

Metodología para la Construcción del Aprendizaje (MEPCA) en Trigonometría de educación secundaria

Methodology for the Construction of Learning (MEPCA) in Trigonometry in secondary education

Yesner Yancarlos Briones Rugama

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0008-4112-7784>

Yesneryancarlosbr@gmail.com

Yeiling Eunice Hernández Alvarado

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0009-5249-670X>

yeilinghernandezalvarado1404@gmail.com

Martha Lucía Moreno Alfaro

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0003-1118-7413>

Morenomarthalucia6@gmail.com

Carmen María Triminio Zavala

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0001-5970-5396>

ctriminio@unan.edu.ni

RESUMEN

El artículo aborda la relevancia del eje transversal de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) y el uso de materiales didácticos en la enseñanza de Trigonometría. El estudio buscó validar una propuesta didáctica que emplea TIC y materiales didácticos para fortalecer habilidades creativas, emprendedoras e innovadoras, alineadas con los indicadores de logros y competencias de grado del Ministerio de Educación MINED. El enfoque cualitativo del estudio permitió recopilar y analizar información sobre los desafíos de aprendizaje y las experiencias durante la investigación e intervención pedagógica. Se utilizaron técnicas como observación, entrevistas y pruebas a 15 estudiantes y 01 docente de Matemáticas. La implementación de TIC y materiales didácticos demostró ser clave en el abordaje de las tres unidades de Trigonometría, facilitando el aprendizaje contextual, creativo y significativo. Los participantes desarrollaron habilidades para resolver problemas del contexto, utilizar tecnología educativa y despertar el interés por las Matemáticas. Se propone una Metodología para la Construcción del Aprendizaje (MEPCA), respaldada curricularmente y validada por especialistas y analistas de planificación curricular. Esta propuesta destaca el papel del docente como facilitador, proyectando nuevas prácticas metodológicas e instrumentos coherentes en el aula.

Recibido

12/06/2023

Aceptado

14/11/2023

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje; propuesta; MEPCA; trigonometría; TIC.

ABSTRACT

The article addresses the relevance of the cross-cutting axis of Information and Communication Technology (ICT) and the use of didactic materials in the teaching of Trigonometry. The study sought to validate a didactic proposal that uses ICT and didactic materials to strengthen creative, entrepreneurial and innovative skills, aligned with the achievement indicators and grade level competencies of the Ministry of Education MINED. The qualitative approach of the study allowed gathering and analyzing information on learning challenges and experiences during the research and pedagogical intervention. Techniques such as observation, interviews and tests were used with 15 students and 01 mathematics teacher. The implementation of ICT and didactic materials proved to be key in the approach to the three Trigonometry units, facilitating contextual, creative and meaningful learning. Participants developed skills to solve contextual problems, use educational technology and awaken interest in Mathematics. A Methodology for the Construction of Learning (MEPCA) is proposed, curricularly supported and validated by specialists and curriculum planning analysts. This proposal highlights the role of the teacher as facilitator, projecting new methodological practices and coherent instruments in the classroom.

KEYWORDS

Learning; proposal; MEPCA; trigonometry; ICT.

INTRODUCCIÓN

Con la actualización del currículo Nacional y paradigma educativo, el Ministerio de Educación (MINED) ha instado a los facilitadores de secundaria, la necesidad de que el estudiantado alcance competencias científicas, lógicas, digitales y de grado, propuestas para cada unidad temática en los documentos curriculares. El currículo educativo en Nicaragua ha evolucionado progresivamente, adoptando un modelo pedagógico constructivista y un enfoque por competencia, donde intercepta la programación didáctica, evaluación para los aprendizajes, y la práctica docente que persigue la directriz de calidad educativa; estos cambios persiguen que el estudiante se forme de manera integral para responder a las necesidades que la sociedad demanda. Esta transformación inyecta la función del docente en cumplir de manera vertical y horizontal la estructura lógica de los documentos curriculares, que van contextualizados y orientados al uso de las TIC como un recurso innovador para el aprendizaje, despertando en el estudiante una cultura de aprender para desarrollar habilidades y resolver problemas de su entorno. Es por ello, que los cambios permanentes en la ciencia y la tecnología han hecho que el proceso de aprendizaje se oriente al desarrollo de capacidades, que permiten al protagonista hacer la búsqueda y evaluación de información relevante, dominio cognitivo y práctico de un aprendizaje vivencial, para que los discentes activen sus conocimientos, actitudes, valores y habilidades adquiridas. Según Contreras y otros (2010), afirman que:

El impacto de las TIC y las fuertes repercusiones en el ámbito educativo del enfoque de un mundo digital y globalizado, traen consigo la necesidad de realizar cambios en la práctica docente; siendo inminente la necesidad de analizar la ayuda que pueden dar las nuevas tecnologías como recurso didáctico y como medio para la transferencia de conocimiento. (p.3)

En todos los colegios de secundaria se tiene el desafío de desarrollar estas acciones, pero no se logran llevar a cabo de manera eficiente, debido a que, el aprendizaje matemático mediante el uso de las TIC, pocas veces se ve evidenciado en las aulas de clases, principalmente en la asignatura de Matemática, como refiere Cepeda (2009) "los docentes, como actores importantes en este aspecto, son quienes tienen el compromiso de que las nuevas tecnologías se vayan incorporando como herramienta de trabajo en el sistema educativo". Lo anterior describe la responsabilidad del facilitador en capacitarse e integrarse en el uso adecuado de las TIC, debido a que algunos no quieren incorporar estas herramientas en su quehacer pedagógico, por actitud al cambio.

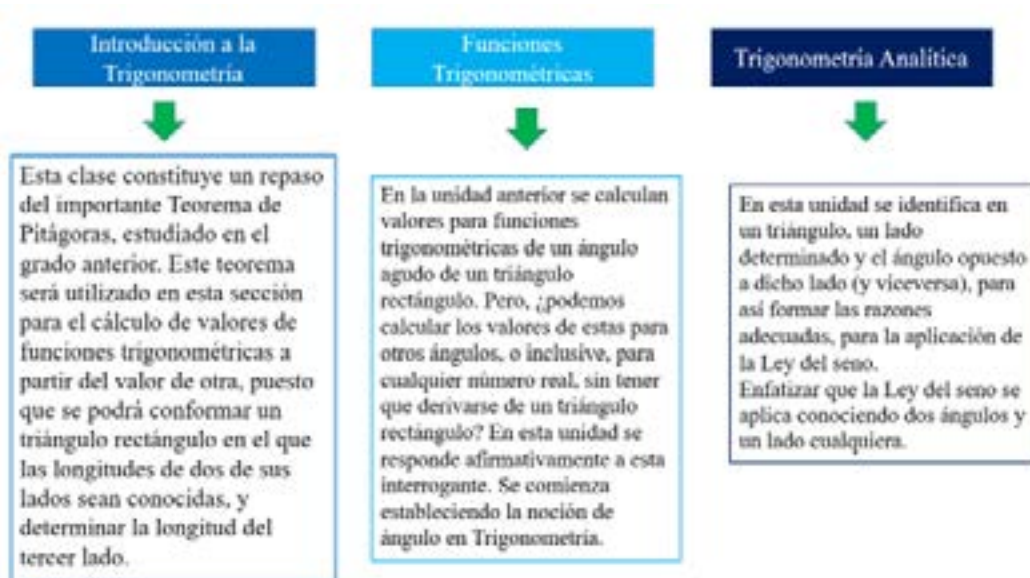
En la asignatura de Matemática en Nicaragua existe una metodología amigable para el aprendizaje en educación secundaria que da auge al plan pizarra, de la cual los docentes opinan por experiencia que es un esquema cerrado, ya que brinda todas las acciones a realizar dentro del aula de clase, de manera lógica y ordenada, donde no se menciona el uso de las TIC, para el aprendizaje de esta. Acatando la opinión de los docentes es evidente detallar que la metodología

limita el uso de las TIC para desarrollar los contenidos planificados, debido a que no existe una orientación curricular que haga efectiva la incorporación de la tecnología.

Por otra parte, considerando que la mayoría de las docentes no tienen la habilidad y dominio de los recursos tecnológicos e incluso la falta de innovación e interés en su uso, hace más relevante de que el aprendizaje de la Matemática se vuelva rutinario. Haciendo énfasis que al inicio del año escolar se les capacita, donde el coordinador de los Encuentros Pedagógicos de Interaprendizaje (EPI), recibe este proceso de manera virtual y es el encargado de hacer las réplicas en el centro lo que resulta poco eficiente debido a la integración, factor tiempo y disposición de los recursos; mismos factores que se replican en el aula, en primera instancia el periodo de clases es limitado, y no se cuenta con un docente TIC en cada centro educativo que apoye estos procesos.

Durante el proceso de investigación se hizo preciso establecer un diálogo con la maestra que facilita la asignatura de Matemática en el Instituto Miguel Larreynaga, lo que permitió que, a través de sus comentarios expresara, que durante su experiencia docente se le ha dificultado desarrollar de manera eficiente las unidades de Trigonometría, la cual es programada en las acciones didácticas desde el mes de julio y culmina en el mes de octubre. Según propuesta de programación anual Proyecto para el Aprendizaje Amigable de Matemática en Educación Secundaria (NICAMATE), esta señala tres componentes comprendidos desde la número 5: Introducción a la trigonometría con 17 horas clases (h/c) cada hora clase comprende 45 minutos, Funciones Trigonométricas 25 (h/c), y Trigonometría Analítica con 13 (h/c).

Figura 1 Descripción de las tres unidades de Trigonometría



Nota. La figura representa los aspectos claves de las tres unidades de Trigonometría. Tomado de (Aráuz et al., 2019, p. 118)

Teniendo en cuenta las unidades de Trigonometría en muchas ocasiones los docentes presentan desfase de contenidos por actividades curriculares y extracurriculares como ferias, aplicación de pruebas diagnósticas, maratones, certámenes académico y oratorias, que son orientadas por el MINED, culminando en los primeros días del mes de noviembre. Estos desfases impactan en el aprendizaje de los estudiantes, perdiendo la secuencia de los contenidos y el alcance de los dominios cognitivos relacionado con procesos del pensamiento, memoria y lenguaje matemático.

Es evidente que los retos que presentan los docentes tienen su efecto en el aprendizaje del estudiante, ya que en múltiples ocasiones facilitan la clase de manera monótona. Lo que aunado a las estadísticas de la delegación municipal tomadas del Sistema Nacional de Información SINFO y revisión de libro de calificaciones, se observa que el Indicador de Aprobación el cual se calcula $\frac{\text{Aprobados ítem en la calificación}}{\text{Matriculados actuales}} (100\%)$ no es satisfactorio, alcanzando apenas una aprobación del 75 % en el primer semestre antecesor a las unidades de Trigonometría y un 70 % en el segundo semestre, del décimo grado, comprendidos en los meses de julio a noviembre que se dieron las unidades trigonométricas durante el año escolar 2021.

Este indicador de aprobación el cual cumple la función de conocer la continuidad educativa refleja un estándar no alcanzado para un aprendizaje orientado en un enfoque por competencia, por lo que los factores mencionados como la metodología NICAMATE, el uso de las TIC y el desfase aportan a que el indicador no aumente. Es interesante recalcar que estos resultados cuantitativos se obtuvieron con la misma docente que imparte décimo grado desde 2015 a 2022, año de la realización de este estudio; por ello se verifica el alcance no tan significativo de las competencias matemática y tecnológica, el cual debe ser mediante una evaluación de proceso, continuo, sistemático, permanente y participativo, que permita conocer los diversos procesos implicados en la forma en la que la docente facilita la clase y en la que el estudiante se apropia y asimila los conocimientos.

Resulta relevante la actitud del docente en aceptar de que no solo el estudiante tiene desafíos en el aula de aprendizaje; destacando de que los jóvenes tienen el dominio de los recursos tecnológicos con fines no educativos y que los facilitadores no han aprovechado estas habilidades para hacer de las apps tecnológicas un espacio de aprendizaje pertinente. Esto permitirá valorar los conocimientos y experiencias en el fortalecimiento de habilidades en la toma de decisiones eficientes y eficaces, como resultado de la interpretación y aplicación adecuada de la práctica pedagógica. La experiencia y el conocimiento es indispensable desde el momento cero para iniciar la clase, por lo que permite al estudiante ser constructor y participe del proceso para adquirir el aprendizaje.

La importancia de la retroalimentación y el seguimiento individualizado en este proceso de evaluación. La docente podría utilizar los resultados de la evaluación para identificar las necesidades específicas de cada estudiante y

adaptar su enfoque pedagógico en consecuencia. Esto ayudaría a promover un aprendizaje más efectivo y a cerrar las brechas en las competencias matemáticas y tecnológicas.

El propósito de este artículo se centra en una Metodología para la Construcción del Aprendizaje (MEPCA), en la que se elabora una propuesta didáctica con el uso de las TIC y materiales didácticos para el desarrollo de las unidades de Trigonometría. En ella se consideran, indicadores de logros, competencias de grado, eje transversal "TIC", ejes temáticos, línea de acción orientada a fortalecer competencias fundamentales verificables en el aprendizaje amigable de las matemáticas, niveles de desempeño del estudiante; valorados con instrumentos de evaluación (rúbrica, lista de cotejo); para una cultura de análisis, seguimiento, evaluación y sistematización del indicador de aprobación, con el fin de contribuir al aprendizaje significativo del estudiante en la asignatura de Matemática, apegado al Proyecto NICAMATE.

La MEPCA, es una metodología diseñada como complemento al modelo constructivista y enfoque por competencia de la nueva escuela. Cabe mencionar, que este modelo y enfoque es adoptado por el MINED, y partiendo de su epistemología y aportes, se promueve la metodología activa, que combina la construcción y realimentación de las bases conceptuales, procedimentales y actitudinales del aprendizaje. Al ser una propuesta integral, incluye el uso de las TIC y materiales didácticos contextualizados a los contenidos propuestos en el programa curricular, desde la resolución de problemas hasta la interpretación de los algoritmos.

Es relevante porque los avances tecnológicos orientan a realizar cambios, sobre todo en el mundo laboral y educación. En este sentido, es meritorio afirmar que todos los centros educativos de secundaria regular cuentan con aulas virtuales que les facilita a los docentes, el poder desarrollar las clases haciendo uso de las TIC. Mediante, la propuesta didáctica elaborada se procura beneficiar de manera directa a los estudiantes, y docentes.

En la misma línea, Centeno y otros (2019), expresan que los estudiantes respecto al aprendizaje de funciones trigonométricas evidencian el dominio del contenido, pero utilizan pocos conceptos. Mientras, Herrera y otros (2016), en su estudio, encontraron como más relevante que los docentes de Matemáticas no hacen uso de recursos tecnológicos, sino que se apoyan de recursos habituales, como: libros de texto, láminas, pizarra, marcadores, entre otros. Sin embargo, los conocimientos informáticos que posee el estudiantado facilitaron el diseño de estrategias metodológicas utilizando TIC.

El aprendizaje es un proceso de desarrollo de estructuras significativas, (Sáez, 2018 como se citó en Tovia, 2021), afirma que: aprender es el proceso de asimilar información con un cambio resultante en el comportamiento, Einstein decía que el aprendizaje es experiencia, todo lo demás es información. El aprendizaje es un proceso, implica cambios que ocurren durante un

período relativo corto de tiempo que permiten al alumno responder más adecuadamente a la situación (p.17).

La percepción, concepción y aplicación que cada sujeto tiene de las nociones matemáticas dependen del tipo de aprendizaje que haya recibido, bien sea un aprendizaje de tipo memorístico, algorítmico, en el que el estudiante aprende únicamente lo que se le explica en el aula, o, por el contrario, un aprendizaje que requiera del pensamiento creativo, la investigación, el descubrimiento y, en general, la construcción del conocimiento de manera más autónoma (Arteaga y Sánchez, 2016, p.24).

Los desafíos de aprendizaje buscan que todos los estudiantes tengan oportunidad de demostrar su capacidad, su forma de resolverlo, donde realiza más de una oportunidad para ejercitar, para ensayar en pro de alcanzar la calidad, la pertinencia, la articulación de los aprendizajes, la motivación de los estudiantes y su permanencia; por ello su misión va más allá del trabajo en el aula (MINED, 2022, p.14).

Ángel (2017), dice que “Las tecnologías de la Información y la comunicación impulsan nuevas formas de crear y divulgar información, en un plano que está modificando nuestra percepción del tiempo y del espacio” (p.6).

Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación mejoran el proceso de enseñanza y aprendizaje y también la gestión de los centros educativos. Las TIC deben ser utilizadas como un recurso de apoyo de materias y también para la consecución y progreso de competencias TIC. El uso de estas no debe ser una acción paralela al proceso de enseñanza, sino que debe estar incorporada. (Ruíz, 2023)

Los materiales didácticos son auxiliares del proceso de enseñanza aprendizaje porque las experiencias sensoriales tienen un papel importante para la adecuada asimilación de cualquier tema, acercando a los estudiantes a situaciones de la vida real, representando tales hechos lo mejor posible. El material didáctico visual y concreto adaptado a las actividades planificadas capta la atención de los estudiantes, le permite manipular y vivenciar la resolución de actividades de una manera eficiente y productiva.

“Permiten que los estudiantes tengan impresiones más vivas sobre los temas que se abordan, y son útiles para racionalizar la carga de trabajo tanto de docentes como de estudiantes” (Rojas et.al, 2021, p.13). Además, disminuyen el tiempo que debe dedicarse para que los estudiantes aprendan los temas, porque se trabaja con sus contenidos de manera más directa y contribuyen a maximizar la motivación en los estudiantes (Reyes 2017, p. 12).

La propuesta didáctica plantea la construcción de prácticas educativas innovadoras para el abordaje de los contenidos con un énfasis lúdico que faculte al estudiante el autoaprendizaje e incorpore las TIC en la construcción de sus aprendizajes.

Por ende, se reconoce al docente como un actor del proceso educativo con habilidades para guiar y encauzar al estudiantado, para que generen su propio aprendizaje, de ahí que hoy en día se le atribuye al quehacer docente actividades como tutoría, enseñanza, guía, investigación, administración, certificación del aprendizaje, desarrollo e incorporación de nuevas estrategias que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje (González, 2005, p. 68).

La propuesta está orientada al estudio de la Trigonometría; siendo esta importante porque con ella se puede calcular distancias, realizar medida de ángulos, es útil en el campo del cálculo, así como se construyen casas, edificios, infraestructuras de carreteras y problemas relacionados a la vida cotidiana (Duque, 2015).

El aprendizaje de los estudiantes en trigonometría debe ser fundamental y la prioridad de los docentes tiene que ser una enseñanza integral en esta área de las Matemáticas. Lo que se requiere es que se incrementen los niveles de comprensión de quienes culminan sus estudios secundarios y estén mejor preparados para afrontar el mundo universitario. Los docentes pueden adoptar diversas estrategias para lograr un aprendizaje integral en trigonometría, una de ellas la contextualización y aplicación práctica, donde el estudiante relaciona definiciones trigonométricas con escenarios de la vida real. Por ejemplo, aplicando problemas que incluyan mediciones de ángulos en la construcción, navegación, o en la resolución de problemas geométricos, al igual que aplicaciones prácticas en campos como la física, la ingeniería, la arquitectura, entre otras, para presentar la relevancia de la trigonometría en diversas áreas de estudio. La MEPCA es una propuesta útil para el aprendizaje de las Matemáticas; sin embargo, con la correcta implementación se puede utilizar en otras disciplinas o asignaturas, debido a la gran relevancia que contiene dicha metodología. El abordaje de la metodología debe requerir el dominio de elementos adicionales y necesarios para los docentes, a continuación, se detallan.

Figura 2 Elementos Claves para el dominio de la MEPCA

Formación Docente: Asegurar que los docentes estén capacitados en la metodología específica. Esto podría requerir talleres o círculos pedagógicos	Apoyo Institucional: Obtener el respaldo y apoyo de la administración escolar o institucional para garantizar la implementación efectiva y sostenible.
Comprensión Profunda de la Metodología: Los docentes deben tener una comprensión sólida de los principios y objetivos de la metodología para aplicarla efectivamente.	Infraestructura Tecnológica: Si la metodología implica el uso de tecnología, como dispositivos electrónicos o software específico, es crucial contar con la infraestructura tecnológica necesaria.
Adaptación al Contexto Específico: Asegurarse de que la metodología sea adaptable al entorno específico del aula y a las características de los estudiantes.	Tiempo y Planificación: Asegurarse de que los docentes tengan el tiempo necesario para planificar e implementar la metodología de manera efectiva.
Materiales y Recursos Educativos: Proporcionar materiales de enseñanza, herramientas y recursos necesarios para aplicar la metodología. Esto podría incluir libros de texto, software educativo, materiales de laboratorio	Apoyo Colaborativo: Fomentar el trabajo en equipo y la colaboración entre docentes para intercambiar ideas, estrategias y superar posibles desafíos.
Feedback y Mejora Continua: Establecer un mecanismo para recopilar retroalimentación tanto de los docentes como de los estudiantes y utilizarla para mejorar continuamente la implementación de la metodología.	Evaluación Continua: Implementar un sistema de evaluación continua para medir la eficacia de la metodología y realizar ajustes según sea necesario.
	Acceso a Recursos Externos: Brindar acceso a materiales de lectura que puedan enriquecer la comprensión y aplicación de la metodología.

Nota. Elaboración Propia

Tabla 1 Metodología para la Construcción del Aprendizaje MEPCA del estudiante

Etapas	Metodología
1. El estudiante es el centro del aprendizaje	<p>Se realiza, por medio de un conjunto de prácticas y saberes qué suceden entre los participantes del proceso educativo, donde el estudiante es el principal protagonista y el docente un facilitador y mediador del aprendizaje.</p> <p>En esta etapa aprende tanto el estudiante como el docente donde se establece.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante opina, da a conocer sus saberes previos • Es un nativo digital, (Aprende de forma diferente y dinámica) • Construye sus tareas de forma creativa, es expresivo • Aprende de manera individual o colectiva • Contextualiza creativamente el problema o ejercicio presentado. • Es un evaluador del proceso de aprendizaje.
2. Tacto pedagógico, comunicación asertiva, práctica de valores	<p>Se dialoga con el estudiante en faltas de disciplina Preocupación afectiva por el estudiante, activa y expresiva, desarrollando habilidades socioemocionales como: la solidaridad, comprensión y flexibilidad.</p> <p>Se estimula el aprendizaje y desempeño del estudiante. (Aplausos, hacerle ver su progreso, se le felicita por su participación y avances en los contenidos).</p> <p>Preparar ambientes agradables, lúdicos y contextualizados.</p>

Etapas	Metodología
<p>3. Activación y participación contextualizada. Uso de las TIC y materiales didácticos</p>	<p>El facilitador debe tener dominio curricular, didáctico, científico y metodológico para la construcción del aprendizaje. Para facilitar el aprendizaje de Matemática se utiliza situaciones problemáticas que despierten el interés de los estudiantes y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver problemas y a argumentar sus respuestas.</p> <p>En estas situaciones se deben considerar los conocimientos y habilidades que se pretenden desarrollar como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades creativas, de resolución de problema, • Competencias lógicas, científicas, de grado y digitales.
<p>4. Consolidación y Reafirmación de los nuevos conocimientos retomando el aprendizaje de los contenidos anteriores</p>	<p>Se desarrolla en tres fases</p> <p>Reconocimiento de objetos y situaciones Este proceso comprende las habilidades de identificar, reconocer, y conocer conceptos y propiedades Matemáticas que permiten explorar y caracterizar objetos y situaciones del entorno cotidiano. Las principales habilidades de este proceso son: identificar, reconocer y conocer.</p> <p>Resolución de problemas simples Este proceso abarca la resolución de problemas en los cuales los datos son proporcionados de manera explícita en el enunciado del problema y la habilidad para aplicar estrategias y modelos necesarios para la solución de problemas que involucran una sola incógnita.</p> <p>Resolución de problemas complejos Este proceso involucra la solución de problemas que involucran más de una incógnita, para lo que se requiere que el estudiante seleccione y plantee modelos y estrategias para su solución. Uno más datos del problema no están explícitamente dados en el enunciado. Las principales habilidades de este proceso son: analizar, evaluar, plantear y argumentar.</p>

Etapas	Metodología
5. Evaluación, valoración de los aprendizajes adquiridos y limitantes en el aprendizaje	<p>Se centra en una evaluación formativa o de proceso, con enfoque flexible y adaptable al currículo educativo y sus componentes curriculares: eje transversal TIC, indicadores de logros, competencias de grado.</p> <p>El docente actúa como orientador de los conocimientos nuevos y previos, orientándolos de manera que puedan actuar sobre ellos.</p> <p>El estudiante reconoce sus habilidades y capacidades y limitaciones durante el proceso de aprendizaje y reflexiona sobre aspectos negativos y positivos como parte de la disciplina consciente</p>

Nota. La tabla muestra la descripción de cada etapa de la MEPCA

Esta Metodología para la Construcción del Aprendizaje MEPCA el estudiante se aplica durante toda la intervención de la propuesta didáctica, y ayuda fortalecer el indicador de aprobación y rendimiento académico; venciendo de este modo los retos de los estudiantes y docentes en la clase de Matemática. Sobre todo, el cambio de actitud frente a ideas diferentes sobre lo que significa enseñar y aprender Matemática. No se trata de que el docente busque las explicaciones más sencillas y amenas, sino que ayude a formarles la capacidad de pensar y aprender por sí mismos, para que ellos sientan la satisfacción de poder resolver problemas (MINED, 2019, p. 1).

MATERIALES Y MÉTODOS

Al ser una investigación relacionada con la educación el paradigma es interpretativo que permite inicialmente conocer el contexto y actitudes de los sujetos participantes en el de estudio de investigación, luego el enfoque nos ayuda a comprender la problemática desde la observación y el análisis de datos y finalmente definir el tipo de investigación desde varias perspectivas como el objeto de estudio y el tiempo en que se realizó. Según su aplicabilidad es aplicada, debido a que la validación de una propuesta didáctica es implementada en una de las unidades más compleja del programa curricular de décimo grado de secundaria regular a través del uso de App tecnológicas.

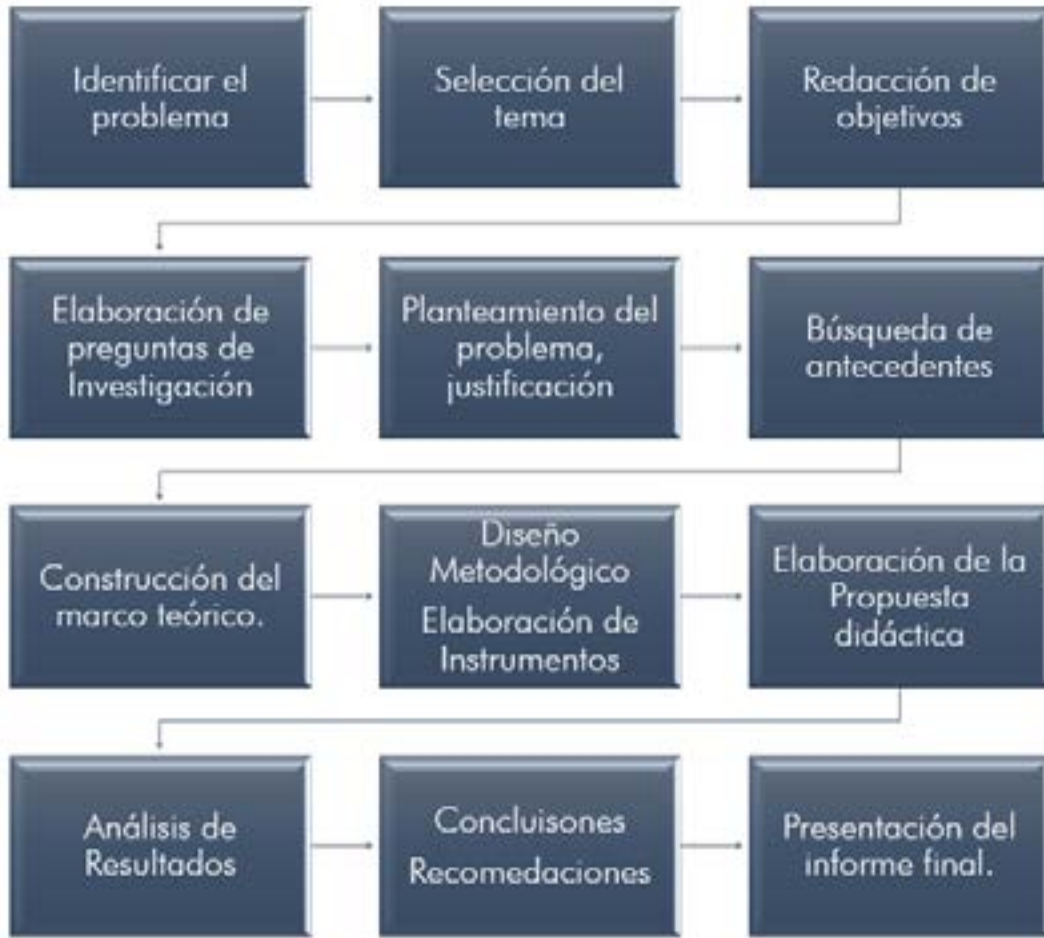
La investigación se caracteriza por ser descriptiva, ya que proporciona información detallada acerca del objeto de estudio en una realidad concreta y claramente delimitada. Los datos recopilados se centran en las características, comportamientos, componentes, estructura u orden en que ocurren los acontecimientos relacionados con fenómenos o hechos educativos.

En cuanto al enfoque, se trata de un estudio de corte transversal, realizado en un tiempo específico y basado principalmente en la observación, revisión de documentos curriculares, aplicación de instrumentos y validación de aplicaciones tecnológicas relacionadas con la propuesta didáctica. Esta propuesta busca crear un ambiente virtual en la unidad de trigonometría analítica, teniendo en cuenta las unidades y contenidos previamente desarrollados, con el objetivo de establecer una secuencia lógica de aprendizaje.

Este estudio de investigación se realizó con estudiantes de décimo grado, donde su población es de 59 estudiantes, distribuidos en 3 secciones A, B y C, 1 docente de Matemática del Instituto Miguel Larreynaga. En este caso el tipo de muestreo fue probabilístico por conveniencia, tomando a 15 estudiantes de décimo grado A, 1 docente, siendo este el único que imparte la asignatura de Matemática en dicho grado. Para la validación de la propuesta didáctica, 2 especialistas en la asignatura de Matemática, 1 analista de planificación curricular.

Se aplicó una entrevista a estudiantes y docente, así como también un pretest y postest a estudiantes, antes de la intervención de la propuesta didáctica y posterior a esta. Los criterios de selección, en el caso de los estudiantes, el más relevante son protagonistas con mayores desafíos en la signatura de Matemática. Para el docente ser licenciado en ciencias de la educación con mención en Física-Matemática o Matemática Educativa y Computación y para la validación de la propuesta didáctica especialistas en ciencias de la educación con mención en Física-Matemática o Matemática Educativa y Computación, un Analista de Planificación Curricular de la delegación municipal del Ministerio de Educación MINED, con más de 5 años de experiencia en el cargo nominal y un Coordinador municipal del Encuentro Pedagógico de Interaprendizaje EPI de la asignatura de Matemática, que haya participado en lanzamiento del Proyecto para el Aprendizaje Amigable de las Matemáticas NICAMATE.

Figura 1 Etapas del proceso de investigación



Nota. Elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presenta el análisis de resultados, que surge de la información, recogida, analizada e interpretada de los datos obtenidos al aplicar de manera adecuada cada uno de los instrumentos diseñados. Para el análisis se tomaron en cuenta los objetivos específicos, de identificar los desafíos de aprendizaje en Trigonometría, diseñar, aplicar y proponer la metodología. Cabe mencionar que, se toman en cuenta los criterios para la presentación de datos, considerando las categorías delimitadas para su codificación.

Desafíos de Aprendizaje Estudiante-Docente

Para identificar los desafíos de aprendizaje que se presentan en el desarrollo de contenidos de Matemática en las unidades de Trigonometría por los sujetos claves Estudiante-Docente, para la caracterización de apps tecnológicas, materiales didácticos que contribuyan al eje transversal de TIC. Se aplicó una entrevista a un docente de la asignatura de Matemática y una entrevista a 15 estudiantes, en

donde se destacaron las principales dificultades que se detallan a continuación, basadas en las respuestas previamente codificadas.

Según la información proporcionada en la entrevista aplicada a la docente que imparte la asignatura de Matemática, expone los principales desafíos que presentan los estudiantes en la resolución de ejercicios matemáticos, especialmente en las unidades de Trigonometría y las razones que conllevan a presentarlas, de igual forma recalca la importancia del uso de las TIC y materiales didácticos como propuesta didáctica en la práctica pedagógica. Las cuales se destacan a continuación en los siguientes cuadros:

Tabla 2 Desafíos en la resolución de ejercicios de Trigonometría

Desafíos de aprendizaje que se presentan en las unidades de Trigonometría	Razones que conllevan a presentar las dificultades
No reconocen los lados de un triángulo rectángulo al iniciar las unidades de Trigonometría, por ejemplo, el cateto opuesto, cateto adyacente y la hipotenusa, al igual que la ecuación del teorema de Pitágoras y sus despejes para calcular magnitudes.	Desconocen el tipo de razones trigonométricas, permitiendo no poder darles solución a los ejercicios. Desfase de contenidos en el noveno grado, debido a que el docente no desarrolla la asignatura con una metodología asertiva.
No memorizan las razones Trigonométricas	Los estudiantes vienen del turno vespertino; dado que, de los 15 de la muestra 6 son estudiantes son de la zona rural, donde los docentes que les facilitaron esta asignatura no son de la especialidad de Matemática
No dominan la gráfica de magnitudes	Los ejercicios del libro de texto solo se basan en la demostración
Resolución de problemas	Los ejercicios del libro de texto solo se basan en la demostración
No dominan el cálculo de valores de las razones para ángulos de 0 a 90 grados	El poco dominio de las razones trigonométricas dificulta el poder realizar los cálculos.

Nota. Elaboración propia

Según la docente, los estudiantes enfrentan desafíos de aprendizaje comunes en las unidades de Trigonometría, principalmente relacionados con la memorización de las razones trigonométricas. Estas razones son fundamentales, ya que la incapacidad para reconocerlas dificulta la resolución de problemas. Asimismo, el dominio insuficiente de los conceptos básicos y la falta de habilidades en la resolución de problemas también son obstáculos para resolver adecuadamente los ejercicios.

Lo anterior se relaciona con la investigación realizada por Centeno y otros (2019), donde expresan que “el estudio en una de las unidades de trigonometría (Funciones Trigonométricas), se encuentra basado mayormente en la memorización y recepción, se da con menor frecuencia el aprendizaje significativo” (p. 6).

También comentó que los estudiantes a veces no atienden la explicación. Es por lo que pierden el interés por la clase, tienen poca motivación, falta de auto estudio y problemas de disciplina, lo que aunado al estudio realizado por Espinoza (2020), donde expresa que “el estudiante es un sujeto activo, que adquiere el aprendizaje de una manera diferenciada y cambiante, y pierde el interés cuando los métodos son rutinarios y esquematizados” (p.67).

Todo lo mencionado anteriormente afecta el proceso de aprendizaje de los estudiantes, puesto que ellos consideran que esta asignatura y los temas que se desarrollan son solo una clase más y que no les contribuirá en su diario vivir. Debido a lo anterior, se requiere que el estudiante implemente estrategias interactivas que posibilitan la obtención de información para fortalecer el aprendizaje de las habilidades adquiridas en el currículo educativo. Estas estrategias permiten ser un refuerzo al aprendizaje en el cálculo de ecuaciones formuladas con aplicaciones móviles, para verificar el procedimiento algebraico del ejercicio o problema.

Tabla 3 *Herramientas y recursos que implementa la docente en su práctica pedagógica*

Herramientas y Recursos	Resultados Obtenidos
Uso del material del medio. Aplicaciones móviles (Calculadora Trigonométrica). Marcador, estuche geométrico	Con la manipulación de aplicaciones, evita que el estudiante, resuelva demasiados ejercicios que tienda a aburrirlos. Además, el uso de las TIC ayuda a motivar, tomando en cuenta que actualmente es necesaria
Uso de tabletas y celulares	Permite que los estudiantes utilicen la tecnología para fines educativos
Implementa el plan de pizarra y reforzamiento escolar	Favorece la comprensión del estudiante.

Nota. Elaboración propia

La docente expresa que ha implementado algunas TIC en otros contenidos, teniendo en cuenta que los estudiantes cuentan con un teléfono, por lo tanto, les orienta que instalen las aplicaciones previamente, o uno de ellos las transfiera a los demás. Sin embargo, comenta que los estudiantes tienen dificultades para utilizar la tablet, por eso se le hace más complicado. Al igual considera que estas son de gran importancia, el estudiante se motiva y de esta forma se despierta el interés por estudiar, recalcando que en el mundo actual es un recurso muy usado y útil para facilitar aprendizajes. Pero al igual comenta que en los últimos años e iniciando el ciclo escolar 2022 le ha dado más énfasis al uso del plan de pizarra y manifiesta que desconoce la mayoría de los elementos curriculares sobre la asignatura con respecto al currículo educativo, y que solamente se ha basado en la metodología NICAMATE que en cierto modo le limita innovar en su quehacer pedagógico.

NICAMATE se enfoca en el Plan Pizarra, donde se presenta de forma ordenada el problema de la clase, el proceso de solución, la conclusión central de la clase

derivada del problema central y la indicación del ítem de evaluación, con su correspondiente solución. En algunas clases se presenta un ejemplo después de la conclusión y previo al ítem de evaluación. Este tiene como propósito consolidar el aprendizaje o ampliar el contenido en desarrollo. Lo que se plasma en la pizarra permitirá a los estudiantes llevar un registro ordenado de sus apuntes para estudiarlos posteriormente. (MINED 2017, p.4)

Debido a que la investigación se basó en elaborar una propuesta didáctica implementando TIC, se aplicó una entrevista a 15 estudiantes (10 mujeres y 5 varones), en la que se verifica el nivel de utilidad de estas en la práctica pedagógica, haciendo énfasis en la clase de Matemática. La cual se analizó mediante las respuestas que hicieron en Google Formulario.

Opinión de los estudiantes de la práctica pedagógica del docente

Los 15 estudiantes que formaron parte de la aplicación de la entrevista en sus respuestas coinciden en que la docente les facilita la clase de Matemática, usando materiales (papelógrafos, imágenes o figuras recortadas, hojas de colores), dinámicas, entre otros. También afirman que la docente, hace uso del plan pizarra, y le facilita un libro de texto a cada uno, mismo que se pueden llevar a sus hogares para el autoestudio de los contenidos desarrollados y les ha instado a usar el teléfono para fines educativos.

Herramientas tecnológicas utilizadas en la asignatura de Matemática

Los estudiantes manifiestan que la docente casi no hace uso de las herramientas tecnológicas, porque cumple con el plan de pizarra y no le queda mucho tiempo de usarlas. También se observó que los estudiantes no están haciendo uso de las TIC, considerando que generalmente resuelven los ejercicios usando únicamente el libro, cuaderno, estuche geométrico y pizarra.

De este modo se valora que el uso de las herramientas tecnológicas es necesario para la ejecución de las actividades y resolución de algoritmos matemáticos que por factor tiempo no se logran explicar en el aula, debido a que solo son 45 minutos los que dura la sesión de clase, y que con el uso de estas se puede afianzar en el hogar e incluso adecuar en los pasos metodológicos del plan de pizarra, para ofrecer intercambio de información y conocimientos.

Aplicaciones tecnológicas implementadas en la asignatura de Matemática

Los estudiantes expresan que la docente únicamente ha utilizado la Calculadora Trigonométrica para explicar de una mejor manera las razones trigonométricas. Basándose que en el centro educativo se hace poco uso de las aplicaciones móviles, es importante fomentar las Tecnologías de la Información y Comunicación en la asignatura de Matemática, en la que muchas veces se presentan dificultades en contenidos como las razones trigonométricas, considerando que al resolverlos no saben identificarlas o no memorizan su forma algorítmica de solución.

Recursos tecnológicos utilizados para el desarrollo de la clase de contenidos de Matemática

Los estudiantes expresan que la docente ha utilizado las tabletas, pero que no les ha brindado una capacitación de cómo ellos pueden usarlas, por ende, se presentan dificultades al momento de utilizarlas, siendo así que les ha instado a trabajar con el celular móvil (que es otro de los recursos que se usa), para que descarguen e instalen la aplicación de la calculadora Trigonométrica.

Esto implica que se usa este importante recurso tecnológico que mayoritariamente todos los estudiantes tienen a su alcance y saben utilizar (celular). Siendo este muy útil para desarrollar contenidos y también la principal herramienta de la propuesta didáctica, por tal razón este se basa principalmente en usar aplicaciones móviles que puede ser instaladas en ellos, donde se pueda aprovechar lo que el contexto y estudiantes tienen, de esta forma promover las TIC en la asignatura de Matemática.

Desafíos de aprendizaje presenta en el desarrollo de contenidos de Matemática

Los estudiantes presentan muchos desafíos en la asignatura de Matemática, entre ellos destacan que no comprenden algunos temas porque son parecidos, y que las fórmulas de cada tema cambian continuamente, y esto tiende a que ellos se confundan, además agregan que a veces no comprendían los contenidos, se desmotivaban y, perdiendo así la secuencia lógica de los contenidos.

Por otra parte, señalan que no dominan conceptos básicos de geometría, porque han aprendido para el momento, y también se les ha olvidado algunas operaciones básicas, y esto les ha afectado en el proceso de aprendizaje, por ende, han bajado considerablemente el rendimiento académico. El 40 % que representa 6 estudiantes de la muestra comparten que durante el noveno grado los docentes no explicaban los contenidos debido a que estos no eran de la especialidad, destacando que estos vienen de zonas rurales y los maestros son multitareas, es decir, desarrollan más de una asignatura para cumplir su carga horaria.

Además, expresan que, para vencer esos desafíos, están de acuerdo en trabajar con el uso de las TIC y materiales didácticos y así desarrollar las competencias que sean necesarias para no tener temor de las Matemáticas. Lo cual implica que por parte de los estudiantes hay interés por reforzar sus conocimientos en cuanto al uso de los dispositivos móviles que poseen para fortalecer sus aprendizajes.

Coincidiendo con la opinión de Acosta (2011), el estudiante actual dispone de información con el uso de las TIC que pueden procesar, por lo que la escuela debe facilitar al estudiante las herramientas cognitivas y a procesar la información más relevante, obteniendo así estudiantes críticos, dotados de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan seleccionar, procesar, analizar y sacar conclusiones; por lo que resulta interesante proponer una propuesta factible que

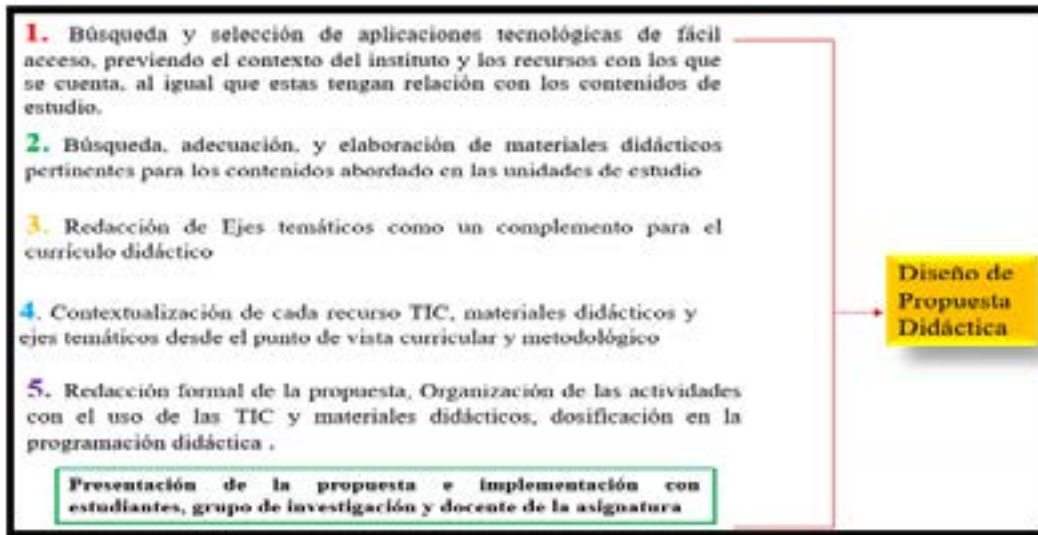
impulse la gestión del conocimiento, el desarrollo de la tecnología, la innovación y el emprendimiento. (p. 79)

Actualmente, se ha posibilitado adecuar las metodologías mediante el uso de las TIC, siendo los celulares los más utilizados y accesibles en las zonas urbanas y rurales. Las tecnologías educativas inciden de forma positiva porque el estudiante tendrá mayor recursividad al momento de ejecutar sus tareas y el docente tendrá también un conjunto de herramientas tecnológicas para poder cumplir su misión que es mejorar el aprendizaje de los estudiantes, venciendo los indicadores de logros y competencias.

Diseño de Propuesta Didáctica

Se procedió al diseño de la propuesta, mediante la revisión bibliográfica que permitiera la elaboración. Se analizó la información brindada por la docente que imparte la asignatura de Matemática en el Instituto donde se realizó el estudio. Asimismo, se revisó la malla curricular del MINED, Macro Unidades Pedagógicas (MUP), recursos didácticos del proyecto NICAMATE, libros de texto, guía del docente. Además, se hizo una búsqueda de tesis, documentos y libros sobre el tema de investigación para tener una mejor visión acerca de qué propuesta permitía facilitar el aprendizaje de las unidades de Trigonometría. Así como el diseño de la metodología para la construcción del aprendizaje MEPCA.

Figura 2 Proceso de Diseño de la Propuesta Didáctica



Nota. Elaboración propia

Figura 3 Diseño de la MEPCA



Nota. Elaboración propia

También se hizo un análisis profundo, tomando en cuenta un resumen detallado sobre las fases en que, consistió el diseño de la propuesta didáctica y la matriz FODA, la cual permitió visibilizar de manera ordenada las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que surgieron durante el proceso del diseño de la propuesta didáctica tomando en cuenta las habilidades, capacidades y recursos disponibles para la elaboración de este.

Al realizar la comparación con los estudios de investigación realizados, se puede afirmar que existe una correspondencia entre ellos con relación al uso de la Tecnología y las TIC en el desarrollo de los contenidos en la asignatura de Matemática, pero estas no tienen una fundamentación curricular, ni sustentos pedagógicos que vayan apegado al currículo educativo y generalmente solo trabajaron con un contenido o unidad en específico. Destacando que estos elementos son de gran importancia porque orientan el aprendizaje en una estructura organizada y estructurada que aporte directamente a las competencias que establece el sistema educativo. Por lo que esta propuesta apunta a lo novedoso que va más allá de las típicas estrategias, pues brinda pautas didácticas a los docentes y variados elementos curriculares que son base para una educación de calidad con las TIC y materiales didácticos.

Aplicación de la Propuesta Didáctica

La Propuesta didáctica abarca tres unidades de Trigonometría, en cada una se trabajó con actividades, materiales didácticos (chalupa y rosa trigonométrica, fichas del canto co-ca-hip-hip) así como también haciendo uso de las TIC como apps tecnológicas (GeoGebra, Exelearning, PhET Interactive Simulations, círculo, calculadora, y juego de razones trigonométricas), tomado en cuenta el plan de pizarra, indicadores de logros y competencias de grado, ejes temáticos, enfoque

de aprendizaje, área curricular entre otros elementos relevantes que son de gran importancia al momento de realizar la intervención pedagógica.

Con la aplicación de la propuesta y su metodología MEPCA los estudiantes desarrollaron habilidades de análisis matemático, pensamiento lógico, y competencias resolviendo problemas relacionados con su contexto, este proceso se facilitó con el uso de materiales didácticos del medio, además del uso de recursos tecnológicos para la demostración de ejercicios, porque los estudiantes son nativos digitales y hacer uso de estos recursos y aplicaciones les motiva a involucrarse más.

Es indudable reconocer que las TIC, tienen un mayor impacto en cuanto a activar la motivación del estudiante, porque permiten presentar la información de una manera muy distinta a como lo hacían los tradicionales libros y vídeos (sustituye a antiguos recursos), como afirma Benavides y otros (2019) en su estudio de investigación “el uso de las TIC fomenta la capacidad creativa, el razonamiento matemático y ayuda a integrar a los estudiantes a la clase, además que agiliza procesos” (p. 73).

No se puede negar que los materiales didácticos son efectivos, pero son recursos que tienen su trayectoria en los procesos de aprendizaje y es algo que comúnmente se ve a diario, más si la asignatura de Matemática se desarrolla hoy en día con el plan de pizarra, donde el docente solo usa el marcador y la pizarra, el cual tiene como propósito consolidar el aprendizaje o ampliar el contenido en desarrollo. “Lo que se plasma en la pizarra permite a los estudiantes llevar un registro ordenado de sus apuntes para estudiarlos posteriormente” (MINED, 2019, p. 5).

Validación de la Propuesta Didáctica por Especialistas

Se realizó la validación con tres expertos. Un especialista en Física-Matemática (coordinador EPI), un especialista en Matemática Educativa y Computación y un Analista de Planificación Curricular de la delegación municipal del MINED. Entre las características relevantes de los expertos se resaltan su vinculación con la asignatura de Matemática y currículo educativo, así mismo son docentes que enfrenta desafíos de aprendizaje en el aula, y sobre todo experiencia profesional, para comprender las verdaderas intenciones y aportes a los procesos de aprendizaje. Los especialistas tuvieron acceso a una copia de la propuesta, y tres preguntas que resaltaban el aporte curricular, pedagógico y metodológico de la MEPCA

Los especialistas afirmaron que la propuesta tiene relación con el currículo, porque hace énfasis en cumplir con el enfoque de la Matemática, y vencer el alcance de las competencias de grado, eje transversal (TIC) e indicadores de logros, a través de la evaluación de las actividades. Además, se reflejan elementos curriculares tales como: el área curricular “Desarrollo del pensamiento lógico y científico”, aprendizaje centrado en el ser humano, enfoque de resolución de problemas, entre otros, lo cual es de mucha complementariedad al currículo educativo y proyecto NICAMATE.

Expresaron que la propuesta, sin duda alguna, es de gran provecho para los docentes y estudiantes porque es muy acertada, y apunta a la innovación del contexto de la educación del municipio y el cambio de actitud hacia el docente por la innovación y la creatividad. En cuanto al aprendizaje por competencia, permite lograr que los estudiantes sean capaces de llevar el conocimiento a la realidad que les rodea, y que aprende de manera práctica.

A diferencia de las investigaciones realizadas, estas no han ejecutado un proceso similar. En su mayoría proponen y validan las actividades, estrategias, recursos e instructivos didácticos, partiendo de la experiencia y opinión propia durante la aplicación de estos.

Benavides y otros (2020), realizó la validación, mediante un análisis de matriz comparativa que detalla el antes, durante y después de la implementación del instructivo didáctico, a la vez con un FODA para poder destacar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas ante la propuesta implementa. (p.72)

Herrera y otros (2016), validaron su propuesta con una entrevista dirigida a estudiantes y docentes, con base a todas las sesiones realizadas anteriormente, donde “se comprueba la importancia de las TIC en la educación, para lo cual proponen cuatro estrategias metodológicas para que sean utilizadas por docentes en el futuro y adecuadas de acuerdo con las necesidades de sus estudiantes” (p. 102). Por ello, es indudable afirmar que la propuesta didáctica, mediante el uso de las TIC y materiales didácticos en Trigonometría, es un aporte significativo que venció las expectativas y objetivos planteados, considerando que esta tiene impacto en la parte curricular, metodológica, científica y tecnológica. De esta manera, se introdujeron y provocaron cambios en las prácticas educativas vigentes mediante la innovación.

CONCLUSIONES

Los principales desafíos de aprendizaje que tienen los estudiantes en cuanto a los contenidos de las Unidades de Trigonometría, es que no dominan los conceptos básicos, así como la resolución de problemas. En cuanto a los desafíos del docente, este afirma que en años anteriores ha desarrollado estas unidades de manera monótona.

Se concluye que el diseño y elaboración y aplicación de la Propuesta Didáctica, brinda un aporte significativo desde la parte curricular, metodológica y científica que impactan en la práctica docente.

El proceso de implementación de la propuesta didáctica fue satisfactorio, pues los estudiantes mostraron interés durante el trabajo, mejorando de esta manera el indicador de aprobación y rendimiento académico.

Al validar la propuesta didáctica por especialistas de la asignatura y analista de planificación curricular, se determina la aprobación, considerando que, el contenido de esta tiene coherencia con el currículo educativo, Proyecto NICAMATE y enfoque de la asignatura y consideran que los estudiantes adquieren un aprendizaje por competencia.

En todo proceso de investigación es inminente enfrentarse a limitantes que en cierto modo obstaculizan el proceso para dar continuidad a la investigación. Uno de ellos fue que se inició con ideas de ofertar una propuesta con ambientes virtuales sin tener en cuenta que la educación secundaria en Nicaragua se realiza de manera presencial, debido a las Consejerías de las Comunidades Educativas, en este sentido los resultados no hubiesen sido satisfactorios, por lo que los docentes no tienen dominio de la tecnología y tampoco han sido capacitados u orientados en su uso y manejo de manera eficiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angel Cuartas, A. (2017). Conceptualización de Ambientes Virtuales. *Conceptualización de Ambientes Virtuales*. Fundación Universitaria del Área Andina, Andina (Bogotá). <https://acortar.link/c2HeAA>
- Aráuz Chévez, D., Herrera Herrera, P., Espinoza Espinoza, M., y González Funes, A. (2019). Libro de Matemática de Décimo Grado de Secundaria . *Matemática Décimo Grado*. MINED, Managua, Nicaragua . Obtenido de <https://acortar.link/BB3ZWA>
- Arteaga Martínez , B., y Sánchez, J. (2016). Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil. *Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil*. Universidad Internacional de Riojas. <https://acortar.link/7YjXhB>
- Acosta Mera , M. (2011). Gestión Del Docente De Matemáticas En El Aula Virtual Para El Aprendizaje del Álgebra. *Gestión del Docente en el aula Virtual para el Aprendizaje de Álgebra*. Universidad Técnica De Ambato, Ambato – Ecuador, Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13297/1/BG-1424.pdf>
- Centeno, A. N., Dormus Salinas, A. d., y Sevilla Castellón, J. d. (2019). Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas, décimo grado, Colegio Tilburg, Matagalpa, segundo semestre. *Elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática*. UNAN-Managua-FAREM-Matagalpa, Matagalpa. <https://repositorio.unan.edu.ni/14583/1/13939.pdf>
- Cepeda Ruíz, E. G. (2009). Problemas de los Docentes ante las Nuevas Tecnologías en la Educación. *Problemas de los Docentes ante las Nuevas Tecnologías en la Educación*. Universidad Pedagógica Nacional . Obtenido de <http://200.23.113.51/pdf/26072.pdf>
- Cruz Cano, J. d., y como se citó en Reyes. (2017). Efecto del uso de materiales didácticos en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. *Efecto del uso de materiales didácticos en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*

- naturale. UNAN-Managua, Managua. <https://repositorio.unan.edu.ni/9806/1/98916.pdf>
- Contreras Gelves, G. A., García Torres, R., & Ramírez Montoya, M. S. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento I. *Apertura*. <https://acortar.link/tBTRVs>
- Duque, J. P. (6 de Junio de 2015). *La trigonometría en la tecnología*. <https://acortar.link/S1KDT7>
- Espinoza Palacio, K. Y. (2020). Unidad didáctica implementando las tecnologías de la información y omunicación (TIC) en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones de primer grado. *Unidad didáctica implementando las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones de primer grado*. UNAN-Managua-FAREM-Estelí, Estelí. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/16336>
- González García, J. L. (2005). *“El aprendizaje lúdico a través de nuevas tecnoogías: una estrategia de enseñanza a distancia*. Guadalajara, México. <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/484>
- Herrera Castrillo, C., Jiménez Jiménez, L., & Landero Pérez, E. (2016). *Validación de estrategias metodológicas en el contenido función exponencial utilizando las tecnologías de la información y comunicación para la para la mejora del aprendizaje*.FAREM Estelí, Estelí. <https://repositorio.unan.edu.ni/7432/1/18008.pdf>
- Hernández González, E., Ruiz Benavides, D., & Jara Patricia , G. (2020). *Instructivo Didáctico implementando las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, en el contenido casos de factorización*. UNAN-MANAGUA. <https://repositorio.unan.edu.ni/16337/1/20329.pdf>
- MINED. (2022). Pautas didácticas de la Práctica Pedagógica. Ministerio de Educación, *Certamen Mejor Docente “ Docente que Inspira con su Práctica Pedagógica”* (pág. 25). Managua: campus mined.
- MINED (2019). Guía del Docente Décimo Grado. *Guía del Docente Décimo Grado sin solucionario*.MINED, Managua. <https://acortar.link/5aDt27>
- Tovio Viera, O. (2021). Estrategias Pedagógicas y Didácticas para el Aprendizaje Autónomo de los Alumnos. *strategias Pedagógicas y Didácticas para el Aprendizaje Autónomo de los Alumnos*.Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología, Sincelejo. <https://acortar.link/dyJeUC>