacitación docente, el reconocimiento de dispositivos, herramientas, medios, la interacción misma en la web y el saber docente son mecanismos de obligatoriedad para llevar a cabo la efectividad en los procesos.

Recomendaciones y Aportes Personales

Los recursos didácticos y tecnológicos dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son importantes, porque tienen en cuenta las necesidades del contexto y favorecen un aprendizaje óptimo, porque se dan a partir de la innovación y la creatividad, generando en los educandos la posibilidad de alcanzar las competencias propias del área de manera transversal con habilidades de la ciencia y la tecnología.

En el contexto actual la tecnología tiene una importancia significativa ya que a ella se adjudican la mayoría de criterios de competitividad en el entorno, y desde allí se posibilita que haya relación entre las competencias que se dan a nivel interno dentro del área con las competencias necesarias para que los estudiantes emerjan a un mundo laboral con las suficientes herramientas para contribuir con el desarrollo económico y social del país.

Conclusiones

El proceso curricular dentro de una institución educativa para el área de matemáticas necesita la ejecución de clases llamativas con innovación en tecnología, que además de dinamizar el aprendizaje, permita el alcance de competencias en los estudiantes preparándolos para intervenir en una sociedad competitiva y moderna.

Tanto el docente como el estudiante, como agentes que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, necesitan abrirse campo en la interacción con la tecnología, en un uso responsable, proactivo y productivo.

No se concibe un docente de matemáticas, que no actualice su catedra', y que su labor pedagógica se limite a las mismas estrategias como le enseñaros, contrario a ello se requiere un maestro en el área de matemáticas, con capacidad de cambio, de adaptación y con formación y conocimiento en el área y en las herramientas tecnológicas, recursos, dispositivos y páginas que le apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje del área.

- Bravo, F., & Forero, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de competencias generales. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.*, 13(2). <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=20102>
- Cabrera, J. (2017). Las ciencias de la computación en el currículo educativo. *ResearchGate*, 27. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i27.584>
- CPC. (1991). *Constitución Política de Colombia*. <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>
- Cruz, i., & Puentes, Á. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Revista de educación mediática y TIC*, 1(2), 127-144. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v1i2.2855>
- Díaz, F. (2008). Educación Y Nuevas Tecnologías De La Información Y La Comunicación: ¿Hacia Un Paradigma Educativo Innovador? *Revista Electrónica Sinética*, 30, 1-15. <https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=42990272&lang=es&site=ehost-live>
- Fainholc, B., Nervi, H., Romero, R., & Halal, C. (2013). La formación del profesorado y el uso pedagógico de las TIC. *RED Revista de Educación a Distancia*, 38, 1-14. <http://www.um.es/ead/red/38/fainholc.pdf>
- Fernandez, B., & Arabito, J. (2015). TIC y Educación: acerca de las representaciones de los estudiantes de formación docente. *Razón y palabra*. <http://www.razonypalabra.org.mx/n63/bfernandez.html>
- Flores Buendía, J., & Pimentel Linares, G. (2023). Cambio organizacional en educación básica: impacto de las tecnologías durante la pandemia. *Sinética*(60), 1-23. [https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.31391/S2007-7033\(2023\)0060-006](https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.31391/S2007-7033(2023)0060-006)

- Gamboa, A., Hernández, C., & Nuñez, R. (2018). Práctica pedagógica y competencias TIC: atributos y niveles de integración en docentes de instituciones educativas de básica y media. *Saber, Ciencia y Libertad*, 13(1), 258-274.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6571925.pdf>
- Gewerc, A., & Montero, L. (2013). Culturas, formación y desarrollo profesional. La integración de las TIC en las instituciones educativas. *Revista de Educación*.
http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/362_163.pdf
- Gómez, A. (2014). Historia social de la educación matemática en Iberoamérica: cincuenta años de reformas en el currículo colombiano de matemática en los niveles básico y medio de educación. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 38, 155-176.
<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.4870043ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Gonzales, M., Jimenez, N., & Rangel, A. (2018). Tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para enseñar matemáticas. *Cultura educación y sociedad*, 9(3). <https://doi.org/10.17981/culteducoc.9.3.2018.86>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214.
<http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>
- Guerrero, N. (2016). Tramas narrativas de la enseñanza de la matemática y mejoramiento de la raza en la sociedad colombiana. *Revista científica*, 73-82.
<http://10.14483/udistrital.jour.RC.2016.24.a7>

- Guerrero, N. (2019). Narrativas civilizatorias de la enseñanza de las matemáticas: lo que se mantiene, irrumpe y se transforma y el sujeto. *Revista Científica*, 34(1), 60-92.
<https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.14483/23448350.13484>
- Harvey, I. (2015). Evaluación de un modelo de gestión de innovación en la práctica educativa apoyada en las TIC. *Revista de Medios y educación*(47), 135-148.
<https://www.redalyc.org/pdf/368/36841180009.pdf>
- Hinojosa, M., Salazar, M., & Carranza, K. (2020). Competencias Didácticas Para La Enseñanza De Contenidos en Matemática Y Lenguaje. *Revista Orbis*, 16(47), 118-126.
<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=151017177&lang=es&site=ehost-live>
- Lemaitre, M. J. (2020). Redes de Agencias de aseguramiento de la calidad de la Educación Superior a nivel internacional y regional. *Revista Paraguaya de Educación*. .
<https://search-ebscohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=151017177&lang=es&site=ehost-live>.
- LEY. (1994). *Ley General De Educación. Congreso De La Republica*.
https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Maya, C. (2016). La importancia del pensamiento matemático.
<http://www.formandoformadores.org.mx/colabora/publicaciones/la-importancia-del-pensamiento-matematico-el>
- MEN. (2013). Políticas y sistema colombiano de formación y desarrollo profesional docente.,.
http://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/articles-208603_archivo_pdf.pdf

- MEN. (2016). *El periódico de un país que educa y se educa*.
<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107411.html>
- Mendoza, D. (2016). *La matemática emocional y afectiva a partir del empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en educación media general*. <https://web-s-ebscohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/pfi/detail/detail?vid=0&sid=99fa2c0a-f807-4e18-a7f2-528953e92c30%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1wZmktbGl2ZQ%3d%3d#AN=edp29230439&db=edspub>
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Una llave maestra, las TIC en el aula. Al Tablero.
<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html>
- Montoya, N., & González, E. (2019). Competencias TIC en docentes de nivel técnico y tecnológico. Un estudio de caso en un centro de formación del SENA. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 74-95. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php>
- Nevárez, V. Y. (2018). Exelearning: Recurso digital de una estrategia Didáctica de Enseñanza-aprendizaje de matemática. *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 7(4), 99-121.
<https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17993/3ctic.2018.62.98-121>
- Olfos, R., Goldrine, T., Morales, S., Estrella, S., Morales, G., & Reyes, A. P. (2022). Pauta para evaluar la dimensión práctica de la capacidad de enseñanza de la matemática en maestras de infantil en formación. *PNA*, 16(4), 343-364. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.30827/pna.v16i4.22125>
- Olmedo, X. B. (2020). Integración de Pensamiento Computacional en Educación Básica. Dos Experiencias Pedagógicas de Aprendizaje Colaborativo online. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/red.409481>

- Ordóñez, L. (2007). El desarrollo tecnológico en la historia. *Pontificia Universidad Católica del Perú*, 19(2), 187-210. <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/24670>
- Patiño, D., & Pulido, O. P. (2019). Patiño, D. Patiño, O y Pulido, O. (2019). Conocimiento didáctico del contenido y prácticas de la enseñanza de las matemáticas. *Espacios*, 40(5), 17. Patiño, D. Patiño, O y Pulido, O. (2019). Conocimiento didáctico del contenido y prácticas de la enseñanza de las matemáticas <https://revistaespacios.com/a19v40n05/a19v40n05p17.pdf>
- Pozuelo, J. (2014). ¿Y si enseñamos de otra manera? Competencias digitales para el cambio metodológico. Caracciolos. *Revista digital de investigación en docencia.*, 2. https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/20848/ense%C3%B1amos_Pozuelo_CARACCIOLOS_2014_N2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ramón, J. V. (2023). Proceso del pensamiento crítico y computacional en el aprendizaje de la Matemática en educación secundaria. *Prisma Social*, 41, 194-211. <https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=163860944&lang=es&site=ehost-live>
- Real, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Real Pérez, M. (2013). Las TIC en Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias.* https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf
- Robles, C. (2019). La formación del pensamiento crítico: Habilidades básicas, características y modelos de aplicación en contextos innovadores. *Rehuso*, 4(2). (2019) La formación del pensamiento crítico: Habilidades básicas, características <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7047154>

- Severín, E. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223251>
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2012). Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso crítico de la educación matemática con la democracia. <http://funes.uniandes.edu.co/2001/1/Skovsmose2012Rompimiento.pdf>
- Soler, M., Cárdenas, F., Hernández, F., & Monroy, F. (2017). Enfoques de aprendizaje y enfoques de enseñanza. Origen y evolución. *Revista Educación y Educadores*, 20(1), 65-88. <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v20n1/0123-1294-eded-20-01-00065.pdf>
- UNESCO. (2016). Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa. Una propuesta de cambio centrada en el aprendizaje para todos. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245115>
- Velásquez Uribe, R., Herrera Cabrera, F., Giler Perez, Í., & Cordova Rizo, A. (2022). El pensamiento crítico como estrategia de mejora de la calidad del aprendizaje. *Polo del conocimiento*, 7(6). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042461#?>
- Vesga, L., & Hurtado, D. (2013). La brecha digital: representaciones sociales de docentes en una escuela marginal. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 11(1), 137-149. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20140710070538/art.LuzDSolVesgP..pdf>
- Vigueras, L. D. (2023). Aula invertida inteligente como estrategia didáctica emergente para la enseñanza aprendizaje de matemática. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(1), 243-259. <https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=163298133&lang=es&site=ehost-live>

- Vilchez, J. R. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Información tecnológica*, 30(3), 257-268. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.4067/S0718-07642019000300257>
- Villavicencio, F. (2019). Las estrategias de enseñanza mediadas por las TIC, empleadas por los docentes de la Institución Educativa Técnico Agropecuaria Rodrigo Lara Bonilla de La Llanada. *Revista Criterios*, 22(1).
<https://revistas.umariana.edu.co/index.php/Criterios/article/view/1813>
- Zabala, C., Marcano, N., & Chávez, S. (2013). Enfoques para el diseño de competencias e inserción de las TIC en educación. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 160-183.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4339644>
- Zapotecatl, J. (2018). *Introducción al pensamiento computacional*:
<https://amexcomp.mx/media/publicaciones/intro-pensamiento-computacional-conceptos.pdf>