



Aplicación de tecnologías educativas en matemáticas en la educación colombiana: caso de estudio en Ibagué

Aplicação de tecnologias educacionais em matemática na educação colombiana: estudo de caso em Ibagué

Application of Educational Technologies in Mathematics in Colombian Education: Case Study in Ibagué

Ismael Gómez Rengifo ^{a1,2}

^a  ismael.gomez.ciider@est.upel.edu.ve  0009-0007-1417-8634

¹ Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela

² Instituto de mejoramiento profesional del magisterio, Venezuela

Recibido: 10-07-2026 · Aceptado: 18-08-2026 · Publicado: 30-08-2026

Resumen

Esta investigación Doctoral propone un constructo teórico inédito sobre la aplicación de tecnologías educativas para la comprensión de las matemáticas en la Educación Básica Secundaria en Colombia, caso concreto de la institución educativa La Palma, zona rural Municipio de Ibagué, con el fin de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje bajo los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional y la pertinencia del contexto. La investigación tiene un enfoque cualitativo dentro del paradigma interpretativo, bajo el método comparativo, apoyado en el trabajo de campo y la codificación de la teoría fundamentada. Para la recolección de la información, la investigación se vale de las técnicas de revisión documental y la entrevista, desarrollada mediante instrumentos de análisis de contenido y guion de entrevista respectivamente. Los participantes de la investigación son integrantes del grupo directivo de la institución educativa, adicional al grupo de docentes del área de matemáticas de las dos sedes y los estudiantes del bachillerato de la Educación Básica Secundaria. Con la investigación se analiza y reflexiona sobre cuáles son las tecnologías educativas aplicadas para la comprensión de las matemáticas en la Educación Básica Secundaria colombiana impactando con una propuesta teórica en torno al uso de tecnologías educativas que fortalezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave : educación; currículo; pedagogía; tecnología y ruralidad

Abstract

The purpose of this Doctoral research is to design a theoretical proposal on the application of educational technologies for the understanding of mathematics in Basic Secondary Education in Colombia, a specific case of the educational institution La Palma, rural area of the Municipality of Ibagué, to strengthen the teaching and learning processes under the guidelines of the Ministry of National Education and the relevance of the context. The research will be oriented with a qualitative approach within the interpretative paradigm and under the continuous comparative method and codification of grounded theory, supported by fieldwork. For the collection of information, documentary

review and interview techniques will be used, for which the content analysis method and interview script will be applied, respectively. The participants of the research will be members of the management group, the group of teachers of the mathematics area of the two campuses and the students of the baccalaureate of Basic Secondary Education. The context of the research is the educational institution La Palma Rural Zone of the Municipality of Ibagué. With this study, it is intended to analyze and reflect on what have been the educational technologies applied for the understanding of mathematics in Basic Secondary Education and with the findings found to generate a theoretical approach on the use of educational technologies that strengthen the teaching and learning processes of mathematics in Basic Secondary Education.

Keywords : education; curriculum; pedagogy; technology and rurality

Resumo

Esta pesquisa de Doutorado propõe um **constructo teórico inédito** sobre a aplicação de tecnologias educacionais para a compreensão da Matemática na Educação Básica Secundária na Colômbia, especificamente na instituição educacional La Palma, localizada na zona rural do município de Ibagué, com o objetivo de fortalecer os processos de ensino e aprendizagem, em conformidade com as diretrizes do Ministério da Educação Nacional e com a pertinência do contexto. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, dentro do paradigma interpretativo, utilizando o método comparativo, apoiado no trabalho de campo e na codificação da Teoria Fundamentada. Para a coleta de informações, a pesquisa utiliza as técnicas de revisão documental e entrevista, desenvolvidas, respectivamente, por meio de instrumentos de análise de conteúdo e de roteiro de entrevista. Os participantes da pesquisa são integrantes da equipe gestora da instituição educacional, além do grupo de docentes da área de Matemática das duas unidades e dos estudantes do Ensino Médio da Educação Básica Secundária. A pesquisa analisa e reflete sobre quais são as tecnologias educacionais aplicadas à compreensão da Matemática na Educação Básica Secundária colombiana, apresentando uma proposta teórica em torno do uso de tecnologias educacionais que contribuam para o fortalecimento dos processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave : educação; currículo; pedagogia; tecnologia e ruralidade

Introducción

La presente investigación doctoral tiene como objetivo la generación de una modelación teórica sobre el uso de tecnologías educativas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Educación Básica Secundaria en Colombia, caso concreto en la institución educativa La Palma zona rural municipio de Ibagué. Este estudio es realizado siguiendo los lineamientos de los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional MEN (2020). Los estándares exigen potenciar el pensamiento matemático escolar para alcanzar los logros que demanda la educación actual a nivel nacional y global.

Ese reto matemático parte de la contextualización, la ubicación y los recursos institucionales, debido a la ruralidad y a la implementación de mínimas estrategias tecnológicas y didácticas para facilitar el aprendizaje y la comprensión de las matemáticas en zona rural colombiana, en el municipio de Ibagué, para fortalecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje del área matemática en el contexto territorial local. La investigación se desarrolla en momentos claves dentro del contexto empírico y la descripción del objeto de estudio abordado de forma crítica. El momento II describe el marco teórico referencial teniendo en cuenta los antecedentes investigativos, los referentes teóricos y los referentes de apoyo. Finalmente, el momento III de la consolidación metodológica, donde se describe el paradigma de la

investigación, el método y enfoque aplicado, de igual forma se hace la descripción de las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de la información, la descripción del procedimiento para el desarrollo de la investigación.

Contextualización de la problemática de investigación doctoral

Las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) a nivel mundial y nacional ha impactado todos los sectores productivos y sociales, entre ellos, la educación, que requiere construir nuevos paradigmas educativos y socioculturales, capaces de dialogar y reorientar las formas de trabajo tradicional y adquisición de riqueza por medio de procesos científicos y tecnológicos. Las tecnologías fortalecen múltiples procesos que benefician al ser humano en todos los contextos: socio económico, culturales y educativos, éste último contexto ha sido cruzado por las tecnologías computacionales, las redes, los sistemas electrónicos y la internet, que sirven como herramientas más potentes y versátiles según Cueva (2020), aplicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La tecnología juega un papel importante en este sentido, la UNESCO (2024), en su artículo Docentes y Tecnología, menciona que pese a las implicaciones producto de la pandemia del COVID-19 a nivel mundial, el mundo espera garantizar que las decisiones sobre el uso de la tecnología en la educación prioricen las necesidades de los 32 millones de docentes y personal de apoyo educativo de todo el mundo y que la tecnología no suplante la fuerza laboral ni las capacidades humanas, sino complemente, la interacción humana en la educación y la práctica pedagógica dentro del aula.

El impacto del uso y la implementación tecnológica en los procesos educativos en el área de matemáticas en alto tras la revolución tecnológica en la educación, facilitando apoyarse en los recursos tecnológicos de la información y la comunicación, a través de aplicaciones, juegos, páginas web y otros recursos donde se diseñan objetos virtuales de aprendizajes matemáticos, que genera un fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los contextos territoriales, incluso en zonas rurales, aunque se tiene varios retos para transformar el paradigma educativo rural, los cuales se enmarcan en la accesibilidad de las tecnologías, redes, electricidad, equipos y la cultura del uso de las herramientas digitales en los estudiantes. Con todo ello, el desempeño de los estudiantes que acceden a las herramientas tecnológicas educativas en matemáticas es de notoria mejoría y avance, por ejemplo: en la resolución de problemas matemáticos asociados con mediciones; frente a estudiantes de las mismas comunidades rurales que no lo tienen la accesibilidad ni el manejo tecnológico. Esto también facilita el análisis de las dificultades y retos en la enseñanza, usando medios tecnológicos por parte de los docentes bajo este nuevo entorno de enseñanza. De esta manera, se consolida un giro epistémico educativo en la interpretación del uso de las tecnologías en proceso del aprendizaje a distancia, el desempeño de estudiantes con y sin acceso a los medios tecnológicos, herramientas, conectividad, una cultura del uso adecuado de las tecnologías y las dificultades para los maestros en el contexto rural territorial, el cual es muy distinto al contexto urbano de ciudad.

Este tipo de realidades educativas se relacionan con la propuesta del padre de la Complejidad, Edgar Morin (1999, 34) en su libro Los siete saberes necesario para la educación del futuro; la educación rural para el área de matemáticas presenta retos y dificultades propias del contexto y su desarrollo histórico, en el cual, los estudiantes, seres humanos se ven abocados a travesar dichas dificultades objetivas (externalidades), pero cargados de emociones, sentimientos, deseos de progreso y de avanzar en sus estudios; dentro de su entorno rural, productivo, en relación con su naturaleza y las formas de vida, sin

separar humanidad del contorno que los rodea y de la naturaleza de su naturaleza, humana y ecosistémica. El contexto propio adquiere total relación bajo el paradigma complejo porque no se desconecta de las realidades externas, objetivas del estudiante ni del maestro, que son los sujetos con sus sentidos y deseos propios en sus territorialidades, su naturaleza y como lo afirma Morin: “el ser humano es a la vez biológico, síquico, social, afectivo, racional. La sociedad comporta dimensiones históricas, económicas, sociológicas, religiosas” (p. 24). Bajo la postulación de Morin (2002).

Bajo el paradigma de la complejidad, para el proceso de enseñanza de las matemáticas en la zona rural colombiana, de Ibagué, el principio dialógico es pertinente para la investigación doctoral, porque conecta el espacio mental cognitivo del aprendizaje lógico matemático en los estudiantes, sus deseos, sus emociones, sus pretensiones que se complementan con algunos usos tecnológicos para el área de matemáticas pero sufren fenómenos de exclusión por la falta y carencia de conectividad, equipos tecnológicos para la totalidad y la gran mayoría de educandos, hecho que ha sido y es histórico. El principio dialógico se define como la asociación compleja (complementaria/ concurrente/antagonista) de realidades definidas históricamente, por ejemplo, la escuela rural excluida de las tecnologías educativas frente al contexto social de sectores de clases con poder adquisitivo y accesibilidad a todas las tecnologías.

La investigación tiene un fundamento en los saberes fijados por Morin, al establecer la posibilidad de transformación del individuo por medio de la educación, concretamente, por los procesos de enseñanza-aprendizaje en el escenario real, con los retos y dificultades propias del escenario, pero a su vez, el individuo transforma su subjetividad, su entorno familiar-comunitario y la comunidad, desarrollando el potencial en los educandos y formando ciudadanos con una concepción dirigida a la toma de decisiones históricas, dialogantes y en coherencia con la pertinencia, relación y en congruencia con sus territorios.

La investigación doctoral, toma por el lado de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2023), en su informe PISA (Programme for International Student Assessment), un especial interés por la educación matemática, siendo un pilar fundamental en el desarrollo de habilidades cognitivas y en la formación de ciudadanos críticos y competentes en la sociedad actual y en las comunidades rurales. Sin embargo, en Colombia, al igual que en muchos otros países latinoamericanos, la deficiencia en la resolución de problemas matemáticos reales se ha convertido en un desafío persistente en el sistema educativo, en su pertinencia, en su correlación con la vida cotidiana de los educandos y sus territorialidades. Esta problemática no solo afecta el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también exige que el proceso de enseñanza se contextualice para que los impactos y repercusiones en el desarrollo socioeconómico de los territorios rurales sean satisfactorios y tengan una incidencia en el contexto de país. Igualmente se manifiesta que la deficiencia en la resolución de problemas matemáticos se ve influenciada por diversos factores, entre los cuales se destaca la falta de formación docente especializada en metodologías efectivas de enseñanza de las matemáticas empleando herramientas tecnológicas apropiadas.

De acuerdo con Carvajal (2022), se establece que el uso de tecnologías genera cambios significativos que inducen a la necesidad de nuevas formas de enseñar y también nuevas posibilidades para el desarrollo cognitivo, mediado por las tecnologías educativas, donde las competencias digitales matemáticas se deben desarrollar tanto en el estudiante como en el docente. De ahí la importancia de la resignificación de los procesos educativos mediante la implementación de la aplicación de herramientas y medios tecnológicos que, si bien no son nuevas, si lo son para muchos de los procesos de formación académica, especialmente, en los contextos rurales que ha sido históricamente excluidos, rezagados y distantes de

las revoluciones tecno pedagógicas del siglo XX y XXI. Dado que en Colombia actualmente se han promulgado leyes en fomento a la educación a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y se han asignado recursos para la integración de tecnologías educativas en las zonas rurales, es crucial llevar a cabo la investigación doctoral para comprender la articulación del uso de las tecnologías educativas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en contextos rurales reales y específicos, especialmente en la resolución de problemas contextualizados en el aprendizaje.

En el contexto rural colombiano, especialmente en la ruralidad de la Institución Educativa La Palma de Ibagué, es necesario los ajustes dentro del documento oficial del plan de mejoramiento institucional, dentro de sus estrategias de mejoramiento educativo vigente y desde el 2024, se consolida la incorporar de las herramientas tecnológicas dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, dicha implementación pretender ser una ruta general para todas áreas académicas, con el ánimo de fortalecer el aprendizaje en su población estudiantil de la zona rural, teniendo en cuenta las particularidades, retos y dificultades del contexto. Por lo anterior, la Institución, guiada por el plan de mejoramiento institucional, ha establecido para su labor educativa, el diseño de una estrategia en su plan operativo por medio de la presente investigación doctoral que de luz sobre la identificación y utilidad de las herramientas tecnológicas para los procesos de enseñanza aprendizaje institucional, sobre todo en el contexto de la educación matemática rural colombiana, para el caso concreto en la zona rural de la capital musical de Colombia: Ibagué.

Es necesario investigar el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sector rural, debido a la necesidad de generar articulación con los avances tecnológicos educativos y mitigar la brecha y el rezago presente en las zonas rurales frente a la tecno pedagogía. A pesar de los avances en la integración de tecnologías en las aulas, persisten serias deficiencias en la resolución de problemas matemáticos que afectan el rendimiento académico de los estudiantes. Una de las causas, en parte, se configura en las carencias y limitaciones de docentes en el desarrollo de las competencias digitales para el escenario de la práctica pedagógica en aula; adicional, la necesidad de implementar metodologías activas y efectivas en el aula incorporando el uso pertinente de las TIC y finalmente, las carencias de recursos educativos tecnológicos adecuados para los procesos enseñanza aprendizajes en el aula, por ejemplo: la baja conectividad y la no existencia de equipos tecnológicos.

Este artículo de investigación doctoral propone por la modelación teórica sobre el uso de tecnologías educativas para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza de la matemática en educación media secundaria colombiana, concretamente de la institución educativa La Palma, zona rural del municipio de Ibagué. Para ello, se hace un recorrido crítico sobre los fundamentos teóricos y normativos en torno al uso de la tecnología educativa para el área de matemáticas bajo el contexto rural colombiano e Ibaguerense; también reconstruye las percepciones y practicas docentes de matemáticas sobre el uso y la aplicación de la tecnología educativa en la innovación y fortalecimiento de los procesos de enseñanza dentro del escenario de aula rural del contexto de la Palma.

La presente investigación doctoral se justifica por la utilidad de implementar nuevas estrategias pedagógicas mediadas por el uso de las herramientas tecnológicas en el área de las matemáticas, para ayudar, motivar y mejorar la comprensión y resolución de problemas matemáticos reales y aplicados al contexto. Además, en la educación media, los estudiantes se enfrentan a desafíos más complejos, como la posibilidad de articular con el mundo laboral formal en el sistema productivo de ciudad; es aquí donde

las herramientas tecnológicas pueden ser muy efectivas para superar las limitaciones de la comprensión y promover un aprendizaje más profundo y duradero (Roschelle et al., 2016). Pedagógicamente hablando, este artículo posibilita aportar conocimientos en Colombia y el caso específico de Ibagué sobre nuevas metodologías de enseñanza de las matemáticas que incorporen procesos tecnológicos educativos en las aulas de clase, permitiendo a los educadores adaptar sus prácticas pedagógicas a un enfoque más dinámico, activo, propositivo y centrado en el estudiante y su ruralidad, contexto en el cual se inscribe la investigación. Adicional, la investigación doctoral aporta significativamente a la didáctica de las matemáticas en la educación rural colombiana, enriqueciendo el conocimiento existente sobre la integración de tecnologías en la educación, por lo cual, se constituye en un vital y significativo aporte teórico -metodológico para resolver problemas matemáticos reales y contextualizar la teoría epistémica de la educación matemática. Esto abre el paso para la generación de nuevas teorías y modelos que explican cómo y por qué las tecnologías educativas pueden transformar la enseñanza de las matemáticas, especialmente en el ámbito rural, con la generación de impactos favorables a las instituciones.

Es clave la fundamentación de los referentes en esta investigación a nivel doctoral, bajo el aporte Martínez (2024), en la Práctica docente desde la perspectiva tecnopedagógica como promotor de transformación digital educativa; investigación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador de Venezuela. El estudio contempla la finalidad generar constructos teóricos sobre la práctica pedagógica apoyada en tecnopedagogía que promueva la transformación digital educativa en el nivel de educación media técnica de la institución educativa Francisco José de Caldas en Colombia, bajo el paradigma interpretativo-cualitativo y bajo el uso del método fenomenológico. Se retoma dicha investigación en este artículo porque articula al sistema educativo y concretamente, la práctica docente con el uso de herramientas tecnológicas educativas en el escenario de aula de clase, además propicia el rediseño curricular mediado por las TICs, con especial énfasis en el área de las matemáticas, pretensión de la presente investigación.

En otra investigación a nivel doctoral es presentada por Sánchez (2024), con la investigación publicada sobre la Práctica pedagógica en tiempos de pandemia y post pandemia, una visión del proceso de aprendizaje en la educación secundaria, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador de Venezuela. Propone como finalidad el diseño de constructos teóricos sobre la práctica pedagógica en tiempos de pandemia y post pandemia, desde la visión de los actores de la institución educativa Pedregal, Municipio del Páramo, Santander en Colombia; se toma esta investigación porque se articula con el presente artículo por el proceso de aprendizaje de la educación secundaria mediado por las TICs educativas, en la cual hay descripción densa de los múltiples factores del contexto real y situado (hermenéutico interpretativo) bajo instrumentos metodológicos como el cuestionario, las entrevistas semi estructurada y grupos focales.

En el contexto nacional colombiano el debate sobre el uso de las tecnologías educativas parte de lo expuesto por Castañeda (2023), al proponer un ecosistema digital de aprendizaje para fomentar el pensamiento computacional en estudiantes de séptimo grado de un colegio de Bogotá, en congruencia con los desafíos de una sociedad globalizada mediante la investigación basada en diseño educativo mediado por las TICs. Es interesante la propuesta para la presente investigación, porque se basa en teorías como el pensamiento computacional, competencias STEAM, ecosistemas digitales y pedagogías activas mediadas por las herramientas tecnológicas. Se observa en la gran mayoría de investigaciones

doctorales de este tipo, que el paradigma hermenéutico interpretativo, es clave para entender primero el escenario y el contexto educativo rural y urbano, antes que las tecnologías en sí mismas, como un mero instrumento, centrado en la comprensión profunda de fenómenos educativos.

Finalmente es importante dialogar con la tesis doctoral de Hoyos (2022), quien propone la modelación matemática con el uso de TICs para profesores de Educación Básica Secundaria y media colombiana, caso concreto de la ciudad de Montería, bajo la implementación de un programa educativo para el fortalecimiento del conocimiento didáctico-matemático de los profesores, basado en la teoría de la modelación matemática, modelación matemática crítica, tarea de la modelación matemática y el ciclo de la modelación matemática implementada al uso de las TIC. Los resultados de la investigación destacan la necesidad de formación en modelación matemática crítica entre los profesores de educación básica secundaria y media. Partiendo del reconocimiento de contexto, de las realidades pedagógicas en los maestros como las carencias del conocimiento didáctico-matemático necesario para implementar eficazmente la modelación en sus clases.

Para el presente artículo se tiene la teoría de Brousseau (2007), la cual sirve a esta investigación por la teoría de las situaciones didácticas, donde las enseñanzas de las matemáticas en todos los niveles deben ser de manera contextualizada, partiendo del escenario real y concreto, no de ideologizar ni traslapar la teoría en un hipotético escenario deseable. Aquí se integra la teoría matemática y la práctica en la enseñanza de las matemáticas en el contexto de aula y de la comunidad educativa (con sus actores y educandos). Estas situaciones didácticas promueven una comprensión real y profunda de los conceptos matemáticos en lugar de adquirirlos tan solo de manera memorística, abstracta y poco correlacionadas directamente con el contexto rural.

Para ampliar esta teoría se toman los aportes de Gálvez y Block (2024) partiendo de la teoría de las situaciones didácticas, legado fundamental de Guy Brousseau a la educación matemática que se dio origen a la didáctica de la matemática vigente hasta hoy. Ello abre la posibilidad de articular a nivel epistémico, con la teoría del conectivismo, fundada por Siemens (2007), la cual establece cómo se produce el aprendizaje en la era digital. En su artículo *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*, se centra en la idea de que el aprendizaje ya no se limita a la adquisición de información dentro de un contexto aislado, sino que se basa en una red de conexiones en donde forman parte individuos, comunidades y fuentes de conocimiento. El conectivismo surge en respuesta a las necesidades educativas de un mundo interconectado y digital global y localmente. A medida que la tecnología avanza, el acceso a la información se hace más fácil y se multiplica, pero también reconociendo las limitaciones y retos en zonas rurales excluidas. Bajo estos contextos, el aprendizaje matemático se convierte en un proceso que requiere la capacidad y competencia digital de apropiar, contextualizar y hacer pertinente la información de los sistemas interconectados.

Bajo el contexto de las mediaciones digitales en la enseñanza matemática, el aprendizaje se define como la capacidad de establecer conexiones entre ideas, personas y recursos, por un lado, y los fenómenos reales del contexto, las mediaciones tecno pedagógicas dentro del escenario educativo y las comunidades educativas, por otro lado; lo que resalta la importancia de las redes en la educación contemporánea apoyadas y mediadas por recursos tecnológicos. Es clara la pretensión de articulación entre los medios tecnológicos e informáticos educativos y el aprendizaje de las matemáticas en el contexto rural, para la resolución de problemas reales, donde se de un sentido y significado a la educación más allá de la teoría epistémica fuera del contexto.

En la Educación Básica Secundaria colombiana, las TICs ofrecen oportunidades para crear entornos de aprendizaje más interactivos y personalizados, promoviendo la participación activa y el aprendizaje colaborativo según (Bebell y O'Dwyer, 2010). También, El Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), propuesto por Mishra y Koehler (2006), resaltado en este artículo, destaca la importancia de la integración equilibrada de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido bajo el contexto territorial. Este modelo sugiere que, para una enseñanza efectiva, los educadores deben combinar estas tres áreas de conocimiento de manera sinérgica, utilizando la tecnología de manera que mejore tanto la pedagogía como el contenido educativo sin desconocer las realidades del escenario educativo.

Por su parte, Piaget (1973) retomado en esta investigación presenta un enfoque constructivista centrado en la comprensión matemática desarrollado a través de etapas cognitivas, donde los niños construyen su conocimiento a partir de experiencias concretas y luego abstraen principios generales. Esta teoría establece que el pensamiento lógico – matemático evoluciona por etapas, las cuales tiene total vigencia en el contexto rural trabajado en la presente investigación, donde los niños pasan por diferentes estadios de desarrollo, desde un pensamiento concreto, relacionado con sus problemáticas reales, dentro de las comunidades educativas, hasta un pensamiento abstracto, en la cual hay constructos teóricos explicativos y resolutivos.

Aspecto metodológico de la investigación

Esta investigación toma en el paradigma hermenéutico interpretativo, para describir, interpretar y dialogar con las realidades del contexto rural territorial. De acuerdo con Diaz (2023), este tipo de paradigma “analiza las interacciones, actitudes y percepciones de los participantes para tratar de comprender el significado personal de los eventos”. (p. 87). Para la investigación aquí expuesta, una de las actitudes y percepciones se relaciona con las competencias digitales desarrollada por los docentes de matemáticas en la zona rural colombiana, para el caso de la Palma, ya que son actores principales en el proceso educativo y forman para clave de la investigación. El enfoque cualitativo entiende e interpreta las experiencias de un contexto educativo desde la perspectiva de los docentes del área de matemáticas, por ejemplo, la apropiación y desarrollo de las tecnologías educativas aplicadas en el área de matemáticas dentro del contexto de la práctica docente. Debido a la naturaleza descriptiva de la investigación, no es pretensión comprobar hipótesis ni analizar variables con enfoque cuantitativas, positivistas ajenas al contexto. Se trata de construir la modelación teórica que explica el contexto mediante la obtención de datos empíricos sustentados en el paradigma hermenéutico interpretativo, el cual facilita la comprensión de fenómenos sociales educativos a través del lenguaje, la interacción y la comprensión del sujeto en su propia experiencia.

En coherencia con el enfoque cualitativo, la investigación opta la teoría fundamentada como método de análisis, según Strauss y Corbin (2002), Bérnard (2016). En su libro *La Teoría Fundamentada: una metodología cualitativa*, se establece que la teoría fundamentada es un proceso de crear nuevas teorías mediante un análisis exhaustivo y sistemático de los objetos de estudio, además y como un plus de nuevo conocimiento científico doctoral, se detallan factores reales concretos dentro del territorial rural de la Palma, con sus actores educativos (educandos) y las prácticas docentes de matemáticas en el hecho real de la enseñanza -aprendizajes.

El paradigma hermenéutico interpretativo permite la interpretación de las experiencias vividas de los docentes y estudiantes, este paradigma orienta la comprensión profunda de las experiencias de los actores que intervinieron directamente en el proceso de enseñanza y de aprendizaje estudiado y situado de las matemáticas mediadas por las tecnologías. La recopilación de datos mediante preguntas llevadas a cabo en las entrevistas, describen las situaciones concretas, facilitadas por la libertad de expresión, la libre exposición de las percepciones sobre las prácticas pedagógicas de los docentes y las reflexiones que retroalimentan las acciones de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la ruralidad. Desde la hermenéutica, es viable construir una riqueza conceptual sin manipular los datos presuponiendo categorías previas, además porque los actores se halan dentro de su escenario real y convivencial, de la realidad del contexto dentro de la Institución Educativa y comunidad rural, por lo tanto, la descripción se convierte en la base del análisis interpretativo, en el cual la identificación de patrones comunes y diferencias significativas aportaran sentido al objeto de la investigación.

Discusión y análisis

El ordenamiento conceptual teórico parte de retomar los datos recogidos por las expresiones libres, las cosmovisiones y percepciones de los docentes, de forma individual y aislada, para luego pasar por la codificaron y agruparon en unidades de significado, por ejemplo, en la didáctica y el uso articulado de las herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas, bajo el modelo pedagógico de la investigación. Para ello, las preguntas orientadoras de la entrevista abren el camino de articulación de las practicas pedagógicas sustentadas en las epistemologías matemáticas de las situaciones didácticas concretas con las mediaciones tecnológicas en las matemáticas, reconociendo las particularidades rurales y las situaciones vivenciales de los informantes clave (docentes y estudiantes), que permiten la comprensión real y profunda de los conceptos matemáticos para resolver problemas en sus contextos.

Finalmente, la fase de teorización implica transformar el ordenamiento conceptual tradicional, repetitivo, memorístico en un cuerpo teórico coherente y sustantivo mediante la utilización de las herramientas tecnológicas para las matemáticas. De acuerdo con Hage (1972), las teorías derivadas de la teoría fundamentada emergen de un proceso progresivo de conceptualización y reducción, avanzando hacia niveles superiores de abstracción. Este proceso es analítico, comparativo, sistemático y relacionar entre los datos y las categorías para clasificar significados, reconocer relaciones y definir propiedades que no son evidentes bajo el análisis con las teorías clásicas de enseñanza aprendizaje tradicional. Así, las comparaciones permiten descubrir dimensiones ocultas en la clasificación de la información, generando una comprensión más amplia y estructurada de cómo los docentes viven, interpretan y transforman su práctica pedagógica mediante el uso de las tecnologías digitales con impactos mejorados en el aprendizaje de los estudiantes

Conclusión

La investigación aporta a tres factores claves: I. la educación matemática rural en Colombia mediando por la tecno pedagogía dentro del contexto particular de Ibagué, lo cual ha sido y es un reto en la formación docente territorial; II. Aporta al debate sobre las competencias en el área de matemáticas desde y por el uso de las tecnologías educativas emergentes y en el proceso de enseñanza según las

realidades y la pertinencia significativa en los estudiantes y III. La investigación es inédita en el contexto territorial de Ibagué, lo cual dialoga y debate con otras investigaciones en Bogotá y Santander, sobre la pertinencia de las secuencias didácticas de las matemáticas mediadas por las TICs bajo el contexto real.

Declaraciones

Conflictos de interés

No existe conflicto de interés entre los/as autores/as del artículo.

Declaración de disponibilidad de datos

Todo el conjunto de datos que respalda los resultados de este estudio fue publicado en el propio artículo.

Referencias

- Bérnard, S. (2016). [LC]La teoría fundamentada: una metodología cualitativa. Primera edición. Universidad autónoma aguas calientes, México. https://editorial.uaa.mx/docs/ve_teoría_fundamentada.pdf
- Brousseau, G. (2007). [LC]Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. (1ed). Libros del Zorzal. ISBN 978-987-599-035-7. Brousseau, G. Iniciación Al Estudio De Las Situaciones Didácticas: Brousseau,G.: Free Download, Borrow, and Streaming: Internet Archive
- Carvajal, J. (2022). [LC]El impacto de las tecnologías emergentes en la educación. Editorial Académica.
- Castañeda, A. (2023). [RC] Pensamiento Computacional y Educación en una Sociedad Globalizada. [Tesis de doctorado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/53004/2023AlexiMono.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cueva, D (2020). [RC] La tecnología educativa en tiempos de crisis. Revista Conrado [online]. 16(74), 341-348. ISSN 1990-8644. 1990-8644-rc-16-74-341.pdf (sld.cu)
- Martínez, C. (2024). [RC] La Práctica docente desde la perspectiva tecnopedagógica como promotor de transformación digital educativa. [Tesis de doctorado, UPEL]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1127/1001>
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2020). [REP]Estándares básicos en competencias matemáticas. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Morin, E. (1999). [LC]Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO. Los Siete saberes necesarios para la educación del futuro - UNESCO Biblioteca Digital
- Morin, E. (2002). [LC]Educar en la era planetaria: el pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana. Educar en la era planetaria: el pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana - UNESCO Biblioteca Digital
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2024). [REP]Docentes y tecnología. UNESDOC, Biblioteca digital. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387203_spa?posInSet=1&queryId=8a41fdf6-c085-4167-a37d-ad8b76e0a438
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2023). [REP]Resultados clave de PISA 2022: Colombia. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Disponible en: <https://www.oecd.org/pisa>

Sánchez, M. (2024). Práctica pedagógica en tiempos de pandemia y post pandemia. Una visión del proceso de aprendizaje en la educación secundaria. [Tesis de doctorado, UPEL].
<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1283/1161>

BIODATA

Ismael Gómez Rengifo: Ingeniero Industrial y Magister en Educación, egresado de la universidad de Ibagué, en el departamento del Tolima, Colombia. Actualmente cursa estudios doctorales en Educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Venezuela. Cuenta con más de 11 años de experiencia docente en educación media, desempeñándose actualmente como docente de matemáticas del sector oficial. Su labor se centra en la formación, la investigación y el acompañamiento académico. Correo institucional: ismael.gomez.ciider@est.upel.edu.ve y Correo personal: pismaelv@hotmail.com