

Las TIC como recurso para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de grado decimo
de la institución educativa municipal John Fitzgerald Kennedy

Diego Mauricio González Caicedo

Juliana Masso Viatela

Dr. German Rolando Vargas

Universidad Santo Tomás Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia

Facultad de Educación

Especialización en Pedagogía para la Educación Superior

Bogotá D.C.

2023

Capítulo I – Problematicación

Planteamiento del Problema

El presente documento se organiza en capítulos que dan cuenta del abordaje del fenómeno de estudio. Así, en el primer capítulo se realiza una lectura del contexto en el que se dan a conocer aspectos esenciales desde lo geográfico y socioeconómico hasta lo pedagógico, resaltando la pertinencia del Proyecto Educativo Institucional y el Modelo Pedagógico para comprender así la relación con el objeto de investigación. Posterior a ello, se realiza la formulación del problema en el que se muestran los factores asociados al aprendizaje en matemáticas y cómo el uso de herramientas tecnológicas resulta ser un aliado en dicho proceso. Luego, se encuentra el apartado de antecedentes investigativos, los cuales tienen un carácter empírico y se entienden desde metodologías cualitativas, cuantitativas y mixtas. Después, se evidencia la justificación del proyecto investigativo, en la se incluye la pertinencia y relevancia del estudio, así como la relación con la política pública y el aporte poblacional y teórico. Por último, este capítulo incluye los objetivos de investigación, tanto el general como los específicos reconociendo el alcance.

Lectura de contexto

La institución educativa municipal John Fitzgerald Kennedy se ubica a 44 km de Bogotá D.C. sobre el borde sur del municipio. A nivel institucional y desde el factor económico se podría decir que la mayoría de ellos tienen ingresos medios con acceso a servicios básicos; sin embargo, las oportunidades para los jóvenes del colegio al acceso de la educación superior son limitadas. Las familias trabajan principalmente en labores operarias y su mayoría son empleados en empresas de flores. La institución educativa cuenta con dos sedes urbanas que están divididas según el nivel educativo; la sede principal brinda acompañamiento en bachillerato y la sede Ismael Arévalo en el nivel de preescolar y primaria, la institución ha tenido presencia en la zona desde el año 1963 y se ha posicionado en el sector sur como un referente educativo principalmente por su Modelo Pedagógico.

El modelo educativo de la institución es tradicional y se puede identificar principalmente por características específicas evidenciadas en el proceso enseñanza aprendizaje tales como: Clases magistrales, evaluación basada en exámenes, materiales de texto y libros de texto, aulas tradicionales y estudiantes con presencia pasiva frente al desarrollo de competencias. No obstante, cuando se presenta alguna variación en el proceso

de enseñanza y se recurre a otra técnica en el aula, los estudiantes se muestran receptivos y participativos frente al cambio.

En coherencia con lo mencionado, se resalta una problemática que se ha presentado en cuanto al área de matemática, pues la pérdida académica refleja que hay una situación pedagógica que es necesaria abordarla, pues particularmente en la institución hay cuatro grados de décimo, dos en la jornada de la mañana y dos en la tarde y del total de las materias que cursan estos estudiantes existe una alta mortalidad en esta área, especialmente en física, química, trigonometría y estadística, razón por la cual, se hace necesario pensar en una estrategia pedagógica y didáctica que favorezca el proceso de aprendizaje de los estudiantes de este grado. A continuación, se incluyen las gráficas de pérdida del total de las materias que cursan los estudiantes.

Figura 1. Pérdida académica 10-01

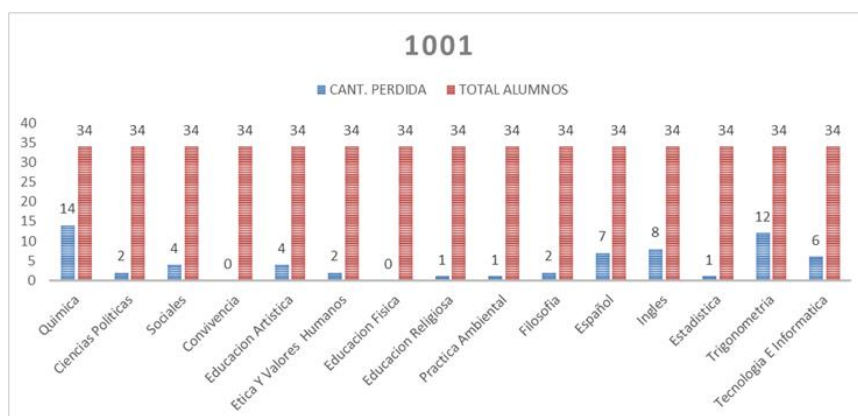


Figura 2. Pérdida académica 10-02

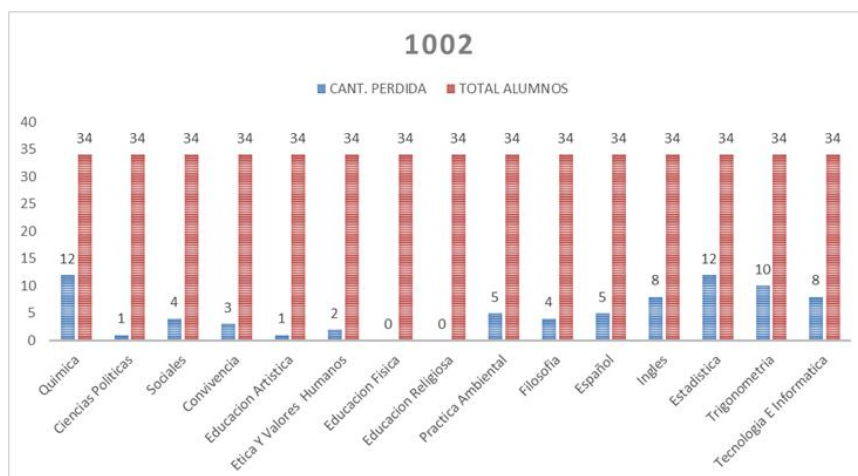


Figura 3. Pérdida académica 10-03

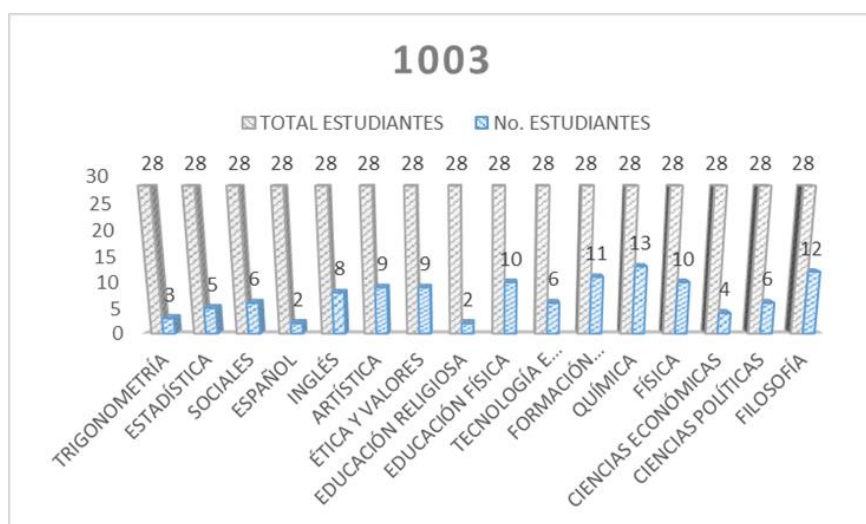
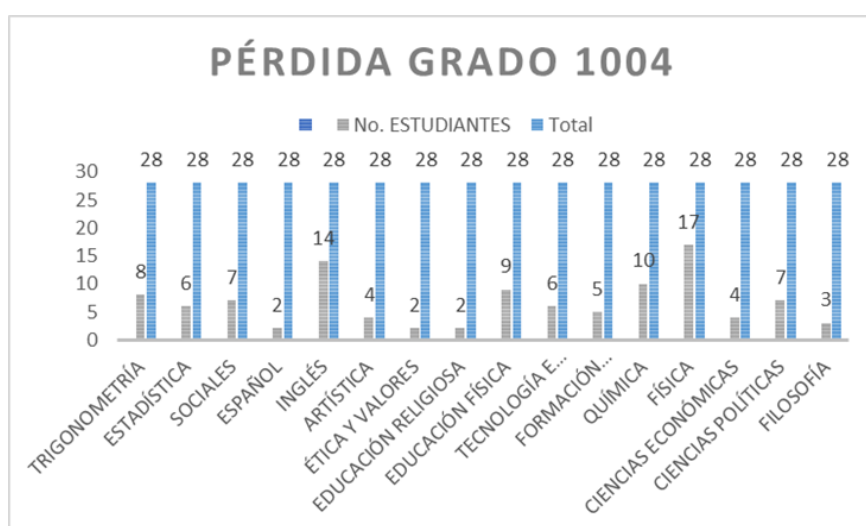


Figura 4. Pérdida académica 10-04



Además de lo mencionado, es menester señalar que, la institución educativa cuenta con acceso a internet y salas de informática con computadores, de igual forma la mayoría de la población estudiantil dispone un celular inteligente. En la institución los profesores mantienen una actitud favorable ante la posibilidad de integrarse con las TIC y son conscientes que es escaso el uso que se da desde una perspectiva enseñanza – aprendizaje de la matemática, evidenciando prácticas tradicionales en la enseñanza de las matemáticas, esto se consolida entonces en la principal dificultad del proceso enseñanza, pues, aunque se reconoce la pertinencia de incorporar las TIC dado el desconocimiento esto no se realiza.

Planteamiento del problema

Los procesos de enseñanza-aprendizaje se entienden como aquel escenario en el que se relaciona no solo los procesos vinculados a la enseñanza sino también al aprendizaje, es decir, intervienen al menos dos actores sociales; no obstante, comprender dicho proceso como un acto didáctico implica reconocer en sí que es un facilitador del aprendizaje y que ya no es posible delimitarlo solo al que enseña y al que aprende, sino que se debe reconocer otros elementos que interactúan, tales como los objetivos educativos, el contexto y la estrategia didáctica (Marquès, 2001; Meneses, 2007), pues es solo a través de la interacción de dichos elementos que se puede guiar a los estudiantes a un objetivo de aprendizaje, reconociendo *in situ* donde ocurre el proceso de enseñanza-aprendizaje y las herramientas que permiten lograrlo, es decir, aquellas estrategias integradas de diversas actividades y que contemplan la interacción con el estudiante mediante la motivación, información y orientación para realizar sus aprendizajes.

Así las cosas, la manera en la que se orienta depende en gran medida del modelo pedagógico que se tome como referencia para guiar el proceso de aprendizaje y la manera en la que se reconoce el rol de discente al interior del aula, *grosso modo* es posible mencionar que los diversos modelos se agrupan en tres grandes categorías acorde con sus características, a saber: los heteroestructurantes, autoestructurantes e interestructurantes o conocidos también como dialogantes (De Zubiría, 2006). Del primero de ellos, se puede resaltar la concepción del proceso de enseñanza como externa al aula caracterizado no solo por la repetición, asociación y clases magistrocentristas, sino por el reconocimiento y posicionamiento de los estímulos extrínsecos para el proceso de aprendizaje; ahora, en los autoestructurantes se prioriza un proceso de construcción interno, es decir que, es en el estudiante en el que debe girar la actividad pedagógica, pues se entiende que el descubrimiento motiva el interés por aprender, además, se fundamenta en una perspectiva cognitiva lo que conlleva a la reorganización de las estructuras cognitivas mediadas por el procesamiento y almacenamiento de la información; por último, el modelo interestructurante o dialogante se basa en el desarrollo y no propiamente en el aprendizaje, esto quiere decir, que se debe trabajar la dimensión cognitiva, socioafectiva y práctica mediante la aplicación de estrategias que favorezcan la reflexión, el aprendizaje y el diálogo (García & Fabila, 2011; Gómez, Monroy & Bonilla, 2019).

Ahora bien, la comprensión anterior se hace necesaria en la medida en la que este proyecto se contextualiza en la Institución Educativa Municipal John Fitzgerald Kennedy de Facatativá donde aún prevalece modelos basados en lo heretoestructurante y la forma en la que se concibe al estudiante es como un agente pasivo en su proceso de aprendizaje; no obstante, y particularmente desde el área de matemáticas, se ha venido adoptando prácticas que se centran en el estudiante y en la incorporación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para favorecer el proceso de enseñanza, sin embargo, aunque el reconocimiento por parte de los docentes está, la incorporación resulta incompleta, pues el hecho de implementar una estrategia en algún curso no significa que realmente se orienten las clases desde las TIC, por lo que, es necesaria una transición al uso de las TIC en los diferentes escenarios y lograr así un enlace y apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes que favorecería también el desempeño .

Lo ya mencionado se consolida en un problema de investigación que requiere ser abordado principalmente porque fomenta la comprensión del estudiante como pasivo en su proceso de aprendizaje desconociendo la realidad del mundo actual y las nuevas demandas sociales y laborales a la que se enfrentan los estudiantes, sin embargo, las posibilidades de incorporar a las TIC en los procesos de enseñanza se relaciona con la creación de escenarios formativos caracterizados por interacción multidireccional y la construcción de nuevos aprendizajes desde lo vivencial; incluso, se ha encontrado que mantiene y promueve el interés, motivación e interacción con otros estudiantes desde “aprendizaje cooperativo, alfabetización digital y audiovisual, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, mejora de las competencias de expresión y creatividad, fácil acceso a mucha información de todo tipo, visualización de simulaciones” (Castro, Guzmán & Casado, 2007, p. 221).

En consecuencia, diversos autores coinciden en los beneficios educativos que puede tener la implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas (Castillo, 2008; Real, 2013; Revelo, 2018), particularmente se ha encontrado que los estudiantes perciben las matemáticas de una forma tradicional (reglas y operaciones) lo que probablemente esté explicado por una metodología magistral o tradicional de la enseñanza desconociendo su aplicabilidad en distintos contextos e incluso favoreciendo la resolución de problemas cotidianos (Friz, Panes, Salcedo & Sanhueza, 2018) y un pensamiento abstracto (Jaramillo & Puga, 2016; Rojas, 2017).

De hecho, se afirma que las TIC están cambiando la forma en que se realiza la docencia en la educación media general (Quintero & Jerez, 2019), pues se reconoce que desde un modelo constructivista se procura por utilizar más herramientas tecnológicas que aquellos que tienen una visión tradicional de la enseñanza, principalmente porque dichas herramientas le permiten al estudiante tener una experiencia real a través de la experimentación matemática volviendo a los estudiantes protagonistas de su proceso de aprendizaje, pues este se convierte en un actor activo y de aprendizaje interactivo lo que resulta en un aprendizaje significativo (Teliz, 2014; Cuartas, Osorio & Villagas, 2015).

Con lo expuesto, se reconoce como una fortaleza de los estudiantes de la institución el uso de dispositivos electrónicos y servicio de internet, sin embargo, las estrategias de enseñanza no han llegado a contemplar la posibilidad de utilizar las herramientas como un medio de adquirir el conocimiento en matemáticas y de esta forma hacer más sencillo el aprendizaje de los estudiantes, el uso de las TIC en las prácticas de enseñanza está condicionado por el dominio del recurso que poseen los profesores y por los métodos pedagógicos que se establezcan para tal fin en la institución, por lo que, se continua haciendo énfasis en clases magistrales, principalmente por la facilidad y escasos recursos para implementar otras estrategias como las TIC.

Por las consideraciones hasta el momento expuestas, con este trabajo se pretende evaluar las TIC que conocen y utilizan los docentes en el proceso de enseñanza de las matemáticas e identificar así aquellas que resultan ser más favorables, por lo que, se tiene en cuenta los alcances y las limitaciones que los profesores pueden identificar en el curso de la implementación.

De lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera las TIC pueden ser una herramienta que aporte a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas en los jóvenes de grado décimo de la Institución Educativa Municipal John Fitzgerald Kennedy?

Antecedentes Investigativos

Antecedentes internacionales

España

“Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos” (Carnoy, 2004)

En el texto citado anteriormente se expone el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tanto en el aspecto empresarial como en el educativo y de gestión en educación, resaltando que el uso de TIC en los países de la OCDE ha aumentado significativamente en la escuela pública y se utiliza para lograr enseñar habilidades de razonamiento de orden superior. El estudio realizado demuestra que para poder implementar dentro de un modelo educativo las TIC de forma exitosa es necesario que el profesor tenga la información y los métodos necesarios para su ejecución, de igual forma la inversión en equipos tecnológicos debe ser alta por estudiante.

En conclusión, el texto nos lleva a preguntarnos hasta qué punto es viable repensarse el sistema educativo basado en TIC cuando se establece en el modelo de educación básica y media, pero así mismo plantea un resto interesante frente a las posibilidades que tienen las herramientas TIC en un contexto de educación universitaria, permitiendo el tratamiento más efectivo de datos que a su vez puede significar una revolución de la información en conjunto con la investigación, las enseñanza y la administración, para el modelo de educación básica y media el texto determina que puede ser atractivo el cambio de educación tradicional a educación mediada por tecnologías de la información y la comunicación.

El Salvador

Las TIC en Educación Primaria y Secundaria: un estado del arte (Ulate, 2013)

Durante el desarrollo del trabajo citado anteriormente se estudia la importancia de una modelo de enseñanza mediado por TIC y se establece que es fundamental el desarrollo de las capacidades de cada uno de los estudiantes y sus habilidades cognitivas frente al uso de una herramienta tecnológica, se plantean reflexiones y recomendaciones en aspectos tales como planificación, metodología y resultados al momento de querer incursionar en estudios que quieran integrar la educación y las tecnologías de la información y la comunicación.

Planificación: establece en la planificación la importancia de dar respuesta principalmente a dos ejes temáticos en lo que corresponde a la educación, la educación como medio para desarrollar la capacidad de aprender a aprender y la promoción de las herramientas TIC como medios de aprendizaje, productividad, comunicación e investigación.

Metodología: los procesos que incluyen metodologías mixtas permiten un desarrollo de contenidos y resultados más significativos, así mismo es importante tener en cuenta el sentido de seguimiento longitudinal que permite abordar la brecha sustancial que existe dentro de la literatura actual

Resultados: el rol docente permite una buena implementación de los recursos TIC dentro del modelo enseñanza aprendizaje de estudiante, se plantea el deber profesional del maestro por esta a la vanguardia en competencias que permitan poder ingresar al aula y en su misma metodología el uso de herramientas TIC y así poder desde la misma escuela y su modelo pedagógico poder reducir la brecha digital, presente de forma más latente en sociedades subdesarrolladas.

Argentina

Innovación e improvisación en el marco de la pandemia de COVID-19: relato de una experiencia (Sombra, Knopoff, Ciliberti, & Boero, 2020)

El texto que se pone en discusión es importante en la medida en que analiza el cómo surge en Argentina una necesidad de establecer la modalidad de enseñanza a distancia, buscando ratificar el calendario académico y garantizar la continuidad pedagógica de la comunidad educativa, seleccionando herramientas y metodologías en el momento de la contingencia generada por la pandemia. En el escrito citado presentan las estrategias didácticas llevadas a cabo por los docentes de matemáticas de la facultad de ingeniería en la universidad de La Plata, teniendo en cuenta las dificultades y los resultados que pueden establecer una valoración positiva de la experiencia.

En esta fuente bibliográfica es interesante entender el contexto del momento en que se desarrollan las propuestas de educación mediada por tecnología y entender que busca explicar por medio de compartir las experiencias y didácticas en formato de trabajo académico la importancia de tener disposición siempre al cambio, con el fin de continuar nuestro quehacer pedagógico y la responsabilidad que como maestros tenemos ante la sociedad, recordando que la labor fue puesta a prueba y la forma en como logramos navegar entre lo épico y lo académico para dar respuestas a las necesidades que se tenían en ese momento histórico, garantizando el derecho a la educación.

Uruguay

Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática

(Vaillant, Rodríguez, Zidán, & Bentancor, 2020)

En el ensayo *“Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática”* se establecen los avances que han tenido en política educativa e inversión sostenida en tecnologías digitales para centros educativos de educación primaria, secundaria y formación docente, mediante la implementación del plan “Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea” (CEIBAL), así mismo en el presente antecedente se identificó que es fundamental la inversión para tener buenas condiciones de acceso y liderazgo pedagógico por parte de los centros educativos.

Se toma como referente porque permite establecer la relación entre las políticas y la importancia de poder integrar las Tics con los contenidos temáticos y la apropiación de conocimiento por parte del estudiante. De igual forma el artículo citado se decanta por identificar el uso de aplicaciones, plataformas y dispositivos digitales identificando las distintas variables (edad, formación pedagógica, zona geográfica y experiencia docente) que se pueden contemplar en el momento en que se usa una u otra herramienta TIC.

Evaluación formativa, Aprendizaje Colaborativo y Habilidades Transversales: una experiencia de aula en la educación virtual (Evaluación formativa, aprendizaje colaborativo y habilidades transversales: una experiencia de aula en la educación virtual, 2018)

En el anterior artículo se establece la percepción del docente frente a la mediación de TIC y los contenidos conceptuales del área, resaltando que la herramienta puede ser facilitadora en procesos específicos de trabajar lo practicado, hacer funcional un método o concepto estudiado y buscar información relevante.

Una conclusión importante frente a la presente cita es la percepción que existe por parte del maestro con el uso de TIC, donde establece que, aunque presenta una visión positiva sobre el uso de estas se constata que no son integradas en lo modelos didácticos del proceso enseñanza aprendizaje del estudiante.

El llamado para poder implementar modelos de educación mediados por TIC es mejorar a la infraestructura de los colegios y puntualizar en la inversión financiera con el objetivo de poder dotar tanto a estudiantes como a docentes con los medios básicos para establecer una red importante de personas conectadas a la herramienta mediadora.

Ecuador

Ética e innovación docente: un compromiso dentro de la gestión educativa superior en Ecuador (Chacon & Pincha, 2023)

En la siguiente tesis “Las TIC en la evaluación de aprendizajes en el área de matemática” es importante resaltar que se utiliza una herramienta tecnológica que permite al estudiante ingresar a los contenidos y que por medio de la misma pueda comenzar a desarrollar su proceso de apropiación del conocimiento, el investigador aplica sus herramientas de medición con el objeto de poder determinar las diferencias que puedan desarrollarse en comparación con el sistema tradicional, estableciendo que la herramienta agiliza las actividades propias de la labor docente. La tesis citada anteriormente también integra el espectro psicosocial del proceso de aprendizaje mediado por herramientas TIC, tanto individual como colectivo.

Dentro del siguiente texto “Desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de cinco años, a través de un programa educativo interactivo” (Llumiquinga, Macías, & Guzmán, 2021) se establece la interacción de una herramienta tecnológica y el desarrollo lógico del pensamiento matemático en niños de 5 años, acorde con la edad, los fundamentos de currículo y las necesidades de los niños. De esta forma se puede establecer que el tema tiene viabilidad en distintos niveles y edades del estudiante durante el proceso de apropiarse del conocimiento, entendiendo que es fundamental hacer toda la identificación y metas que se deben establecer al momento de comenzar la aplicación de herramientas tecnológicas en matemáticas.

El trabajo titulado “Estrategia metodológica mediante la aplicación jamboard en el desarrollo de habilidades Matemáticas en los estudiantes de bachillerato” (Intrigado & Peñaloza, 2023) buscando establecer las características de las debilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje de estudiantes, teniendo en cuenta la motivación de los estudiantes de bachillerato, la investigación es de tipo revisión bibliográfica y cualitativa. Entendiendo que

existen herramientas para proporcionar recursos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, pudiendo establecer que a partir de su bibliografía seleccionada la tecnología contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas para los estudiantes actualmente.

- **Antecedentes Nacionales**

Cobertura de las TIC en la educación básica rural y urbana en Colombia¹ – 2018 (Cruz, Hernández, & Silva, 2018)

La lectura anterior nos da un pequeño pero importante panorama frente a la brecha tecnológica generada por la falta de inversión y la desigualdad presente entre centros educativos rurales y urbanos en Colombia, el diagnóstico solamente puede ser cambiado si se formulan y ejecutan políticas educativas en favor del acceso a herramientas tecnológicas, principalmente para el sector rural y de esta forma contrarrestar las diferencias en términos de calidad y desempeño educativo.

El estudio logra demostrar con cifras las dificultades que presenta el sistema educativo en cuanto al acceso a posibles herramientas de tecnología, haciendo uso de algunas estadísticas tales como: el 97,6 % de las sedes educativas urbanas tuvieron acceso a electricidad mientras que, en el sector rural el 83,5% de las sedes educativas tuvieron acceso a electricidad, constituyendo una diferencia porcentual del 14,1% ; lo que demuestra que la implementación de modelos educativos mediados por tecnología es un proceso transversal y que no solamente genera un impacto en el proceso enseñanza aprendizaje sino que además puede ser el medio para invertir recursos en zonas marginadas que tienen un potencial intelectual por descubrir.

Es importante resaltar que en zonas rurales de Colombia la conectividad a internet es del 23,3% y que las políticas de educación no han sido claras, generando una brecha en el uso de tecnologías en el sistema educativo; si la cifra anterior se compara con la conectividad que hay de internet en zonas urbanas (88,2%) podemos concluir que aunque la ubicación geográfica de los estudiantes no es más que algo circunstancial, se constituye en un motivo sustancial de desigualdad en oportunidades educativas medidas por tecnologías de la información y la comunicación.

Modernización de la educación virtual y su incidencia en el contexto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Fajardo & Cervantes, 2011)

El trabajo mencionado explica que se aborda la modernización en la educación desde dos aspectos relevantes que son: aporte a la virtualidad y la necesidad de una reforma educativa que contemple la influencia de las TIC en la era digital y a su vez identifique a internet como un actor importante cuando se habla de educación.

El conocimiento tecnológico es una competencia fundamental para las nuevas generaciones y la educación debe lograr procesos de modernización donde se tengan en cuenta las herramientas que brinda la tecnología, resaltando la aldea global como un modelo desde el cual se pueda pensar el inicio de la alfabetización tecnológica en el país.

Una reforma educativa que de paso a la nueva era digital es fundamental para el proceso tanto social como estatal que debe brindar la educación en su interés por generar desarrollo, los resto de establecer infraestructura y conectividad por medio de TIC no se deben pensar como posibles acciones que trastoken paradigmas culturales, sino ayudar a conservarlos como patrimonio social.

El docente en la era 4.0: una propuesta de formación digital que fortalezca el proceso de enseñanza y aprendizaje (Roa, Rojas, González, & Ortiz, 2021)

Es fundamental validar instrumentos para lograr establecer indicadores; el artículo citado en esta ocasión nos permiten interpretar datos que son producto del diagnóstico en cuanto al uso educativo de las TIC por parte de docentes universitarios, el diseño metodológico está comprendido por tres categorías: uso e implemento social de las TIC, diseño, gestión y evaluación de las TIC y análisis e integración de las TIC en la formación.

Podemos interpretar basados en lo que establece la lectura que es importante fortalecer las competencias digitales en docentes si se piensa en lograr establecer un modelo educativo mediado por TIC, es importante señalar que aunque se constituye como un reto lograr poder establecer un nivel avanzado en uso de tecnologías por parte de todos los docentes, el hecho de implementar estrategias tales como herramientas predeterminadas de análisis y bases de datos puede hacer que el proceso se lleve a cabo de forma sencilla y lograr de esta manera una apropiación también por parte del maestro dentro de su didáctica pedagógica.

Justificación

En el proceso de enseñanza aprendizaje es importante establecer e identificar el contexto y las habilidades con las que puede contar una población específica, es por tal motivo que adquiere relevancia la intención de integrar la labor educativa con herramientas tecnológicas, partiendo de la facilidad que tiene la población educativa de la institución para tener acceso a un dispositivo inteligente. En la actualidad, los grupos de clase tienen condiciones importantes para establecerse como poblaciones digitales, donde se articula el uso de las TIC con el proceso de enseñanza aprendizaje y se logre mejorar el desempeño cuantitativo en matemáticas de los estudiantes, así como cambiar el paradigma de la pertinencia de los números en la vida cotidiana de las personas.

En la institución, se identifica que los estudiantes son nativos digitales y es por tal motivo que se vuelve pertinente el uso de he

rramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Durante el año 2020 la comunidad educativa se vio en la necesidad de migrar a plataformas virtuales en educación (producto de la pandemia COVID-19) y a partir de ello, se pudo hacer visible que los docentes tienen disposición y habilidades tecnológicas que permiten la implementación de modelos basados en TIC para el aprendizaje; en donde es fundamental de un proceso de capacitación, tanto para docentes como para estudiantes.

Sin embargo, se ha logrado identificar que pese a la disposición que puede existir, la pérdida en el área de matemáticas resulta significativa, teniendo en cuenta que el promedio de estudiantes de cada grupo de décimo es de 30, existe una media superior de pérdida en dicha área. Resaltando lo anterior es indispensable retomar estrategias que permitan que el estudiante adquiera las competencias necesarias y se apropie del conocimiento matemático.

En coherencia, resulta apropiado abordar la problemática en los grados mencionados puesto que se ha demostrado que la principal barrera por parte de los jóvenes para el proceso de aprendizaje en matemáticas se ve sustentada en falta de motivación, importancia, aplicabilidad y estrategias utilizadas en el desarrollo de las clases. Se concluye también que

dicha percepción por parte del estudiante ha generado disminución en matrícula de programas de ingeniería y a su vez se contempla que los jóvenes no tienen aún las competencias lógico - matemáticas que les permita afrontar el inicio de una carrera universitaria basada en modelos numéricos (Metaute, Flórez, & Córdoba, 2022).

De igual forma se debe establecer dentro de un modelo mediado por herramientas TIC, la pertinencia y el alcance que puede tener, siendo que debe incluir tanto al estudiante (como actor activo de aprendizaje) y a los padres de familia (en el proceso de aprendizaje de los jóvenes). Para tal fin es importante resaltar el uso de los OVA (objetos virtuales de aprendizaje) que se deben establecer en un modelo mediado por herramientas TIC y que deben ser estructurados de acuerdo con el contexto socioeconómico de la comunidad educativa (Esterilla, 2023).

La implementación de modelos de enseñanza basados en TIC tiene relevancia en la medida en que sea prioritario políticamente en el país, los ciclos de planificación, los arreglos institucionales y las capacidades financieras, técnicas y humanas permitan su desarrollo. El objetivo de desarrollo sostenible que se quiere cumplir es el relacionado con educación de calidad, implementando modelos basados en herramientas TIC se pueden mejorar indicadores de competencias y desempeños en los estudiantes, impactando directamente en la cobertura para poblaciones vulnerables contando con la infraestructura necesaria (Galindo, 2022).

Para entender de manera más específica la relación que tienen las herramientas TIC con el propósito de desarrollo sostenible, es importante establecer la pertinencia de un proceso de inclusión digital por parte de la población que permita garantizar que los actores involucrados tengan los conocimientos para poder desarrollar competencias y habilidades en las diferentes ciencias. Dado que las herramientas TIC son una tecnología transversal en cuanto a desarrollo económico, inclusión social, empoderamiento tanto de individuos como de comunidades y protección del medio ambiente se pueden incluir dentro de los insumos para construir el camino hacia un futuro sostenible (Cardona, 2022).

A nivel nacional como se ha podido evidenciar anteriormente se resalta la llegada de nuevas tecnologías de información y comunicación a Colombia que traen consigo retos, oportunidades y obligaciones, junto con una oleada de pedagogías emergentes que buscan sacar el mayor provecho a los recursos tecnológicos y ambientes virtuales de aprendizaje. MinTic ya viene avanzando por medio de programas sociales y de formación en la

adquisición de conocimientos y competencias en temas relacionados tales como (Learning System Management - Sistema de Gestión de Aprendizaje) con el fin de implementar modelos basados en procesos mediados por herramientas TIC (Alzate, Rosero & Laura, 2022).

Por ultimo y desde un componente experiencial es importante resaltar que las posibilidades de un modelo pedagógico mediado por tecnologías ya se han experimentado en la institución y la comunidad educativa (estudiantes, docentes y padres de familia) establecieron relaciones directas y positivas con plataformas virtuales, que permitieron ser una alternativa de emergencia durante la pandemia COVID – 19. Además, el principal interés de este proyecto se relaciona principalmente con las necesidades que se evidencian desde la cotidianidad con los estudiantes, porque se reconoce que el proceso de enseñanza no puede seguir siendo lineal, sino que es necesario pensar en nuevas prácticas que favorezcan un aprendizaje y aplicabilidad de los conceptos en matemáticas.

Objetivo General

Evaluar las TIC como herramienta para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas en los jóvenes de grado décimo de la Institución Educativa Municipal John Fitzgerald Kennedy

Objetivos Específicos

Identificar las herramientas TIC más favorables para el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal John Fitzgerald Kennedy.

Analizar la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos a través de la visualización y simulación de problemas matemáticos complejos en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal John Fitzgerald Kennedy.

Identificar los desafíos y limitaciones en la utilización de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal John Fitzgerald Kennedy.

Capítulo II – Marco Teórico Conceptual

Estrategias Didácticas

Las estrategias didácticas hacen referencia a aquellas metodologías o acciones planificadas que un docente emplea para facilitar y promover el aprendizaje significativo de los estudiantes. Dichas estrategias se diseñan con el fin de establecer ambientes de aprendizaje efectivos, propiciar la participación de los estudiantes y permitirles construir a su conocimiento de manera significativa (Díaz-Barriga 1998). De este modo, se espera que estén alineadas con los objetivos educativos, las características de los estudiantes y los contenidos que se están enseñando, por tanto, en su diseño se contempla una amplia gama de métodos, técnicas y recursos, como el uso de tecnología, la enseñanza colaborativa, el aprendizaje basado en proyectos, el uso de casos o situaciones problemáticas, entre otros.

En este sentido, las estrategias didácticas se consolidan como herramientas y enfoques que se emplean para mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que en últimas implica que los estudiantes adquieran conocimientos de manera significativa y desarrollen habilidades para enfrentar situaciones diversas en su vida.

Con esto, se pretende mostrar entonces una relación con el proceso enseñanza aprendizaje, dado que este puede establecer un espectro importante dentro del desarrollo de la práctica pedagógica, desde donde se evidencia una diferencia relevante entre práctica docente (se basa principalmente en la práctica de aula) y la práctica pedagógica (centra su concepto dentro de los procesos cotidianos que se llevan a cabo en la escuela). Es importante resaltar que dentro de la práctica pedagógica se debe aclarar que no se basa únicamente en la interacción maestro-estudiante o las didácticas del proceso enseñanza aprendizaje; la práctica docente tiene algunos matices que se deben establecer teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrollan las dinámicas y estrategias mismas del proceso (Baquero, 2018).

Con lo anterior, se evidencia pertinente indicar que, la práctica de aula se define como la didáctica que se lleva a cabo dentro del aula con el objetivo de establecer y facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje presentes en el aula de clase, entendiendo que debe tener una intencionalidad, metas y objetivos claros. Lo anterior dentro del contexto formativo y educativo, la reflexión del docente frente al proceso y los resultados de evaluación deben

garantizar que se pueda llevar a cabo una respuesta activa en pro del estudiante (Martínez, 2023).

Enseñanza con TIC

Las TIC dentro de la educación se pueden interpretar como herramientas de gestión del conocimiento, facilitando la comunicación de forma global, dando oportunidades nuevas de aprendizaje y facilitando el intercambio de la información. Son componentes educativos que mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta que generan nuevas sensaciones y establecen diferentes relaciones por parte de los estudiantes al momento de cumplir con los compromisos y las tareas que se deben desarrollar por parte de estos (Ministerio de Educación Nacional, 2013). Así, el ministerio de educación nacional resalta cuatro competencias TIC que los docentes deben tener para implementar en sus prácticas educativas:

1. Competencia tecnológica: es la capacidad del docente para poder ser eficaz al momento de utilizar herramientas tecnológicas que facilitan la conexión en el proceso enseñanza aprendizaje entre docentes, estudiantes y comunidad educativa.
2. Competencia pedagógica: a partir de la propia experiencia docente es importante establecer que el conocimiento se construye por medio de didáctica, teniendo reflexión sobre lo que se hace en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje.
3. Competencia educativa: se basa en la sistematización de los distintos procesos que se llevan a cabo dentro del aula y se basa principalmente en la relación con la planeación, recursos y evaluación.
4. Competencia investigativa: se basa en la generación de conocimiento nuevo, que se desarrolla de forma reflexiva y a través de la sistematización de las experiencias presentes en el desarrollo de la actividad enseñanza aprendizaje.

Las competencias TIC permiten al docente y estudiantes lograr conocimientos digitales que facilitan la toma de decisiones en el desarrollo de los procesos en el contexto enseñanza aprendizaje, esto confirma la eficacia y pertinencia de las TIC para promover los cambios necesarios en prácticas educativas (Unesco, 2019)

La reflexión de las practicas pedagógicas han generado que los docentes replanteen e implementen tecnología y garanticen contenidos de calidad basado en saberes previos, lo

anterior es el eje de la ruptura de paradigmas basado en la escuela nueva y aportar elementos de formación consolidando avances considerables en la educación (Gamboa, Hernández, & Prada, 2018).

Enseñanza – Aprendizaje de las Matemáticas

Para abordar la enseñanza de matemáticas mediadas por TIC es importante tener modelos presentes como el TPACK que se hace relevante ya que permite establecer conocimiento con el profesor no solamente desde lo pedagógico, sino que también al enseñar distintos contenidos del área que se lleva a cabo utilizando herramientas TIC. Por lo anterior es importante resaltar que un mismo software puede ser utilizado para interpretar contenidos ligados a temáticas distintas presentes en el área de matemáticas. Para lo anterior es importante que el docente conozca y esté relacionado con la educación mediada por TIC, ya que es el mismo docente quien por medio de sus conocimientos determina la didáctica que se debe llevar a cabo teniendo en cuenta el contexto. En la enseñanza de contenidos matemáticos se requieren modelos que tengan enfoque tecnológico y adaptarlos a principios didácticos de forma que logren una motivación adicional al estudiante (Padilla & Conde, 2020).

Lo anterior es relevante en matemáticas puesto que las TIC generan estudiantes con habilidad en el sentido de la exploración, comunicación y resolución de retos matemáticos implementados en contextos reales y prácticos, todo lo anterior dentro del contexto de poder fortalecer los procesos y las competencias digitales con las que debe contar el docente (Santana & Pérez, 2020).

Capítulo III – Marco Legal

Como referente legal para la comprensión del objeto de estudio de la presente investigación, se retoma la Ley 1978 de 2019 por la cual el Congreso de la República “moderniza el Sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC, se distribuyen competencias, se crea un Regulador Único y se dictan otras disposiciones”, es decir, se pretende articular todos aquellos incentivos de los distintos agentes y autoridades involucrados en el sector de TIC para que sea posible actualizar el marco institucional de este sector y de este modo sea posible dirigir acciones que propendan por el cierre de la brecha digital (Art. 1), particularmente la pertinencia de este artículo se relaciona con el presente proyecto en la medida en que se busca unificar esfuerzos de los docentes para que en las distintas clases se incorpore las TIC favoreciendo los procesos de enseñanza-aprendizaje, pues, en últimas, le permitiría a la institución estar al nivel de las demandas de la formación actual y la sociedad, formando a los estudiantes a los nuevos retos que supone el mundo laboral o profesional.

Ahora bien, dado el propósito que se tiene, se considera apropiado mencionar el artículo 3 numeral 1 que establece la prioridad al acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones desde distintos escenarios uno de ellos el educativo, de hecho, textualmente la norma indica que se debe priorizar el acceso y uso de las TIC en condiciones no discriminatorias en la conectividad, la educación, los contenidos y la competitividad, de ahí que, uno de los objetivos del presente estudio tenga que ver precisamente con garantizar a la comunidad educativa distintos escenarios donde se pueda acceder a las TIC y cada vez esté más articulado los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de distintos recursos digitales favoreciendo de este modo la enseñanza de las matemáticas acercando a los estudiantes a la aplicabilidad de esta área en su cotidianidad.

Por último, y con el propósito de contextualizar el objeto de investigación, la norma establece que las TIC se comprenden como “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes” (art. 6), con esto, lo que se pretende es entender a las TIC no solo como la adquisición de nuevas tecnologías para la institución y que los docentes lo entiendan como algo alejado a su realidad, sino que, por el contrario, demostrar que el uso y la implementación de estas parte desde lo cotidiano, desde algún recurso en línea que

consideran apropiado y lo pueden llevar a cabo, desde la preparación de una clase de una forma distinta a la tradicional y empezar la búsqueda de nuevos recursos que sean novedosos para vincular a los estudiantes garantizando un aprendizaje significativo.

Capítulo IV – Marco Metodológico

Paradigma y Epistemología

En cuanto al supuesto paradigmático es de precisar que este pretende por ser un modelo que permite pensar el modelo teórico y la forma de hacer investigación, de hecho, Kuhn (1991) lo establece como un referente aceptado y compartido por una comunidad científica, es decir, como el conjunto de creencias que permiten tener una visión del mundo (Ricoy, 2006). Así, existen diversos paradigmas aceptados en las distintas comunidades científicas, tales como el positivista, crítico social o interpretativo, para la presente investigación se retoma como referente el interpretativo, pues este pretende por la comprensión de la realidad, reconociendo que el conocimiento no es neutral ni estático, por el contrario, se consolida como relativo a los significados de los sujetos en el proceso de interacción mutua, por lo que, las peculiaridades de la cotidianidad del fenómeno cobra relevancia. También, se resaltan los diseños abiertos y emergentes desde la globalidad y contextualización mediante el uso de distintas técnicas de recolección de datos, tales como la observación participativa, historias de vida, entrevistas, diarios, el estudio de caso, entre otros (Ricoy, 2006).

Como supuesto epistemológico se toma como referente la fenomenología hermenéutica en la medida en la que es posible reconocer la experiencia subjetiva como principal fuente de conocimiento y que permite a la interpretación de los fenómenos ya existentes, pues el sujeto es consciente de su propia existencia, realidad y del mundo en el que se encuentra a través de la lógica interpretativa sobre la vida humana, representada por el sujeto, quien busca razones para la comprensión de los hechos; es así como la hermenéutica se consolida en el proceso interpretativo de un sujeto en su función de conocer, por tanto, los intercambios y las relaciones humanas son generadores de otras formas interpretativas (Mendoza, 2019).

Enfoque

La presente investigación se enmarca en los estudios cualitativos cuyo propósito se centra comprender, analizar y profundizar los distintos fenómenos sociales desde la comprensión y experiencia de los participantes, por lo que, un elemento central son las experiencias u opiniones que permiten entender la forma en la que se percibe la realidad; así,

se reconoce que las personas y los objetos de estudio no son reducidos al estudio de una variable, sino que se entienden como un todo entendiéndolo desde los elementos personales y contextuales. Este último elemento permite entonces reconocer que cualquier contexto, persona o grupo de individuos son potenciales ámbitos de estudio, pues son a su vez similares y únicos en la medida en que en cada escenario o mediante cada persona es posible estudiar de una mejor manera algún aspecto o elemento que conforma el fenómeno de interés. Por último, la pertinencia de este enfoque metodológico se relaciona con las técnicas o estrategias de recolección de información a utilizar, pues cuando estas son adecuadas para el objetivo es posible reconstruir las categorías de investigación y comprender la conceptualización de sus experiencias (Quecedo & Castaño, 2002; Guerrero, 2016).

Diseño

Como diseño de investigación acorde con el enfoque y el supuesto filosófico, se retoma los fenomenológicos considerados como aquellos que propenden por el estudio de las experiencias individuales y subjetivas, así como por el significado que tienen estas para un sujeto o un grupo de personas. De sus características se resalta la descripción y comprensión de los fenómenos según la perspectiva de quien la construye, para ello, se retoma la temporalidad en la que suceden los hechos y de este modo intentar entenderlos. Como técnicas pertinentes, algunos autores coinciden en las entrevistas o historias de vida (Salgado, 2007).

Actores

En cuanto a los actores que participan en la presente investigación se tiene 4 profesores del área de matemáticas quienes se encuentran vinculados a la institución hace al menos un año y han implementado algún recurso tecnológico en sus clases. Adicional a ello, se invita también a 4 estudiantes 1 de cada grado décimo para que puedan narrar las experiencias frente al proceso de aprendizaje de las matemáticas y los elementos que consideran han favorecido dicho proceso.

Técnicas de recolección de datos

Grupo focal: se consolidan como una entrevista grupal cuyo escenario se entiende como un espacio de opinión para conocer el sentir, pensar y vivir de las personas y de este

modo se pueda generar una serie de comprensiones o explicaciones entorno a un tema específico y así obtener datos cualitativos. Al participar más de un individuo en la construcción y acceso al conocimiento se requiere de un moderador quien, entre otros elementos, debe conocer el contexto de quienes participan y recopilar la información valiosa para guiar de nuevo la conversación hacia nuevas perspectivas (Hamui-Sutton & Varela-Ruiz, 2013).

Procedimiento

Para llevar a cabo esta investigación se requiere de los siguientes momentos: (a) fundamentación teórica y metodológica, en esta primera parte se hace una identificación y fundamentación del problema de investigación, por lo que, inicialmente se realiza una lectura del contexto y reconocimiento de un problema de conocimiento relacionado con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de grado décimo. (b) Posterior a ello, se realiza la aplicación de la estrategia de recolección de datos seleccionada, por tanto, se hace un acercamiento al contexto y a los actores, se les menciona la intención y propósito del estudio y se acuerdan los distintos encuentros para realizar los grupos focales. (c) Luego, se lleva a cabo un análisis de contenido de la información recolectada en los encuentros, tanto con docentes como con estudiantes. (d) Después, se realiza la discusión y conclusiones del estudio para así realizar la devolución a los participantes mediante un encuentro reflexivo.

Referencias

- Alzate, J., Rosero, D., & Laura, M. (2022). Diseño de un modelo de negocio para el desarrollo de una plataforma educativa orientada a docentes que buscan adquirir competencias TIC, mediante procesos de enseñanza – aprendizaje sostenible de manera intuitiva, dinámica, motivadora e inspiradora. Bogotá: Universidad EAN.
- Baquero, P. (19 de noviembre de 2018). La Salle. <https://ciencia.lasalle.edu.co/ap/vol1/iss49/1/>
- Cardona, D. (2022). Estrategia de inclusión digital para las comunidades ribereñas ubicadas en el límite entre los municipios de El Bagre y Nechí, como fomento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 3, 4 y 8. Medellín: INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO FACULTAD CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
- Castrillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Relime*, 11(2), 171-194.
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- Congreso de la Republica. (2019). Ley 1978 de 2019. Por la cual se moderniza el Sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC, se distribuyen competencias, se crea un Regulador Único y se dictan otras disposiciones
- Cuartas, D., Osorio, C., & Villegas, L. (2015). Uso de las TIC para mejorar el rendimiento en matemática en la escuela nueva. [Tesis de Maestría]. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2840/T.G-Dora%20C.%20Cuartas%3B%20Caludia%20M.%20Osorio%3B%20Lilian%20Y%20Villegas.pdf?sequence=1>
- De Zubiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante*. Aula Abierta: Magisterio.
- Díaz-Barriga, A. (1998). La investigación en el campo de la didáctica. Modelos históricos. *Perfiles Educativos*, 80. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13208002.pdf>
- Esterilla, O. (2023). Mejorando el desarrollo de competencias matemáticas con el uso de tecnología en los estudiantes de los últimos grados de educación media de una institución educativa pública de Colombia. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Friz, M., Panes, R., Salcedo, P., & Sanhueza, S. (2018). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 59-68. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1455>
- Galindo, J. (2022). Inclusión del software SAP en la educación colombiana, apuesta desde la revolución industrial 4.0, desde las TIC o desde los objetivos de desarrollo sostenible. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Gamboa, A., Hernández, C., & Prada, R. (2018). Práctica pedagógica y competencias TIC: atributos y niveles de integración en docentes de instituciones. *Ciencia a libertad*.
- García, V., & Fabila, A. (2011). Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje en la educación a distancia. *Apertura*, 3(2). <https://www.redalyc.org/pdf/688/68822737011.pdf>
- Gómez, J., Monroy, L., & Bonilla, C. (2019). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica. *Entramado*, 15(1), 164-189 <http://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5428>
- Guerrero, M. (2016). La Investigación Cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9.
- Hamui-Sutton, A., & Varela-Ruiz, M. (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación en Educación Médica*, 2(5), 55-60. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733230009.pdf>
- Jaramillo, L., & Puga, L. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 21(2), 31-55. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441849209001.pdf>
- Marquès, P. (2001). La enseñanza. Buenas prácticas. La motivación. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Barcelona. <https://peremarques.net/docentes2.htm>
- Martínez, N. (2023). Los modelos de enseñanza y la práctica de aula. Murcia .
- Mendoza, Y. (2019). Fenomenología y hermenéutica: perspectivas epistemológicas para la producción interpretativa-comprensiva de conocimiento gerencia. *Sapientia Organizacional*, 6, 12, 76-107. <https://www.redalyc.org/journal/5530/553066097006/html/#:~:text=La%20perspectiv,a%20epistemol%C3%B3gica%20fenomenol%C3%B3gica%20hermen%C3%A9utica,el%20ejercicio%20de%20la%20l%C3%B3gica>
- Meneses, G. (2007). *1.El proceso de enseñanza- aprendizaje: el acto didáctico*. [Tesis Doctoral]. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesodeensenanza.pdf>

- Metaute, P., Flórez, G., & Córdoba, M. (2022). *Las matemáticas desde su conceptualización y sus expectativas frente a la educación superior*. Uniremington.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Bogotá.
- Padilla, I., & Conde, R. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. Barranquilla.
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 5-39. <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Quintero, M., & Jerez, J. (2019). Las Tic para la Enseñanza de la Matemática en Educación Media General. *Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología*, 6(1). <http://recitutm.iutm.edu.ve/index.php/recitutm/article/view/168/html>
- Real, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias, 8. https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf
- Revelo, J. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, 1(1), 70–91. <https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764>
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação. Revista do Centro de Educação*, 31(1), 11-22. <https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf>
- Rojas, J. (2017). El pensamiento abstracto a partir de la interdisciplinariedad de las Matemáticas. *Eco Matemático Journal of Mathematical Sciences*, 8(1), 51-53. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/1382/1620#:~:text=El%20pensamiento%20abstracto%20supone%20la,aspectos%20de%20una%20misma%20realidad.>
- Salgado, A. (2007). Investigación Cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13, 71-78.
- Santana, J., & Pérez, A. (2020). Codiseño educativo haciendo uso de las TIC en educación superior una revisión sistemática de literatura.
- Téliz, F. (2014). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de la Matemática. Uruguay.
- Unesco. (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. Francia.