



**ESTRATEGIA PEDAGÓGICA BASADA EN EL SOFTWARE THATQUIZ PARA EL
MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS DE POTENCIACIÓN EN EL
MARCO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO, EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA MUÑOZ FLÓREZ.**

Andres Jair Martínez Palacios

Oto Miguel Galeano Olea

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a
la Educación, Universidad de Cartagena

Proyecto de Aula

Camilo Bayona

Carepa-Antioquia-Colombia

31/05/2022

Dedicatoria

A cada uno de nuestros dicentes para que siempre habite entre nosotros el deseo de aprender.

Gracias, a cada uno de nuestros familiares por su amor, acompañamiento y paciencia en cada tramo de este camino, a los amigos que estuvieron alentándonos en este camino lleno de mucho esfuerzo y dedicación, y a nuestros compañeros de colegio que siempre estuvieron ahí apoyando nuestra labor tanto académica como profesional.

Andres Jair Martinez palacios

Primero que todo le doy gracias a Dios por haber podido permitir que culminara este proceso de manera eficiente, también le dedico este proyecto de investigación a mi familia por estar presente en cada etapa brindando siempre un apoyo incondicional y motivador, especialmente a mi esposa y padre porque en muchas ocasiones tuve que

sacrificar su tiempo para poder dedicarlo al trabajo en comento.

Oto Miguel Galeano Olea

Lo primero es darle gracias a Dios por que sin el nada es posible, con su bendición todo este sueño se hizo realidad, también agradecer a mí familia, mi esposa e hija que en este proceso fue mucho el tiempo que deje de brindarle a ellos, ya que debía estar en obligaciones de la maestría, finalmente a mí mamá que siempre me apoya en todo y mi suegra que fue la que me dijo que estudiara que el tiempo pasa rápido, gracias a todos.

Agradecimientos

Le queremos agradecer a todas aquellas personas que de alguna u otra forma aportaron algo de si, para inspirarnos a seguir adelante en especial a mis estudiantes puesto que día a día son el motivo que nos invita a mejorar para poder llevar a las aulas de clases un mejor profesional con las competencias requeridas en esta sociedad de la información.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema	16
Planteamiento del problema	16
Formulación	16
Antecedentes del Problema	23
Antecedentes internacionales	23
Antecedentes nacionales.	25
Justificación	27
Objetivo General	32
Objetivos Específicos	32
Supuestos y Constructos	33
Alcances y Limitaciones	34
Capítulo 2. Marco de referencia	36
Marco Contextual	36
Marco Normativo	39
Marco Teórico	43
Marco Conceptual	51
Capítulo 3. Metodología	55
Tipo de Investigación	55

	5
Modelo de Investigación	56
Fases del Modelo de Investigación	57
Categorías de Estudio	59
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	62
Valoración de Instrumentos por Expertos: Objetividad, Validez y Confiabilidad	62
Ruta de Investigación	62
Técnicas de Análisis de la Información	62
Población y Muestra	64
Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra	67
Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones	90
Referencias Bibliográficas	92
Anexos	97

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Resultados Saber estudiantes de quinto grado entre 2014 y 2017.....	19
Figura 2. Municipio de Carepa Antioquia	37
Figura 3. Componentes del aprendizaje significativo.....	47
Figura 4. <i>Ciclo de Lewin</i>	56
Figura 5. <i>Ruta de investigación</i>	62
Figura 6. Información a triangular	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7. <i>Nivel de importancia atribuido por los docentes a los AVA ..</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8. <i>Nivel de dominio de los AVA por parte de los docentes....</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9. <i>Frecuencia con la que los docentes emplean los AVA</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10. Conocimiento de Thatquiz.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11. Conocimiento de otros tipos de AVA	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12. Competencia de comunicación - Claridad.....	68
Figura 13. Competencia de comunicación - Asertividad en la secuencia de las acciones	69
Figura 14. Competencia de comunicación - Uso de lenguaje matemático	69
Figura 15. Distribución porcentual resultados competencia razonamiento	71
Figura 16. Resultados competencia resolución de problemas - fórmula	73
Figura 17. Resultados competencia resolución de problemas - resultado	73
Figura 18. Proceso de diseño de actividades para el fortalecimiento de la competencia comunicativa.....	74

Figura 19. Ejemplo de actividad para el fortalecimiento de la comunicación en el aprendizaje de la potenciación.	75
Figura 20. Sistema de evaluación en Thatquiz	76
Figura 21. Diseño de las actividades orientadas al fortalecimiento de la competencia de razonamiento.	77
Figura 22. Ejemplo de actividad para el fortalecimiento del razonamiento en el aprendizaje de la potenciación.	78
Figura 23. Ejemplo de actividad para el fortalecimiento del razonamiento en el aprendizaje de la potenciación.	79
Figura 24. Sistema de evaluación competencia de resolución de problemas	80
Figura 25. Análisis comparativo en claridad en el marco de la competencia comunicativa.	81
Figura 26. Análisis comparativo en Asertividad en la secuencia de las acciones en el marco de la competencia comunicativa	82
Figura 27. Análisis comparativo en Uso de lenguaje matemático en el marco de la competencia comunicativa.....	84
Figura 28. Resultados comparativos competencia razonamiento.	85
Figura 29. Resultados comparativos competencia resolución de problemas – Fórmula.	86
Figura 30. Distribución porcentual comparativa en competencia de resolución de problemas - Resultado.....	87

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Marco Internacional	39
Tabla 2. Marco Nacional.....	41
Tabla 3. Integración del modelo de investigación con los objetivos	57
Tabla 4. variables de investigación.....	59
Tabla 5. Población y muestra.....	65
Tabla 6. Distribución de la muestra por género	65
Tabla 7. Distribución de la población por edades.....	66
Tabla 8. Criterios de inclusión y exclusión.....	64
Tabla 9. Impacto de los acá en los componentes pedagógicos según docentes.....	¡Error!
Marcador no definido.	
Tabla 10. Resultados competencia comunicación	67
Tabla 11. Niveles de clasificación competencia de razonamiento.....	70
Tabla 12. Resultados competencia razonamiento	71
Tabla 13. Resultado competencia resolución de problemas	72
Tabla 14. Distribución porcentual comparativa en su competencia claridad	82
Tabla 15. Distribución porcentual comparativa en subcompetencia descripción de una secuencia de acciones.	83
Tabla 16. Distribución porcentual comparativa en subcompetencia uso de lenguaje matemático	84

Tabla 17. Distribución porcentual comparativa en competencia de razonamiento	85
Tabla 18. Distribución porcentual comparativa en competencia de resolución de problemas - Fórmula	86
Tabla 19. Distribución porcentual comparativa en competencia de resolución de problemas - Resultado.....	88

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como propósito implementar una metodología de enseñanza tomando como base la plataforma Thatquiz, buscando el mejoramiento del desempeño de los estudiantes de grado sexto de la Institución educativa José María Muñoz flores, en las competencias asociadas al pensamiento numérico, específicamente en el tema de la potenciación. El contexto de estudio se desarrolla en el municipio de Carepa, departamento de Antioquia, y emplea una metodología de tipo mixto experimental, para la cual se tomaron como muestra de estudio un total de 160 estudiantes, subdivididos en 4 grupos de 40 estudiantes.

Bajo un esquema de investigación acción participativa, los estudiantes fueron intervenidos tomando como referencia las fases del ciclo de Lewin (planear, actuar, observar y reflexionar), de modo que, la primera fase se enfocó en la estrategia pedagógica basada en Thatquiz, seguida de su implementación, observándose y reflexionando posteriormente en torno a los resultados de la intervención, lo que permitió concluir, finalmente, que la estrategia logró mejorar el desempeño de los estudiantes en pensamiento numérico.

Palabras clave: Tecnología, educación, mejoramiento, desempeño, intervención.

ABSTRACT

The purpose of this research project was to implement a teaching methodology based on the Thatquiz platform, seeking to improve the performance of sixth grade students of the José María Muñoz Flores Educational Institution, in the skills associated with numerical thinking, specifically in empowerment issue. The study context takes place in the municipality of Carepa, department of Antioquia, and uses an experimental mixed-type methodology, for which a total of 160 students were taken as a study sample, subdivided into 4 groups of 40 students. Under a participatory action research scheme, the students were intervened taking as reference the phases of the Lewin cycle (plan, act, observe and reflect), so that the first phase focused on the pedagogical strategy based on Thatquiz, followed by its implementation, observing and subsequently reflecting on the results of the intervention, which finally allowed us to conclude that the strategy managed to improve the performance of students in numerical thinking.

Keywords: Technology, education, improvement, performance, intervention.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo investigativo se da a conocer una propuesta pedagógica con el propósito de Fortalecer y mejorar competencias en el pensamiento numérico específicamente en el tema de la potenciación, de los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa José María Muñoz Flórez del municipio de Carepa, Antioquia, por medio de la plataforma Thatquiz. En primera medida, se tienen en cuenta los lineamientos dados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en cuanto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y basados en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas [EBCM] (MEN, 2016) y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998). Los cuales proporcionan elementos y procedimientos a tener en cuenta para su desarrollo determinado en el grado de estudio, permitiendo una cohesión y comprensión entre los distintos pensamientos matemáticos como: numérico, variacional, métrico, espacial y aleatorio. El logro efectivo de las competencias correspondiente a las potencias y sus operaciones permitirán una comprensión mejor para la mayoría de las actividades que se desarrollan en los distintos pensamientos.

Como base de esta investigación se realiza la siguiente pregunta ¿Cómo la plataforma Thatquiz mejora el desempeño de los estudiantes del grado sexto en cuanto al pensamiento numérico en el tema de potenciación de la asignatura de matemáticas, en la Institución Educativa José María Muñoz Flórez del municipio de Carepa, Antioquia? fundamentados en un diseño metodológico tipo procedimental de enfoque cuantitativo, en el que se pretende el mejoramiento de las habilidades y competencias numéricas en cuanto al tema de las potencias por medio de la plataforma Thatquiz como un recurso educativo divertido, dinámico, desafiante e innovador que

se adapta a los intereses didácticos de la juventud actual y que además se puede utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

La característica base para este proyecto de investigación, en el mejoramiento del tema de potenciación del pensamiento numérico, parte que desde el (MEN, 2006), se plantea la transferencia de conocimientos de forma directa en conceptos y procedimientos que se deben tener en cuenta para el aprendizaje de las potencias en grados determinados. En lo que se pretende crear divertidos métodos de comprensión y solución de esta temática mediante la estrategia dinámica y desafiante que ofrece la plataforma en mención.

Para realizar un análisis y comprensión pertinente a este problema de investigación es conveniente resaltar sus posibles orígenes como: necesidad de actualización del currículo de matemáticas; falta de interés de parte de la institución en la obtención de buenos resultados en las pruebas ICFES; apatía y miedo que presentan los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el aprendizaje de las potencias por la forma tradicional como se ha estado impartiendo; falta de herramientas dinámicas e innovadoras; falta de incursión de herramientas didácticas en las prácticas de aula. Lo cual produce grandes dificultades para que los estudiantes puedan alcanzar las competencias básicas necesarias en el área de matemáticas más específicamente en el tema de la potenciación del pensamiento numérico alejándolo de la vida real, del contexto, intereses, y sobre todo cuestionando la importancia del aprendizaje de esta temática o el desarrollo de las competencias necesarias del grado y no menos importante de los avances tecnológicos en el cual se desarrolla el estudiante.

En este orden de ideas, es de gran importancia el uso de las TIC, como herramientas dinámicas e innovadoras en pro del mejoramiento de los procesos didácticos y el fortalecimiento de las competencias básicas del pensamiento numérico en el tema de la potenciación apoyado en

el diseño de un RED, con metodologías que permitan la obtención de los aprendizajes de manera significativa.

Los objetivos se plantearon a partir de cuatro pasos con el fin de recorrer los distintos momentos de investigación, las cuales se evidencian de la siguiente forma: la primera permite obtener características poblacionales además de conocer sus conocimientos previos en cuanto a los aprendizajes evaluados, posteriormente el diseño, seguido de la implementación y finalizando con la evaluación, lo que permite evidenciar el objetivo de la investigación y la etapa en que se encontraba, de dicha forma medir sus alcances. Los pasos fueron implementados en línea de algunas variables formadas desde 4 componentes básicos: comunicativo, procedimental, razonamiento y resolución, comprobando así dicho planteamiento de hipótesis.

Para concluir esta introducción se recorre cada proceso utilizado para construir la investigación la cual está formada a partir de cinco capítulos que muestran los procesos más relevantes.

CAPITULO I. Se realiza una presentación del problema de investigación mostrando las necesidades sobresalientes en los procesos que determinan las competencias básicas matemáticas de los estudiantes en el aprendizaje de la potenciación e importancia del pensamiento numérico también se identifica la realidad institucional desde un enfoque nacional e internacional.

CAPITULO II. Se presenta el marco de referencia, mostrando una relación de bases teóricas y autores que con sus postulados orientan las reflexiones generadas alrededor de la investigación; así mismo se presenta el marco contextual que permite hacer un reconocimiento del entorno en el cual se desarrollo de la investigación, y el marco legal que define la estructura normativa que rige la educación tanto a nivel internacional como nacional.

CAPITULO III. Este capítulo relaciona la ruta metodológica que orienta la investigación, estableciendo las características y delimitación del proceso investigativo, mediante la definición del tipo de investigación, el modelo de investigación y sus fases, el tamaño de la población y la muestra, las categorías de estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, la ruta de Investigación y las técnicas de Análisis de la Información.

CAPITULO IV. En este capítulo se presenta la propuesta pedagógica a través de la cual se realizó la intervención de la población de estudio, en busca de generar impactos favorecedores en las competencias matemáticas relacionadas.

CAPITULO V. Este capítulo presenta los análisis y discusiones que permitieron responder a las preguntas de investigación planteadas inicialmente, y que condujeron a las conclusiones del estudio.

Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema

Planteamiento del problema

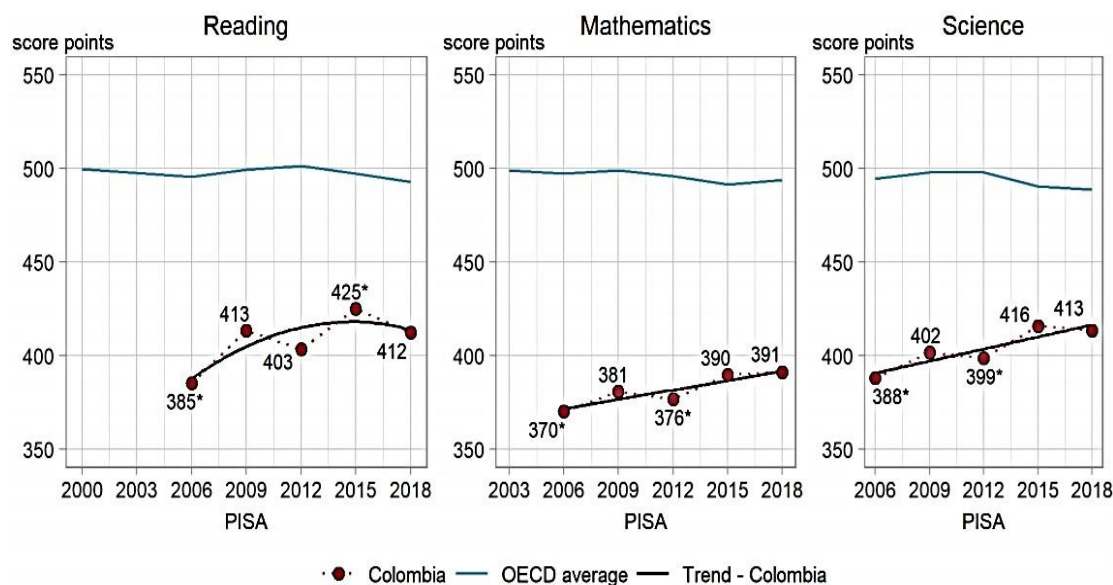
La necesidad de adquirir competencias matemáticas en el marco de los procesos educativos es reconocida a nivel mundial, es por ello que, en el contexto internacional, existen programas orientados a medir este tipo de habilidades; uno de los más reconocidos son las pruebas del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA), las cuales miden conocimientos en áreas como lectura, ciencia y matemáticas, a fin de diagnosticar y tomar decisiones en torno al desarrollo de competencias en las principales áreas de conocimiento (Mejores Políticas para una Mejor vida, 2019).

Según las estadísticas PISA, para las pruebas del año 2018 China y Singapur fueron los países con mejores resultados en el área de matemáticas con 591 y 569 puntos respectivamente, muy por encima de la media que es de 489 puntos, países como Reino Unido, Portugal, Francia se encuentran en el nivel de la media, el desempeño de ellos es del menos puntaje en la historia de estas pruebas, en el caso más bajo fue para España que obtuvo un puntaje por debajo de la media con 450 puntos. Dentro de los puntajes menos sobresalientes se encuentran Macedonia del Norte con 394; Líbano con 393; Indonesia, 379; Arabia Saudí, 373; Marruecos, 368; Filipinas, 353, en cuanto a los países de Asia y Europa. (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019).

En cuanto a América, más de la mitad de los países participaron en las pruebas, dando los resultados un panorama un poco más complejo; Canadá fue el único país de la región con un

puntaje por encima de la media y países como México, Costa Rica, Perú, Colombia, Brasil y Argentina, registraron puntajes de nivel 2 es decir entre 358 y 419 puntos, al tiempo que en la región países como Panamá y República Dominicana no registraron ningún nivel, al tener resultados por debajo de 358 puntos. (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019). Estos resultados denotan que en América existe una crisis de aprendizaje, según un informe de Mejores Políticas para una Mejor vida (2019), los estudiantes de la región tienen tres años de retraso en sus conocimientos matemáticos, a su vez los estudiantes de Chile presentan un rendimiento tres años por encima de los estudiantes de la misma edad y nivel que los de Republica Dominicana.

Realizando una observación de manera general en un ámbito nacional e internacional, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), relaciona una serie de aspectos que reflejan —el nivel de vida de una sociedad. Entre estos tenemos la calidad educativa, que se evidencia con base en el desempeño académico de los estudiantes. Es de esta manera como, mediante el uso de las pruebas PISA, prueba internacional estandarizada que mide el conocimiento intelectual de estudiantes a nivel mundial en las áreas de Ciencias, Lenguaje y Matemáticas, se presentan una serie indicadores para las naciones en los que se aplica el instrumento de evaluación estandarizada con carácter internacional. El examen consta de una serie de preguntas de carácter analíticos y lógicos enfocados a la vida cotidiana que muestra el desempeño de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas de esta manera se evidencia la importancia del aprendizaje de las matemáticas de un ciudadano para poder desenvolverse en cualquier parte del mundo. En la figura 1 se presenta el rendimiento de Colombia en los resultados de las pruebas PISA.

Figura 1*Rendimiento Colombia Pruebas PISA*

Notas: * indica estimados de rendimiento medio que son estadísticamente significativos por arriba o por debajo de los estimados PISA 2018 para Colombia.

La línea azul señala el rendimiento promedio en todos los países de la OCDE con datos válidos en todas las evaluaciones de PISA. La línea roja punteada señala el rendimiento de Colombia. La línea negra representa una línea de tendencia para Colombia (línea del mejor ajuste).

Fuente: OECD, base de datos PISA 2018, cuadros I. B1.10, I. B1.11 y I. B1.12.

Adaptado de gráfico de pruebas PISA, de OCDE, 2018

En la Figura se puede evidenciar que, desde una mirada internacional, la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) muestra que, aunque en matemáticas muestra pequeños avances a lo largo del tiempo, es posible observar que, comparándose con la mayoría de los países en el mundo, su desempeño es deficiente, dado que está muy por debajo de la línea promedio de la OCDE.

Al analizar dichos resultados se observa que el área de matemáticas a nivel nacional se encuentra en un nivel inferior a las áreas de lectura y ciencia evidenciando que, aunque todas

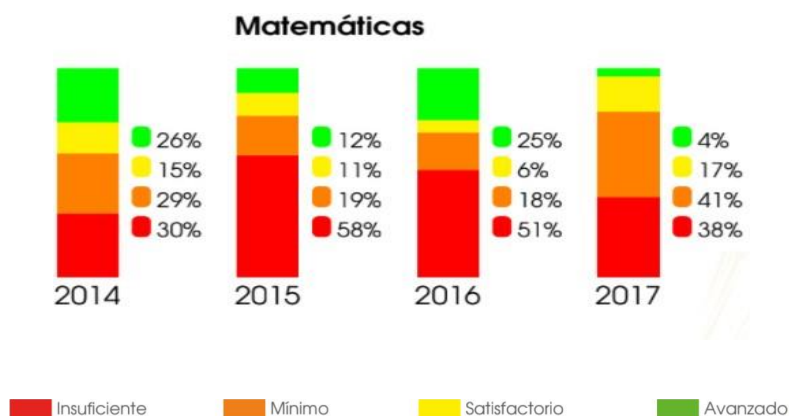
tienen bajas competencias a nivel internacional, el área de matemáticas muestra resultados aún más bajos.

En Colombia, las pruebas Saber permiten medir diferentes tipos de conocimiento, entre ellos el matemático; estas permitieron determinar un descenso en los resultados, según un artículo del Tiempo, (2020), en el 2016 se tuvo un resultado de 252 puntos frente a los recientes que fueron 248, menos del 50% de los puntos posibles, es decir, que la cantidad de estudiantes que no lograron los resultados favorables fueron de 75.1 % para el 2016, aumentando al 81.8 para la últimas pruebas, colocando en evidencia la grave situación académica por la que atraviesa el país.

Aterrizando la problemática al contexto de los estudiantes de grado sexto de la institución educativa José María Muñoz Flórez de Carepa, los alumnos presentan actualmente dificultades en el área de matemáticas; esto se refleja en los resultados de las pruebas Saber que, si bien no se aplican en este grado académico, la tendencia de resultados obtenida para el grado quinto en los últimos años evaluados muestran bajos desempeños, develando que los estudiantes llegan a grado sexto con bases débiles en este tipo de competencias, e infiriéndose también que las técnicas pedagógicas que se están empleando no son asertivas.

Figura 1.

Resultados Saber estudiantes de quinto grado entre 2014 y 2017.



Fuente: Mineducación, Reporte Saber

En este mismo reporte se observa que, entre 2014 y 2017, el porcentaje de estudiantes que obtuvieron un desempeño avanzado nunca fue superior al 26%, contrario a ello, se genera mayor preocupación en el año más reciente (2017), dado que tan solo el 4% lograron categorizarse en nivel avanzado, contrario a ello, en los años 2015 y 2016 se observó que más del 50% de los estudiantes presentaban desempeños insuficientes.

Como resultado de pruebas internas, se identificaron debilidades principalmente en las operaciones relacionadas con las potencias, pues el 83% de los estudiantes no han logrado evidenciar dominio de esta línea de conocimiento matemático. El tema de las potencias ha sido el que más dificultad ha mostrado en cuanto a su práctica, entendimiento y comprensión por parte de los estudiantes desde hace mucho tiempo. En este grado se ha podido evidenciar que, aunque se inicia con conceptos de multiplicación abreviada y sencillos de una cifra, la mayoría de los estudiantes presentan problemas en no recordar las tablas de multiplicar, los procedimientos que hay que seguir para dar solución a las operaciones y la manera de interpretar los enunciados; esto hace que la clase no se pueda abordar según lo planeado o dar solución en su totalidad a las actividades designadas.

Dado lo anterior, se toman medidas en cuanto a la problemática indagando a los estudiantes que presentan dichas dificultades, se realiza una reunión en comunidades de practicar para analizar los procesos a seguir para mejorar el desempeño de los estudiantes en esta temática de potencias, se realiza una reunión con padres de familia en compañía de los estudiantes que presentan la dificultad que impide avanzar en las temáticas del grado y posteriormente se elabora un compromiso del acompañamiento de los padres y el apoyo en los hogares. Con el apoyo en

los hogares se genera una nueva dificultad que radica en que las explicaciones en casa se realizan desde otra metodología que producen una confusión aún mayor de los estudiantes a la hora de interpretar los procesos. De la misma manera, la falta de motivación del docente, interpretación, análisis, la ausencia Al haber analizado todo lo anterior, los métodos de enseñanzas influenciados por la nueva era de competencias y habilidades hacia el desarrollo o mejoramiento del pensamiento numérico, en el cual el docente tiene un papel protagónico como agente activo de los procesos en aras de mejorar dichas competencias que se orientan hacia la evolución del pensamiento (atención, comprensión, observación, interés, creatividad, lógica y forma de razonar) implican un aspecto fundamental que impiden que el estudiante adquiera las competencias requeridas.

El pensamiento numérico se considera fundamental, teniendo en cuenta que se constituye como uno de los sistemas de pensamiento que permite adquirir las bases procedimentales necesarias para atender cualquier tipo de reto cuantitativo. Sin embargo, la enseñanza de este pensamiento ha resultado complejo dado que la mayoría de los estudiantes manifiestan apatía, desinterés y poco entendimiento tanto para el pensamiento en cuestión, como las matemáticas en general. Por lo anterior, es de gran necesidad retomar los planteamientos elaborados de los lineamientos curriculares de matemáticas (1998) en el cual el pensamiento numérico exige dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos, los cuales permiten configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos necesarios para la Educación Básica y Media y su uso eficaz por medio de los distintos sistemas de numeración con los que se representan. (MEN, 1998)

Al haber analizado todo lo anterior, los métodos de enseñanzas influenciados por la nueva era llevan a considerar que es importante la implementación de herramientas TIC como

“Thatquiz”², en el cual el estudiante se enfrenta a situaciones matemáticas de una manera creativa, crítica, lúdica, interesante y llamativa; a su vez se busca que en esta implementación TIC el estudiante desarrolle competencias en procedimientos de multiplicaciones, potencias, solución de situaciones problemas relacionados con la potencia y su aplicación con situaciones de la vida cotidiana que involucran las potencias.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, emerge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo implementar una metodología de enseñanza tomando como base la plataforma Thatquiz enfocada al mejoramiento del desempeño de pensamiento numérico en el tema de la potenciación en los estudiantes del grado sexto de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia?

Teniendo como base la pregunta anterior para presentar algunas opciones de solución ante las falencias que se evidencian al enseñar el tema de la potenciación y la metodología con que se aplica, en especial en los relacionado con las herramientas didácticas y tecnológicas, el tiempo de implementación para el desarrollo de las competencias requeridas en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa José María Muñoz Flórez de Carepa-Antioquía. Se hace pertinente indagar cómo la plataforma Thatquiz se podría emplear para el mejoramiento de las competencias en el tema de potenciación del pensamiento numérico en matemáticas de los estudiantes del grado sexto.

En este orden de ideas, observamos que en 1998 se crean los lineamientos curriculares aplicados al contexto de la época para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las instituciones educativas con un enfoque universal; luego en el 2006 debido a la postura pragmática que presentaban los lineamientos curriculares en cuanto a la enseñanza de las matemáticas se crean los Estándares Básicos de Competencia que según el MEN (2006, pág.

6), lo cual tiene como visión “que todos los estudiantes reciban una educación de calidad y desarrollen las capacidades necesarias para enfrentar los retos del mundo contemporáneo”. De esta manera el MEN establece que el proceso educativo debe ir en concordancia a los cambios, impartiendo educación con base a los contenidos curriculares pero adaptados al contexto y la época contemporánea.

Antecedentes del Problema

A continuación, se presentan algunas investigaciones que han dado luces a esta propuesta investigativa desde una mirada internacional, nacional y local, las cuales aportan en temas como la enseñanza activa de las matemáticas, el uso de las TIC para la enseñanza y la importancia del pensamiento numérico.

Antecedentes internacionales

Desde un contexto internacional se pueden encontrar avances relacionados con el uso de las tecnologías y plataformas educativas en las instituciones educativas con el propósito de mejorar las competencias en matemáticas; entre estos tenemos:

Uchasara (2019) en su proyecto titulado “Aplicación de la Plataforma Educativa Thatquiz y su Influencia en el Aprendizaje del Área de Matemática en los Estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Vitarte en el 2017”. Tesis que utilizó para obtener su grado como Magister en ciencias de la educación con enfoque específico en educación matemática, como parte de la propuesta curricular de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, de la ciudad de Lima en Perú.

Su propósito fue mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del grado quinto por medio de la plataforma Thatquiz.

La pesquisa se desarrolló bajo un tipo pre-experimental; así mismo, fue empleado un diseño cuasi experimental, tomando como población de estudio un grupo compuesto por 28 estudiantes divididos en 2 subgrupos, uno de control y otro experimental; para ello se hizo uso de pretest y un postest como instrumentos de recolección de información, aplicados antes y después del experimento respectivamente. Los mencionados instrumentos fueron validados mediante el juicio de 2 expertos; así mismo se empleó una medición del alfa de Cronbach para determinar su confiabilidad, de este proceso se obtuvo un coeficiente de 0.87, indicando un grado de confiabilidad moderado. Una vez realizada la validación de la hipótesis, se pudo determinar que sí existieron impactos significativos al hacer uso de la plataforma Thatquiz para la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de grado quinto de educación secundaria en la Institución Educativa Vitarte, intervención realizada en el curso del año 2017 (Uchasara, 2019, pág. 12).

Otra investigación a relacionar es la titulada “Estrategia de enseñanza basada en el software Thatquiz, dirigida al desarrollo de las competencias básicas en matemáticas, de los estudiantes del grado quinto” la cual fue desarrollada en Panamá; esta investigación buscó, fundamentalmente, diseñar herramientas pedagógicas a través del software Thatquiz para el fortalecimiento de los conocimientos y competencias en el área de las matemáticas, con un trabajo dirigido a estudiantes de quinto grado.

Con una población de 102 estudiantes participantes y la intervención de 3 docentes, se empleó la encuesta como instrumento de recolección de información para la medición de competencias en matemáticas y un cuestionario para la medición de procesos de enseñanza. Como resultado de investigación, se encontró que los estudiantes que vincularon la plataforma Thatquiz en sus procesos de aprendizaje, lograron mejorar las competencias matemáticas, determinándose que el uso de esta herramienta generó un impacto positivo.

En Perú se llevó a cabo otra investigación que llevó por nombre “Plataformas virtuales en el desarrollo de competencias de matemática en estudiantes de tercer grado de secundaria” el cual tuvo la intención fundamental de establecer el impacto de plataformas virtuales como Thatquiz en el fortalecimiento de los conocimientos y habilidades en el área de las matemáticas en estudiantes de octavo grado. Bajo una metodología con diseño cuasi experimental, la investigación empleó una muestra de 70 estudiantes subdividida en 2 grupos de 35; tras la aplicación de una prueba postest, la cual fue comparada con una pretest, fue posible determinar que existió un impacto positivo en el desempeño de los en el área de las matemáticas (Ayala, 2020).

Antecedentes nacionales.

En el país, también se pueden encontrar avances relacionados con el uso de las tecnologías y plataformas educativas en las instituciones educativas con el propósito de mejorar el aprendizaje de las matemáticas; entre estos tenemos:

La investigación titulada “Thatquiz como herramienta tecnológica para el fortalecimiento de las operaciones matemáticas básicas, en los estudiantes del grado quinto del instituto José Antonio Galán del municipio de Floridablanca (Archivo Electrónico)” tuvo como finalidad la implementación de thatquiz para el fortalecimiento de las competencias asociadas a la resolución de operaciones matemáticas en estudiantes de grado quinto, buscando que los estudiantes crearan sus propias actividades y las recibieran, orientándose bajo la teoría del constructivismo; en este sentido, el docente adoptó un rol estrictamente orientador. Bajo una investigación descriptiva, y haciendo uso de encuestas, se obtuvo como resultado que los estudiantes obtuvieron un resultado favorecedor (Perico y Anaya, 2018).

Por otra parte, se vincula la investigación “Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6”, la cual fue desarrollada en San Agustín, departamento del Huila, la cual tuvo como propósito atender situaciones problemáticas asociadas a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje en el área de matemáticas.

Haciendo uso del software Thatquiz, los investigadores buscaron hacer más amena y llamativa la clase, con el fin de favorecer la atención e interés de los estudiantes por el aprendizaje. Como resultado del estudio, se encontró que se alcanzó el propósito principal que era la mejora del desempeño de los estudiantes en el área de las matemáticas (Meneses y Artunduaga, 2017).

Por otra parte, se relaciona una propuesta pedagógica que permitió el fortalecimiento de los aprendizajes, uso adecuado de los recursos tecnológicos; la interacción con diferentes recursos educativos y nuevos escenarios de enseñanza, usados desde la transversalidad de las áreas para fortalecer las competencias en pensamiento aleatorio (Botero & Villarreal, 2020).

Esta investigación fue realizada en la institución educativa el cual se desarrolla la problemática tratada en este proyecto, la estrategia implementada por las docentes fue muy pertinente con resultados muy favorables en la consecución de los logros correspondientes a la asignatura de estadística y la comprensión de los temas impartidos dentro de este pensamiento aleatorio. Esta propuesta sirvió de motivación para aplicar la plataforma Thatquiz en el grado sexto para mejorar el desempeño del tema de potenciación del pensamiento numérico en el área de matemáticas.

Antecedentes institucionales

Desde la institución educativa se han venido realizando esfuerzos orientados a mejorar el desempeño de los estudiantes en matemáticas, como respuesta a los resultados bajos de los estudiantes tanto en pruebas internas y externas, en ese sentido, se han realizado jornadas de refuerzo, en las que se destinan horarios extracurriculares para que los estudiantes puedan ver algunas clases extra de matemáticas; también se han realizado algunos concursos de matemáticas, esperando que el espíritu competitivo fomente la motivación por reforzar los conocimientos matemáticos; y, finalmente, también se han aplicado simulacros de pruebas saber en los cuales no solo se evalúan a los estudiantes sino que se desarrollan en grupo los ejercicios como actividad de refuerzo; sin embargo, este tipo de esfuerzos no han dado mayores resultados, pues la tendencia en el desempeño académico sigue mostrando deficiencias profundas, destacándose que en las actividades realizadas no se ha implementado el uso de ningún tipo de tecnología, puesto que los docentes tienden a manejar métodos de enseñanza tradicionales.

Justificación

Al hablar de pensamiento lógico matemático, se está refiriendo a las capacidades que se logran desarrollar alrededor del trabajo y el pensamiento cuantitativo, así como la capacidad de generar un razonamiento lógico. De esta manera, este tipo de inteligencia logra apalancar las capacidades en torno a la comprensión de diferentes tipos de conceptos, a partir de los que se cimienta la lógica esquemática y técnicamente. Teniendo en cuenta lo anterior, se podría inferir que aquellas personas que logran desarrollar su pensamiento lógico matemático están en capacidad de emplear naturalmente un lenguaje numérico, y, en consecuencia, cuantificaciones, proposiciones e hipótesis (Díaz & Beltrán, 2008).

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su rol de autoridad educativa, establece que la matemática es un área de conocimiento que va más allá de las fronteras del aula, puesto

que la destaca como un área fundamental en la formación integral de los seres humanos con relación a la comprensión y adaptación a su entorno y a diferentes problemas y retos que se pueden presentar en la vida cotidiana; es por esta razón que el MEN atribuye un alto grado de importancia al fortalecimiento de los conocimientos y habilidades en la resolución de problemas desde el trabajo académico, ya que, se espera como resultado que los estudiantes en proceso formativo logren, de una manera asertiva, desarrollar habilidades comunicativas haciendo uso del lenguaje matemático (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

El modelo pedagógico tradicional aún se encuentra arraigado en muchos contextos escolares, desconociendo que el entorno ha cambiado y que hoy por hoy la tecnología ha permeado a todos los ámbitos de la vida humana, incluyendo el educativo, en este sentido, se hace necesario desarrollar estrategias que permitan articular la educación a la dinámica real del contexto, logrando así no solo adaptarse a las nuevas dinámicas educativas, sino también explotar las potencialidades que provee hoy por hoy la tecnología en los procesos de aprendizaje

La enseñanza de las matemáticas es fundamental en el proceso formativo de los estudiantes ya que moldea su forma de pensar de manera lógica ante los problemas cuantitativos y muchas veces cualitativos que se presentan en el diario vivir. Es importante destacar que cualquier individuo se encuentra en capacidad de alcanzar un elevado desarrollo de la inteligencia matemática, sin embargo, dicho desarrollo estaría ligado al tipo de estimulación que el estudiante reciba, es por tal razón es fundamental que desde la labor docente se identifique una forma asertiva para fortalecer las competencias matemáticas y explotar todos aquellos beneficios que este tipo de conocimiento trae consigo.

En este orden de ideas, el dominio de operaciones del pensamiento numérico como las potencias, en los estudiantes del grado sexto, no solo benefician a estos, sino que sería el

principio de un avance significativo en las pruebas que se realizan en el bachillerato, como son los grados 9 y 11 que presentan las pruebas ICFES, mostrando mejores desempeños que permitan a la institución educativa tener un mejor posicionamiento y reconocimiento.

Es importante tener en cuenta que el grado sexto marca el inicio de estadios más avanzados de conocimiento, donde los estudiantes requerirán bases sólidas para poder avanzar adecuadamente en sus procesos educativos; de acuerdo con esto, cobra relevancia reforzar los conocimientos en los cuales los estudiantes vienen presentando deficiencias, buscando que dicho fortalecimiento promueva aprendizajes significativos en los procesos formativos venideros.

Por otra parte, la realización de este proyecto es de mucha relevancia debido a su aporte social, de modo que se orienta a desestigmatizar la forma difícil y muchas veces imposible del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas a través de la implementación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual implica ser una práctica innovadora que va de la mano con el contexto actual y sus necesidades. Aunque es cierto que no todas las instituciones educativas pueden implementar este tipo de estrategias para mejorar las competencias matemáticas debido a que muchas son de zonas rurales que no tienen acceso a la tecnología, también es necesario resaltar que en casi todas las instituciones urbanas del país sí se puede aplicar esta propuesta por su fácil acceso a las herramientas tecnológicas.

De esta manera, la incorporación de la tecnología a las prácticas pedagógicas, pretende dar solución al rechazo, aversión y miedo que ha tenido la enseñanza de las matemáticas despertando el interés y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas y específicamente en este caso hacia el aprendizaje de las potencias en diferentes contextos y aplicaciones del pensamiento numérico; puesto que este aprendizaje se considera básico para el desarrollo de las habilidades intelectuales como la intuición, el análisis y la capacidad de síntesis.

Además, el aprendizaje del pensamiento numérico en el tema de la potenciación mediadas por las TIC ofrece un modelo de enseñanza distinto e innovador al modelo tradicional que siempre se había estado impartiendo.

En la actualidad, se pueden encontrar un sin número de RED que ofrecen grandes herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, herramientas tic que se adaptan a las necesidades que presentan los estudiantes hacia el aprendizaje de determinada área de una forma dinámica y significativa; pero en el caso de las matemáticas no todas son usuales lo que implica buscar dentro los recursos tecnológicos educativas aquellas que son apropiados para alcanzar el objetivo propuesto hacia este tipo de enseñanza.

El software o plataforma Thatquiz es ideal para llevar a cabo la enseñanza de las matemáticas de una manera creativa, divertida y motivadora para los estudiantes; debido a todas las ventajas que ofrece, permite subir el material de apoyo con el que se va a desarrollar las competencias de los estudiantes de una manera personalizada, para hacerla más llamativa para el estudiante y fácil de manipular, permite crear contenidos en el que el estudiante muestre el paso a paso para dar solución a las actividades, compartir resultados de forma instantánea con el estudiante y padre de familia, muestra al estudiante y docente los errores cometidos para que el docente tome medidas al respecto, entre otras propiedades que lo hacen muy apropiado para aplicarlo tanto a la estrategia de este proyecto como en el plan de estudio del grado sexto de la Institución Educativa José María Muñoz Flórez de Carepa-Antioquia.

En efecto, el uso de herramientas TIC en la actualidad se ha convertido en un factor muy importante en la vida de la sociedad, observándose su utilidad tanto en actividades complejas como actividades relativamente básicas y elementales, por ende, resulta imposible ignorar su uso en la vida académica y escolar, máxime si se tiene en cuenta que muchas investigaciones han

demostrado los aspectos positivos y ventajas que estas herramientas traen en las actividades académicas de la institución.

Es así, que la implementación del software Thatquiz para la enseñanza del pensamiento numérico en el tema de las potencias, en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa José María Muñoz Flórez de Carepa-Antioquia, tiene la intención de abordar de una manera creativa, divertida, innovadora y retadora el proceso de enseñanza de las potencias en el área de matemáticas. Por consiguiente, se pretende que al implementar la estrategia en comento se logre el desarrollo de las competencias básicas, individuales y colectivas del pensamiento numérico en el tema de las potencias del área de matemáticas, la comprensión y aplicación de los conocimientos en los distintos contextos de la vida y además el mejoramiento institucional.

Se considera que el trabajo genera un aporte importante a nivel científico, considerando que permitirá determinar si el uso de tecnologías como Thatquiz podrían constituirse como herramientas pedagógicas determinantes en el desempeño de los estudiantes; esta información podría ser usada para la toma de decisiones entorno a la tecnología como propulsora del conocimiento; así mismo, se considera que también permite determinar si el uso de este tipo de recursos tecnológicos podría ser útil y efectivo en el desarrollo de competencias matemáticas en un contextos de educación a distancia, teniendo en cuenta que eventos como ocurrido con la pandemia por Covid-19 pueden llegar a restringir la educación presencial convirtiéndose la virtual en una única alternativa. Bajo condiciones extremas de aislamiento como las vividas durante la cuarentena derivada de la pandemia, se hace evidente la necesidad de fortalecer la educación basada en tecnologías.

Objetivo General

Implementar una metodología de enseñanza tomando como base la plataforma Thatquiz enfocada al mejoramiento del desempeño de pensamiento numérico en el tema de la potenciación en los estudiantes del grado sexto de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar mediante un pretest las competencias en potenciación en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia.

2. Realizar un diseño estructural de unidad temática de la asignatura de matemáticas, específicamente en el tema de la potenciación y sus propiedades enfocada en el uso de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia.

3. Desarrollar la unidad temática de la asignatura de matemáticas en cuanto al tema de potenciación y sus propiedades enfocadas en el uso de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia.

4. Evaluar el impacto de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza de las matemáticas, específicamente en el tema de la potenciación, en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia.

Supuestos y Constructos

Dentro de los supuestos de este proyecto se pueden destacar los siguientes:

“El mejoramiento de las competencias del pensamiento numérico en el tema de potenciación permite comprender de una manera más efectiva otros pensamientos matemáticos.

“El uso del software Thatquiz permite mejorar las competencias del pensamiento numérico en el tema de potenciación.

“La aplicación de la plataforma Thatquiz influye significativamente en el mejoramiento de los modelos de enseñanzas”

“El software o plataforma Thatquiz como herramienta pedagógica, promueve el aprendizaje significativo de los estudiantes”

Definición constitutiva: La potenciación es un tema de gran importancia en el pensamiento numérico en el área de matemáticas dado que en términos generales permite realizar cálculos multiplicativos muy grandes de una manera muy resumida. No obstante, el aprendizaje de este tema se ha convertido en una situación compleja para el estudiante. Es por esto por lo que a continuación se dará a conocer una estrategia didáctica guiada por herramientas TIC que ayudarán a disminuir significativamente esta problemática que no se ha podido solucionar por medio de la implementación de métodos tradicionales de aprendizaje .

Tomando la apreciación de Coll, C (1990), Las estrategias didácticas de enseñanza son todos aquellos mecanismos implementados por el docente que se le ofrecen al estudiante para obtener un aprendizaje significativo y profundo de la información, son caminos o herramientas utilizadas por quien enseña, para promover el desarrollo constante de las competencias de lo que se desea enseñar. No existe una sola herramienta de aprendizaje ni una manera general de producirlo, pero seguramente hay herramientas y elementos básicos para lograrlo.

Definición operativa del constructo: Valdés (2011), en su investigación “Lúdica y Matemáticas a través de TICS para la Práctica de Operaciones con Números Enteros”. Propuesta

que utilizó en la implementación de un plan de mejoramiento académico para los estudiantes del grado 6°, 7° y 8° de la institución Educativa San Nicolás del municipio de Tuta-(Boyacá).

El objetivo de la propuesta radicó en diseñar un modelo de aprendizaje mediado por las TICS para mejorar el desempeño académico de los estudiantes en cuanto a las operaciones con números enteros.

En la investigación implementaron dos metodologías: una tradicional de tipo conductista en el cual el docente da la clase de forma magistral, se dejan tareas en el cuaderno, se dan copias para resolver ejercicios y talleres. Otra en que los estudiantes debían adquirir los aprendizajes por medio de la práctica, del juego y la recreación, se apoyaron en el uso del material educativo computarizado, MEC, lo cual se implementó durante la aplicación de la investigación.

Al final de cada prueba se realizó un examen a los estudiantes en el cual la metodología tradicional obtuvo menos puntaje que en la aplicación del MEC. Esta investigación es de gran importancia para el problema de este trabajo puesto que permite apreciar y constatar que el uso de herramientas TICS permite obtener mejor desempeño de parte de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, en este caso en el aprendizaje de la potenciación.

Alcances y Limitaciones

Alcances

El alcance de esta investigación se fundamenta en el diseño de una estrategia pedagógica implementada desde el software Thatquiz, dirigida al mejoramiento de las competencias básicas del pensamiento numérico en potenciación, de los estudiantes del grado sexto de la institución educativa José María Muñoz Flórez de Carepa.

En el desarrollo de la estrategia pedagógica, se pretende cambiar las metodologías tradicionales que se han estado implementando durante las clases de matemáticas por métodos de

enseñanza que incorporen estrategias de motivación innovadoras, divertidas, dinámicas y contextualizadas basadas en las TIC.

Es así, que se pensó en la incorporación de una estrategia por medio del software Thatquiz, en el cual los estudiantes podrán mejorar sus competencias en cuanto al pensamiento numérico en el tema de potenciación, aplicando métodos de enseñanza innovadores que los motiven. De la misma manera, cambiar la metodología tradicional en las aulas de clases e implementar un saber pertinente a las necesidades del presente siglo.

Dicho lo anterior, cabe resaltar que la población objeto de esta estrategia metodológica son los estudiantes y docentes de matemáticas de la Institución Educativa José María Muñoz Flórez de Carepa, ya que estos son indispensables para la consecución de los objetivos en un promedio mínimo del 95%, y de dicha manera, poder emplear el término de resultados efectivos y satisfactorios.

Limitaciones

Dentro de las limitaciones que se pueden evidenciar para esta estrategia pedagógica se resalta la dependencia del software al internet y la Institución Educativa no cuenta con una conectividad eficiente y además la navegación es baja, los equipos de cómputo y Tablet no funcionan eficientemente debido a la falta de mantenimiento lo que podría implicar una limitación a la hora de aplicar la propuesta.

En este orden de ideas, algunos docentes aún implementan una metodología en el que su principal objetivo es la explicación de contenidos y no el desarrollo de las competencias del área de matemáticas, específicamente el aprendizaje del pensamiento numérico en el tema de la potenciación, hay ausencia métodos enfocados al contexto y características de los estudiantes, se limitan al almacenamiento de contenidos procedimentales y sin lógica, no

dan la oportunidad al estudiante de recibir nuevos modelos de aprendizajes que se enfoquen en la integración de procesos que les permitan el fortalecimiento y comprensión de las competencias fundamentales necesarias para adquirir aprendizajes significativos.

En cuanto al uso de herramientas TIC, también se hace evidencia la falta de preparación e interés en algunos docentes, lo cual implica la capacitación autónoma y motivada que se requiere para la implementación de esta estrategia pedagógica. Esto permitiría hacer del proceso enseñanza-aprendizaje una actividad académica significativa que permitirá el mejoramiento de las competencias básicas del pensamiento numérico en el tema de las potencias por parte de los estudiantes, debido a que este tipo de metodologías requiere un proceso de capacitación y actualización constante acorde con las exigencias de la época. Por este motivo, para que la ejecución de esta estrategia metodológica sea exitosa, los estudiantes necesitan motivación, de esta manera la participación de parte de estos será óptima, esto se logra, si existe la voluntad de cambiar los modelos de enseñanza tradicionales que se han estado implementando desde tiempos atrás.

Capítulo 2. Marco de referencia

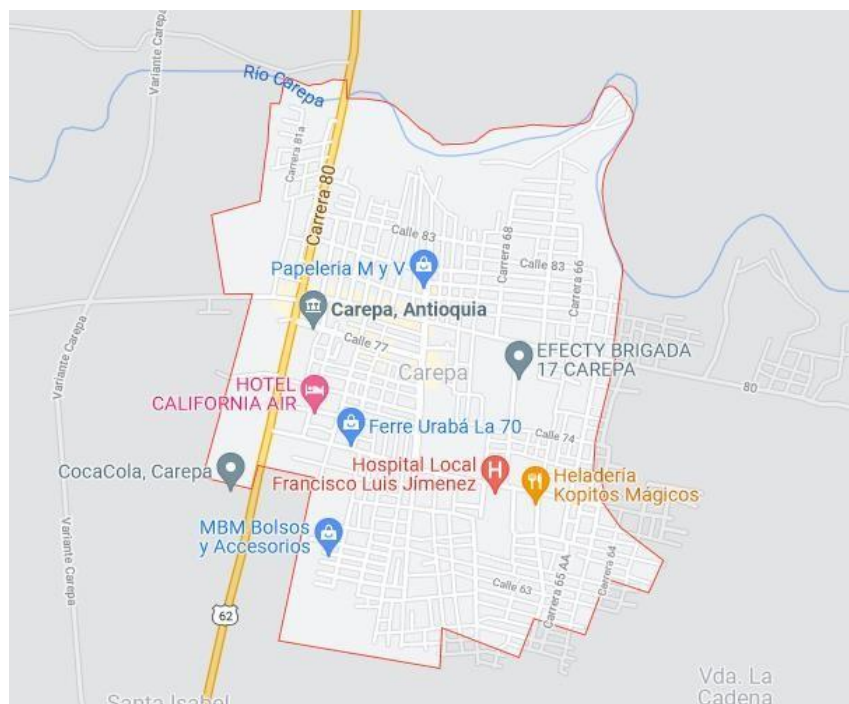
Marco Contextual

El escenario de la presente investigación es la institución educativa José María Muñoz Flórez, ubicada en el municipio de Carepa, departamento de Antioquia, limitando con los municipios de Chigorodó, Apartadó y Turbo; la cabecera de Carepa se encuentra aproximadamente a unos 317 kilómetros de la capital del departamento (Medellín). La actividad económica del municipio en la actualidad gira principalmente alrededor de las labores agrícolas, ganaderas y el comercio. De acuerdo con el censo realizado en el año 2018, Carepa contaba con

un total de 47 932 habitantes, de los cuales 33 009 correspondían a la zona urbana y 14 923 a zona rural (Ospina, 2009).

Figura 2.

Municipio de Carepa Antioquia



Fuente: Google imágenes, 2021

Respecto a la composición demográfica del municipio, se encontró que el 65,35 % son mestizos y blancos, 34,3 % población afro, y tan solo el 0,2% a población indígena. Algunos de los principales sitios de interés de Carepa son la Iglesia parroquial San Isidro Labrador, y la Iglesia Evangélica Interamericana Central de Carepa (Ospina, 2009).

En la sede principal jornada de la mañana se encuentran los grados de 6° a 8°; dos preescolar y un primero de primaria. En la jornada de la tarde se encuentran los grados de 1° a 3° y dos preescolar. En la jornada de la noche se encuentran los CLEI 1, 2 y 3. En la segunda sede jornada de la mañana, se encuentran los grados de 9° a 11°; en la jornada de la tarde se

encuentran los grados 4° y 5°. El colegio cuenta con una población de aproximadamente 2500 estudiantes categorizados en su mayoría en estratos 1 y 2.

Contexto Familiar de estudiantes

Dentro del contexto de estudio, es importante considerar que existen aspectos familiares que pueden incidir de manera general en el desempeño de los estudiantes, como, por ejemplo, una población representada por el 42% de los estudiantes pertenece a familias monoparentales, dentro de las cuales el 40% son encabezadas por la madre, 2% por el padre, y el 8% de la población vive con otros familiares, razón que lleva a considerar que este tipo de elementos de contexto podrían llegar a afectar de manera significativa el desempeño de los estudiantes en su entorno académico; dichas disfuncionalidades familiares pueden ser significativas e impactar el desempeño en la escuela.

Contexto TIC en la institución

El colegio cuenta con denominación TIC, por lo cual cuenta con internet de 50mb 700 Tablet, 120 computadores portátiles, 3 video Bean, 1 sala de sistemas para estudiantes, un aula múltiple, y dos bafles de sonidos inalámbricos. A pesar del colegio contar con todos estos materiales tecnológicos la mayoría no funcionan por falta de uso y mantenimiento en las prácticas educativas dado que la mayoría de los docentes no se encuentran capacitados en manejo de TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje lo que implica que las clases son desarrolladas de manera tradicional y obteniendo los mismos resultados por parte de los estudiantes.

Marco Normativo

El marco normativo que se presenta a continuación, integra los elementos regulatorios tanto nacionales como internacionales que rigen la educación y el conocimiento matemático.

Tabla 1. Marco Internacional

Norma/programa	Descripción
Declaración Universal de los Derechos Humanos - 1948	En su artículo 26 expresa que “Toda persona tiene derecho a la educación”; esto indica que siendo la educación un derecho, los gobiernos y la sociedad son responsables de acondicionar el contexto para que la educación sea accesible para todas las personas, independientemente de factores como su raza, género, estrato o cualquier otro.
Agenda para el desarrollo sostenible -ONU	Dentro de los 17 objetivos de desarrollo sostenible definidos por la ONU, se encuentra la Educación de Calidad en la posición número 4. De acuerdo con lo anterior, la ONU establece que la educación no solo debe ser accesible, sino que debe también cumplir con elementos básicos de calidad que garanticen que los procesos de transferencia de conocimiento sean efectivos y asertivos.
Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea	En su artículo 14 establece el Derecho a la educación “Toda persona tiene derecho a la educación y al acceso a la formación

Norma/programa	Descripción
	profesional y permanente”. Si bien esta investigación se enfoca en la educación secundaria, esta es fundamental para el acceso a la educación profesional.
Convención sobre los Derechos del Niño - 20 de noviembre de 1989	En su artículo 28 reconoce el derecho del niño a la educación. Este convenio reafirma el derecho, enfocándose principalmente en la infancia, la cual demanda un desarrollo integral que le permita y facilite su integración a la sociedad y el mejoramiento de su calidad de vida.
El derecho internacional humanitario	Contiene disposiciones sobre el derecho a la educación, reafirmando que el derecho a la educación trasciende fronteras, y que, indistintamente de la nacionalidad, toda persona debe tener acceso a la educación.
Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) de la OCDE	La OECD define el programa PISA en respuesta a un compromiso por parte de los gobiernos de los países asociados para medir los resultados de los sistemas educativos en lo que respecta al rendimiento del alumnado, dentro de un marco común y acordado a nivel internacional. En la actualidad, Colombia participa en este programa,

Norma/programa	Descripción
	en el cual se evalúan las competencias matemáticas.
40ª Conferencia General de la UNESCO	Proclama el 14 de marzo como el Día Internacional de las Matemáticas
STEM - UNESCO	La UNESCO ha creado una base sólida de conocimientos en materia de desigualdades de género en la enseñanza de las STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas) y proporciona recomendaciones para la elaboración de políticas fundadas en datos fehacientes dirigidos a los ministerios de educación e interlocutores correspondientes.

Tabla 2. Marco Nacional

Norma/Programa	Descripción
Artículo 44 – Constitución política de Colombia	Establece los derechos fundamentales de los niños, entre los cuales se encuentra la educación. Este derecho constitucional reafirma el compromiso del estado por generar los esfuerzos necesarios para que la infancia de Colombia pueda educarse sin barreras.
Ley General de Educación (ley 115/1994)	Concibe a la educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se

Norma/Programa	Descripción
	fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.
Ley General de Educación (ley 115/1994) artículo 22	Establece como uno de los objetivos de la educación secundaria “El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana.
Ley General de Educación (ley 115/1994) Artículo 23	Establece como una de las áreas obligatorias y fundamentales las matemáticas; esto indica que, en todo programa curricular en el marco de la educación formal, debe contemplarse la enseñanza de esta ciencia.
Decreto 1860 de 1994, Artículo 36	Plantea y conceptualiza los proyectos pedagógicos, como una actividad dentro del plan de estudios que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno.

Norma/Programa	Descripción
Ministerio de Educación Nacional Lineamientos Curriculares	Establece los lineamientos curriculares que deben seguir las instituciones educativas formales nacionales para las matemáticas, por lo que se constituyen en referentes normativos fundamental para garantizar una serie de competencias mínimas en cada grado escolar.
Código de la infancia y la adolescencia, la ley 1098	Exalta el derecho fundamental que tienen los niños a una educación de calidad.

Marco Teórico

En el capítulo correspondiente a marco teórico, se relacionan todas las bases de conocimiento y postulados de autores que se consideró pueden servir como base para analizar, reflexionar, discutir, contrastar y/o complementar los resultados esperados de esta investigación.

Teoría del conocimiento

El conocimiento es uno de los grandes temas por los que se ha interesado el hombre desde sus inicios, pues este se considera un estado de comprensión de los objetos entre sí en los cuales se logran identificar sus cualidades y particularidades.

Según Giraldo Zuluaga, “el conocimiento es la capacidad intelectual de un objeto con el fin de comprender su esencia, sus atributos y propiedades y sus relaciones con otros objetos”. (Zuluaga, 1993, p.8) De esta manera, el ser humano puede distinguir entre lo que es y no es en relación con una situación, objeto o hacia otro ser vivo ya que posee la capacidad de conocer el entorno que le rodea y todos los objetos que lo componen. “El propósito del conocimiento es

llegar a que todos nos podamos formar una idea o concepto sobre las cosas". (Zuluaga, 1993, p.8)

El conocimiento se divide en tres tipos: conocimiento común u ordinario, conocimiento científico y conocimiento filosófico. El primero de ellos es el conocimiento cotidiano que permite distinguir las cosas sin necesidad de aplicar en estos métodos, orden o demostraciones. El conocimiento científico por su parte es aquel en donde se tienen en cuenta métodos investigativos y experimentales para su acceso, es decir, se indagan las causas de las cosas buscando explicaciones racionales. Por último, se encuentra el conocimiento filosófico que es aquel que indaga profundamente para encontrar el porqué de las cosas identificando las incidencias en su existir.

De acuerdo con lo postulados de Emmanuel Kant, citado por Navarro Cordón y Pardo (2009), para dar por conocido de un objeto es necesario demostrar su posibilidad ya sea por medio de la experiencia, a través de la realidad o por la razón, de esta forma Kant profundizó en los elementos del conocimiento que para él eran lo sensible y lo lógico-racional, en relación con la forma de entender las cosas. Por otro lado, Kant estableció dos fuentes de donde proviene el conocimiento: la receptividad de las impresiones y la facultad de conocer un objeto mediante dichas representaciones.

En síntesis, el conocimiento es la percepción que se tiene de los objetos comprendiendo sus cualidades y atributos sobresalientes que lo diferencian de otros logrando distinguirlo con facilidad entre lo que es y lo que no es en una primera impresión de dicho objeto.

Teoría del Constructivismo.

Esta teoría propone que el estudiante adopte un rol de protagonismo alrededor del aprendizaje, para esto, tal y como su nombre lo indica, debe ser partícipe en la construcción y análisis de las diferentes líneas temáticas; a su vez, el docente se ajusta a un rol menos protagónico, donde se transforma en un entre facilitador y de apoyo en el aprendizaje. Esta teoría propone, fundamentalmente, que el aprendiz apropie de manera significativa los conocimientos. Esta teoría está cimentada en elementos como la estructuración secuencial y lógica, el fomento de la motivación por el conocimiento, y el reforzamiento de la información adquirida. Con relación a la motivación, se considera fundamental en el constructivismo ya que permite disponer favorablemente al estudiante frente al aprendizaje de un área de conocimiento específica; buscando que el individuo genere una curiosidad y deseo de profundización innato (Araya, Alfaro y Andonegui, 2007).

Ahora bien, respecto a la organización lógica y secuencial de los contenidos, lo que se busca, básicamente, es que las temáticas sean entregadas de tal forma que al estudiante se le facilite interrelacionar ideas y razonar de forma lógica alrededor de ellas (Díaz y Hernández, 2015). Este factor se considera importante ya que el pensamiento lógico es fundamental en la enseñanza, ya que esto es esencial para el aprendizaje significativo.

Respecto al refuerzo, se considera un elemento importante en el constructivismo, ya que, como en todo proceso formativo se pueden generar vacíos de conocimiento que pueden ser obstructivos, por tal motivo, es necesario realizar actividades que permitan eliminar dudas o recordar conceptos esenciales en cualquiera de las áreas en enseñanza (Díaz y Hernández, 2015).

El aprendizaje significativo

Este es un concepto que indica el conocimiento debe ser incorporado de acuerdo con la estructura cognitiva de los estudiantes, esto implica que el estudiante vincule los nuevos saberes de manera articulada y organizada respecto a los presaberes; esto normalmente se logra cuando se logra generar un interés y una expectativa frente al conocimiento.

Entre las ventajas que trae el aprendizaje significativo está la retención del conocimiento debido a que este viene amoldado a la estructura cognitiva, quedando alojado en la memoria de largo plazo. Otra característica importante del aprendizaje significativo es que maneja un enfoque activo, de modo que se deben buscar estrategias que permitan hacer llamativo el proceso de aprendizaje.

La Figura 3 muestra que el aprendizaje significativo procura el desarrollo de la reflexión, la argumentación y la resolución de problemas, esperando que esto se logre mediante el desarrollo aptitudinal y actitudinal, a la vez que se integran contenidos pertinentes, persiguiendo básicamente que el estudiante pueda aprender a ser, a convivir y a aprender a aprender.

Figura 3.

Características del aprendizaje significativo.



Fuente: (Saavedra, 2012)

Tal y como lo muestra la figura 3, la expectativa del aprendizaje significativo es que el estudiante pueda fortalecer sus aptitudes procedimentales, intelectuales, sus competencias y su desempeño; respecto a los contenidos, se busca no solo la apropiación de conceptos, sino también un interés y una motivación frente a ellos. En resumidas cuentas, el aprendizaje significativo busca que el estudiante aprenda a aprender, sobre esta capacidad se enfoca esta investigación.

Teoría Sociocultural

Esta teoría de Vygotsky propone que el contexto de los estudiantes causa impacto en el desarrollo intelectual del estudiante, sustentando su hipótesis en el postulado de que el aprendizaje es proceso de nivel social (Antón, 2010). En este sentido, la interacción con otros actores del entorno trae consigo conocimiento. Ahondando en esta teoría, se parte del hecho de que el desarrollo se fragmenta en 2 momentos fundamentales: el primero momento ocurre desde lo social, y posteriormente pasa al individual, involucrando el primer proceso de interacción, y el segundo proceso internos. (Antón, 2010).

De esta teoría se puede inferir básicamente que el aprendizaje no solo está relacionado con el estudiante y el docente, sino también con otros actores del entorno y la forma como el individuo interactúa con ellos, en este sentido se podría decir que los compañeros, padres de familia y otros, también terminarían por definir el desarrollo intelectual (Vielma & Salas, 2004). Vygotsky define así que la población adulta transmite inconscientemente herramientas y elementos culturales que el individuo termina empleando para su propia adaptación intelectual. Vielma & Salas (2004) respecto a esto expresan que existe una “zona de desarrollo próximo” que es básicamente la brecha entre el nivel de “desarrollo efectivo” y el nivel de “desarrollo potencial” del estudiante, el primero es entonces lo que el estudiante logra hacer por sí mismo, y el segundo, lo que puede hacer apoyo de alguien que ya domina el conocimiento que el estudiante intenta adquirir; en medio de esta brecha se genera un área de interacción entre maestro y estudiante; donde entra a jugar el rol del docente como director enfocado y sensibilizado frente al aprendiz, para el apalancamiento de competencias que se constituyen como fundamento para el desarrollo de funciones mentales superiores.

Pedagogía Activa

La educación tiene como función expresar desde la libertad de pensamiento; en ese sentido, la escuela activa moderna debe responder a esos mismos ideales en términos de conocimiento, autonomía y libertad. En este sentido, dichos aspectos enunciados anteriormente, deben desplegarse desde escenarios pedagógicos orientados a la acción.

Históricamente, se conoce que en el siglo XX se transformó de manera definitiva la forma de ver el mundo desde varios acontecimientos que fueron aboliendo la represión y fueron favoreciendo la construcción de un pensamiento libre. En la Escuela Activa es justamente la respuesta a estas nuevas formas de pensamiento donde el docente es flexible y se adapta a las necesidades de los estudiantes, dejando el autoritarismo en el pasado. Las necesidades de conocimiento de la infancia se suplen con espacios educativos y metodologías adaptadas a las necesidades y deseos de las nuevas generaciones, desde conceptos como la modernidad y el progresismo en una sociedad, apalancados desde campos tan diversos como el político, social y tecnológico (Leupin, 2016).

Los elementos educativos que son comunes en la historia de la escuela nueva, crean una corriente interesada por el estudio científico de la infancia y la diversidad, los niños no serán iguales ni podrán ser tratados con el mismo patrón, las escuelas nuevas plantean un modelo didáctico y educativo completamente diferente a la educación tradicional, se trata de convertir al individuo en el foco de enseñanza, al tiempo que el docente deja de ser el centro de aprendizaje, para constituirse como un dinamizador de los intereses del estudiante (Ramón & Santiago, 2009).

La pedagogía activa debe desarrollarse en un ambiente activo en el aula, transformada en vida social, dentro del aula, se adaptarán a situaciones didácticas y de aprendizaje basadas en diferentes recursos didácticos como: libros, figuras, formas, entre otras. A través de pautas de

trabajo y de actividad, y bajo una programación previa del maestro al estudiante para construir contenidos que puedan ser atractivos y motivadores para los estudiantes.

La consolidación de las ideas y métodos de la escuela nueva, se sostienen en conceptos como el activismo y el respeto, donde el papel del maestro es observador, estimulador y orientador, y donde se establece el compañerismo y la solidaridad situada en el aprender. La escuela gira en torno al interés del niño, dónde existe la programación, autonomía y motiva la espontaneidad, se rechaza el modelo pedagógico tradicional orientado a la memorización y al autoritarismo (Jiménez & Muñoz, 2007).

En la escuela activa predomina la autoridad y la espontaneidad en un enfoque pedagógico que convierte el niño en el sujeto de orientación, se aprende haciendo y promueve la humanización de la enseñanza, se trabaja desde el juego y las actividades libres para que la apropiación de conocimiento no se constituya como un factor negativo, promueve el aprendizaje activo, participativo, colaborativo y se respetan las diferentes dinámicas de aprendizaje; la responsabilidad del profesor es constituirse como un facilitador de las interacciones entre la escuela y la comunidad, se busca fomentar tanto en trabajo individual como el colaborativo, trabajando desde el desarrollo de valores y actitudes democráticas y de participación (Jiménez & Muñoz, 2007).

John Dewey explica que la educación tiene diferentes características tanto: constructivas, activas y participativas, en la integración de acuerdo a la vida activa y social en el aspecto físico social, lo personal y social de cada persona. La observación, durante la pedagogía activa refiere a los sucesos científicos observables en el medio del aprendiz, donde se generen experiencias interactivas. Las ideas de razonamiento son los espacios que se abren al cuestionamiento, estudiantes pueden preguntarse respecto al cómo y al por qué de las cosas.

El pensamiento matemático y su estimulación

Involucra las capacidades del pensamiento desde el nivel numérico y lógico; este es un tipo de pensamiento importante en el desarrollo integral, porque en él se sustenta el desarrollo de la lógica, la cual es esencial en la cotidianidad. Una de las características de una persona con un pensamiento matemático avanzados, es el uso del lenguaje numérico, la capacidad de cuantificar y generar hipótesis cuantitativas (Díaz y Beltrán, 2008). Se exalta que el desarrollo de este pensamiento se debe basar en estímulos, lo cual se constituye como un reto en el marco de la labor docente. La estimulación del pensamiento matemático debe ocurrir en diferentes momentos a lo largo de la vida, exaltando que en la infancia temprana se fortalece desde la neurociencia, la psicología y a la sociología (Raczynski y Salinas, 2008).

Tomando en cuenta lo expresado anteriormente, la pedagogía ha buscado estimular de manera temprana a los estudiantes frente al pensamiento matemático, en muchas ocasiones esto ocurre incluso desde el mismo periodo de gestación, donde se trabaja, entre otros mecanismos, desde los sonidos, teniendo en cuenta que investigaciones han mostrado que incluso desde el útero es posible desarrollar capacidades a partir de la música u otros elementos que estimulen cualquiera de los sentidos. (Franco, 1998).

Marco Conceptual

En esta sección se establecen las bases conceptuales que orientan el desarrollo argumentativo de la investigación, en razón de ellos, se abordan elementos como el aprendizaje, la competencia matemática, el pensamiento numérico, los estándares básicos de competencias, la enseñanza significativa y el pensamiento numérico.

El Aprendizaje

Para definir el concepto de aprendizaje, se considera pertinente citar los postulados de Piaget (1951), quien establece que el aprendizaje es un proceso que se caracteriza por la construcción ininterrumpida de nuevos conceptos, conocimientos y significados; en este sentido, dicho proceso está determinado por el mismo individuo, quien se convierte en protagonista de su propio aprendizaje, enmarcándose de manera importante en la teoría constructivista (a diferencia de las antiguas corrientes donde el protagonista de los procesos de enseñanza-aprendizaje era el docente). De acuerdo con lo anterior, el aprendizaje según Piaget es un proceso autónomo, donde el mismo aprendiz cimenta las bases de sus propios conocimientos, recibiendo, organizando e interpretando la información que obtiene del exterior en función de sus propias estructuras mentales y disciplina (Torres, 2003).

Competencia matemática

De acuerdo con el Ministerio de Educación nacional, cuando se habla de competencia se hace referencia aquel saber o aquella capacidad de responder ante situaciones específicas que mandan un pensamiento creativo flexible y hábil, que conlleve al uso adecuado de conocimientos a través de acciones pensamientos y actitudes; para esta entidad, la competencia matemática implica no sólo saber, sino también usar adecuadamente y con responsabilidad el conocimiento relacionado con el entorno y los pensamientos matemáticos que se producen en un individuo. Es importante destacar que, el niño no solo aprende y adquiere conocimiento desde la escuela, sino que también lo hace desde su entorno social y familiar. El lenguaje matemático es un lenguaje simbólico que le va a permitir a los estudiantes dar solución a problemas de su cotidianidad.

Pensamiento numérico

El pensamiento numérico, como su nombre lo indica, está vinculado de manera directa con el código numérico, los usos que este tiene, sus operaciones, relaciones y propiedades. El pensamiento numérico se considera importante en la medida en que es necesario para comprender darle interpretaciones y entender situaciones de la vida diaria; es decir que se requiere incluso para actividades simples como contar conjuntos de objetos, medir trayectos, estimar tiempos, entre otros. Que el pensamiento numérico se encuentre inmerso en la vida diaria, no significa necesariamente que se desarrolle de manera fácil, automática, o mucho menos inmediata; pues su desarrollo es progresivo, y en esta medida de avance, también se van haciendo más complejos los constructos que se deben desarrollar para la comprensión de situaciones más complejas, como lo es el pensamiento relacional, el sentido numérico y el pensamiento cuantitativo flexible.

Estándares básicos de competencias

Con base en lo establecido por el Ministerio de Educación nacional, cuando se habla de una competencia se hace referencia al saber o a la capacidad de dar respuesta a situaciones específicas que requieren un pensamiento creativo, flexible y hábil, lo cual debe conllevar el uso adecuado del conocimiento; para esta figura de autoridad educativa en el orden nacional, la competencia matemática implica no solo la obtención del conocimiento, sino también el saber emplearlo adecuadamente y con responsabilidad sobre el entorno. El ministerio destaca la importancia de reconocer que el estudiante no solo aprende y adquiere conocimiento desde la escuela, sino que también lo hace desde su entorno social y familiar. El lenguaje matemático es un lenguaje simbólico que le va a permitir a los estudiantes dar solución a problemas de su cotidianidad.

Enseñanza significativa.

La enseñanza significativa refiere a un conocimiento que no es transitorio en el estudiantes, sino que, por lo contrario, ha sido tan profundamente comprendido que permanece dentro de su andamiaje de conocimientos; la enseñanza significativa también se fundamenta en el trabajo colaborativo, en la medida en que se infiere que este permite generar reflexiones grupales y enriquecer el conocimiento a partir de diferentes puntos de vista; en este sentido, se establece que el proceso pedagógico puede ser exitoso si se cumple con los siguientes aspectos, en primera instancia, que los estudiantes logran trabajar participativamente en una actividad, que la actividad tenga una participación proporcional entre los estudiantes, es decir, que todos participen activamente, y, finalmente, que tal actividad se tarea sea estructurada por parte del docente a partir de una intención y unos objetivos de aprendizaje claros.

Desempeño académico

De acuerdo con el autor Velázquez (2011), el desempeño académico se define como el grado de aprendizaje logrado mediante un proceso de enseñanza, en este sentido, normalmente este concepto es empleado en contextos. Por tradición, el rendimiento académico se ha correlacionado de manera directa con los esfuerzos que realizan los estudiantes por apropiarse el conocimiento; sin embargo, a lo largo del tiempo se ha demostrado que estos no son los únicos determinantes. De acuerdo anterior, el desempeño académico puede relacionarse con diversos factores que llegan a impactar favorable o desfavorablemente (Espinosa, Rosenberg, Ortiz, Ramírez, & Ortiz, 2005). Algunos postulados expresan que para lograr resultados académicos favorables, debe existir, fundamentalmente, habilidad y voluntad (Sternberg, Castejón, & Bermejo, 1999).

Capítulo 3. Metodología

Paradigma metodológico y tipo de Investigación

La investigación en comento se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo y un tipo mixto experimental, porque se adopta una investigación con paradigma metodológico “cualitativo basado en diseño” que permite medir el estado anterior y futuro al aplicar la estrategia pedagógica; también se utiliza la investigación de tipo “cuantitativo” porque el análisis de los resultados de los estados anteriores, durante y posteriores a la investigación serán desarrolladas en herramientas cuantitativas como gráficos, tablas estadísticas, probabilidades, entre otras. De acuerdo con Sampieri (2006), la investigación cuantitativa es un tipo de investigación que emplea mecanismos estadísticos para el análisis, descripción, explicación y predicción de fenómenos ocurridos en determinados contextos; en este sentido, el método cuantitativo permitirá tomar mediciones tanto para el estado inicial de la situación (diagnóstico) como para el estado final una vez intervenida la población de estudio (evaluación de impacto).

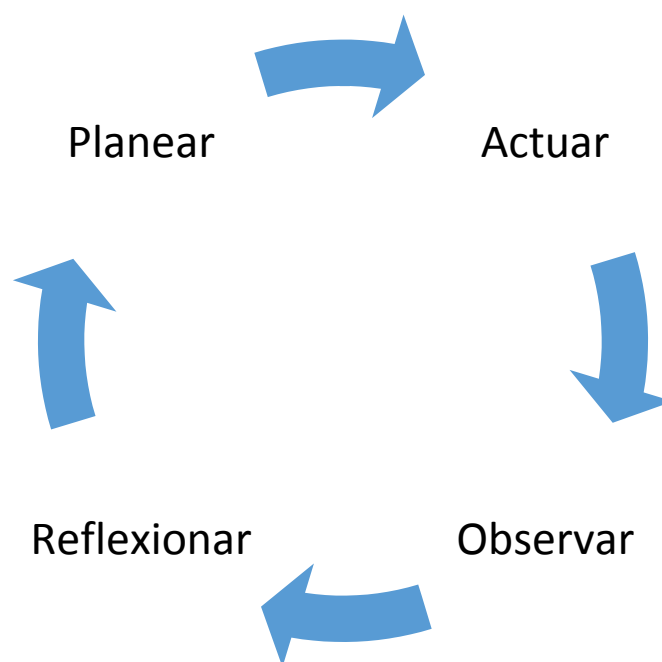
Con base en lo expresado, es necesario resaltar que la investigación es experimental debido a que se trabajará con una población de estudiantes en el cual se tomarán muestras aleatorias que nos permitirán obtener respuestas al comparar los resultados de estudiantes de una muestra que se someten a una metodología tradicional con estudiantes de otra muestra de la misma población que se someten a la estrategia pedagógica y de dicha forma cuantificar los resultados obtenidos para su respectivo análisis.

Modelo de Investigación

Se considera pertinente emplear como modelo de investigación el Ciclo de Lewin (1993), que propone las siguientes etapas en la investigación – acción: Planificación, acción, observación y reflexión.

Figura 4.

Ciclo de Lewin



Fuente: Ciclo de Lewin, 1993

Durante el proceso de *Planeación* propuesto por Lewin, se cumplirán 2 fases de la investigación que son el diagnóstico y la realización del diseño estructural de la unidad temática, en tanto el diagnóstico sirve como base para determinar los principales aspectos sobre los cuales se debe enfocar la intervención a planificar. Posteriormente, la fase *Actuar* se enfocará en el desarrollo de la unidad temática en tanto que corresponde a la fase de implementación o

intervención de la población de estudio. En cuanto a las fases *Observar* y *Reflexionar*, se desplegarán en el proceso de evaluación de impacto de la estrategia basada en el AVA seleccionado. De acuerdo con lo anterior, se muestra en la siguiente tabla la forma en la que se enmarcan cada uno de los objetivos específicos en las distintas fases del Ciclo de Lewin como el modelo de investigación seleccionado.

Tabla 3. Integración del modelo de investigación con los objetivos

Fase del Ciclo de Lewin	Objetivo(s) enmarcado(s) en la fase
Planear	<p>Realizar un diagnóstico en cuanto a la importancia que los docentes de matemáticas de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia, conceden al uso de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) como metodología en la enseñanza de las matemáticas</p> <p>Realizar un diseño estructural de unidad temática de la asignatura de matemáticas, específicamente en el tema de la potenciación y sus propiedades enfocada en el uso de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia</p>
Actuar	<p>Desarrollar la unidad temática de la asignatura de matemáticas en cuanto al tema de potenciación y sus propiedades enfocadas en el uso de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia.</p>
Observar	<p>Evaluar el impacto de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza de las matemáticas, específicamente en el tema de la potenciación, en los estudiantes</p>

Reflexionar del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia.

Fuente: Elaboración propia

Categorías de Estudio

A continuación, se presentan las variables que serán tenidas en cuenta en el proceso de investigación.

Tabla 4. variables de investigación.

Objetivo	Variable	Indicadores	Descripción
Realizar un diagnóstico que permita hacer una medición de las competencias de los estudiantes de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia en el pensamiento numérico en el marco de la temática de estudio Potenciación	Competencias en comunicación	Se mide en nivel de desempeño	Permite medir las competencias de comunicación de los estudiantes en el aprendizaje de la potenciación
		Bajo	
		Básico	
		Alto	
	Competencias en razonamiento	Se mide en nivel de desempeño	Permite medir las competencias de razonamiento de los estudiantes en el aprendizaje de la potenciación
		Bajo	
		Básico	
		Alto	
	Competencias en resolución de problemas	Se mide en nivel de desempeño	Permite medir las competencias de resolución de problemas de los estudiantes en el aprendizaje de la potenciación
		Bajo	
		Básico	
		Alto	
		Superior	

Realizar un diseño estructural de unidad temática de la asignatura de matemáticas, específicamente	Estrategias didácticas	Propuesto por el investigador	Permite definir las estrategias didácticas a emplear para el diseño estructural de la unidad temática.
en el tema de la potenciación y sus propiedades enfocada en el uso de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia	Contenidos	Propuesto por el investigador	Permite definir los diferentes contenidos que se integrarán a la unidad temática
Evaluar el impacto de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza de las matemáticas, específicamente en	Recursos hardware	Tableta Celular Computador	Permitirá determinar si se constituye como factor determinante en el impacto de la estrategia
el tema de la potenciación, en	Satisfacción del estudiante		Permite medir el nivel de satisfacción del estudiante en el proceso desarrollado

los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia.	Impacto en las competencias en comunicación	Se mide en nivel de desempeño	Permite medir el mejoramiento de los estudiantes sobre las competencias de comunicación en el aprendizaje de la potenciación
		Bajo	
		Básico	
		Alto	
	Impacto en las competencias en razonamiento	Se mide en nivel de desempeño	Permite medir el mejoramiento de los estudiantes sobre las competencias de razonamiento en el aprendizaje de la potenciación
		Bajo	
		Básico	
		Alto	
	Impacto en las competencias en resolución de problemas	Se mide en nivel de desempeño	Permite medir el mejoramiento de los estudiantes sobre las competencias de resolución de problemas en el aprendizaje de la potenciación
		Bajo	
		Básico	
		Alto	
		Superior	

Fuente: Elaboración propia

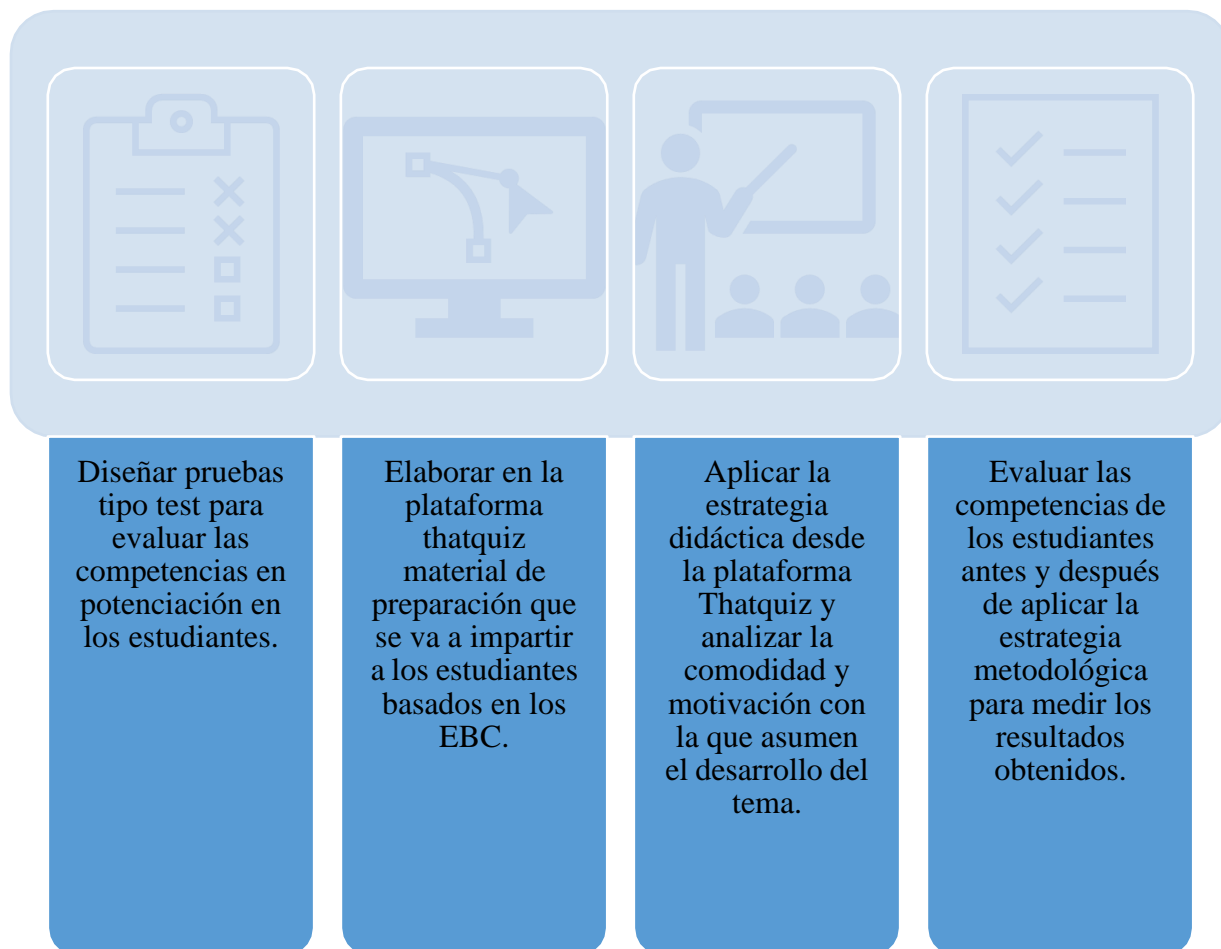
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Ruta de Investigación

A continuación, se presenta la ruta de investigación definida para el presente estudio.

Figura 5.

Ruta de investigación.



Fuente: Elaboración propia

Técnicas de Análisis de la Información

La triangulación es la técnica de análisis de información seleccionada para la presente investigación, en tanto que esta permitirá contrastar los resultados del diagnóstico inicial, con el

postest (diagnóstico final) y los postulados de diferentes teóricos, lo cual permitirá generar las inferencias y reflexiones que llevarán a las conclusiones de la investigación.

Figura 6.

Información a triangular



Fuente: Elaboración propia

Los instrumentos de recolección de información se pueden observar en el anexo a; allí mismo se presenta el sistema a través del cual se podría evaluar el instrumento, para que este, una vez diligenciado, permita medir las competencias en los estudiantes y categorizarlos según sus capacidades.

Población y Muestra

Considerando que, de acuerdo con Sampieri, Fernández y Baptista (2006), una población de estudio está integrada por el universo o conjunto total de elementos sobre los cuales se desea realizar un proceso de investigación, mientras que la muestra es un subconjunto de elementos que se seleccionan para representar dicha población, cuando esta, por diversas razones, no se puede abordar en su totalidad. En este sentido, como población de estudio de estudiantes se tomarán los estudiantes de grado sexto de institución educativa José María Muñoz Flórez de Carepa en el año 2021.

Teniendo en cuenta que se tienen 4 grupos de sexto grado, cada uno de ellos compuesto por 40 estudiantes, por cuanto se tendría una población total de 160 estudiantes. Considerando que solo se pudo trabajar con aquellos estudiantes para los cuales sus padres firmaron el consentimiento informado, y con los que se seleccionaron de acuerdo con los criterios de inclusión y de exclusión, la muestra seleccionada fue por conveniencia, obteniéndose una muestra final de 80 estudiantes.

Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Estudiantes matriculados en grado sexto en la institución educativa José María Muñoz Flórez de Carepa en el año 2021.	Estudiantes cuyos padres no firmen el consentimiento informado para que sus hijos participen en la investigación

Estudiantes que no estén presentes en alguna de las etapas del proceso de investigación (diagnóstico, intervención y/o postest)

Estudiantes que estén tomando cursos o capacitaciones externas a la institución educativa en el área de matemáticas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Población y muestra

Grado	Población	Muestra
6-a	40	20
6-b	40	20
6-c	40	20
6-d	40	20
Total	160	80

Fuente: Elaboración propia

De la muestra obtenida, la distribución de la muestra por género es la siguiente:

Tabla 7. Distribución de la muestra por género

Grado	Masculino	Femenino
6-a	9	11
6-b	7	13
6-c	8	12

6-d

10

10

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en todos los grupos el número de mujeres siempre supera el número de hombres.

Respecto a los rangos de edad de la muestra, se presenta la siguiente distribución.

Tabla 8. Distribución de la población por edades

Edad	Número
11	21
12	37
13	13
14	9
Total	80

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior, la mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio tienen 12 años.

Es importante destacar que existen algunos elementos que pueden ser definitivos a la hora de incluir o excluir ciertos individuos de la muestra, por cuanto se presentan a continuación los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Capítulo 4. Resultados

Diagnósticos estudiantes

En cumplimiento del objetivo específico 1 de la investigación el cual planteó aplicar un pretest que permita medir las competencias en potenciación en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia, se presentan los siguientes resultados.

Tabla 9. Resultados competencia comunicación

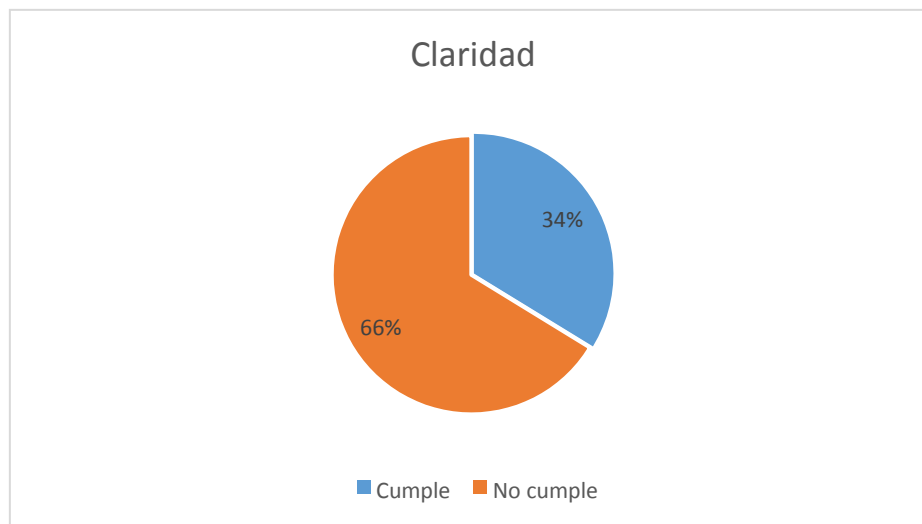
Competencia	Subdimensión	Resultados	
		Cumple	No cumple
	Claridad	27	53
Competencias de comunicación	Asertividad en la	13	67
	secuencia de las acciones		
	Uso de lenguaje matemático	10	70

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que al preguntar a los estudiantes ¿Cómo podemos representar los elementos y propiedades de la potenciación?; tan solo 27 de ellos lograron hacer una descripción clara del procedimiento matemático a seguir, los demás no lograron expresarse adecuadamente. Así mismo, se observa que tan solo 13 de los 80 estudiantes lograron hacer una descripción asertiva de pasos para sacar el promedio, observándose así que 67 estudiantes no cumplieron con la competencia. Finalmente, solo 10 de los 80 estudiantes lograron hacer uso del lenguaje matemático para describir la secuencia de pasos requerida para sacar el promedio.

Figura 7.

Competencia de comunicación - Claridad

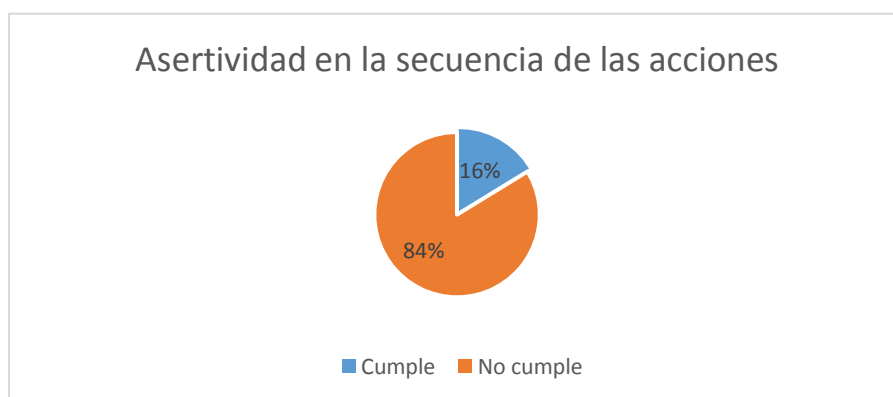


Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior quiere decir que, en términos porcentuales, el 34% lograron cumplir con la sub-competencia de claridad (la cual se encuentra integrada a la macro competencia de comunicación), mientras que el 66% no lo lograron.

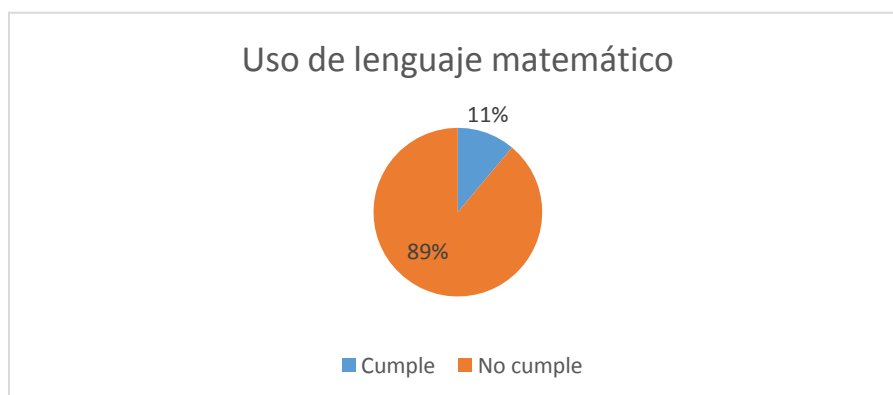
Figura 8.

Competencia de comunicación - Asertividad en la secuencia de las acciones



Fuente: Elaboración propia.

El 84% de los estudiantes no lograron cumplir con la subcompetencia de asertividad de la descripción de la secuencia de acciones.

Figura 9.*Competencia de comunicación - Uso de lenguaje matemático*

Fuente: Elaboración propia.

Tan solo el 11% de los estudiantes lograron describir correctamente el procedimiento usando un lenguaje matemático.

Ahora bien, al proceder con la evaluación de la competencia de razonamiento, analizando la capacidad del estudiante para justificar el procedimiento que consideran pertinente para responder la pregunta ¿Cómo pueden ser representadas las propiedades de las potencias generalizadas? (Mínimo 3), clasificando la respuesta en uno de los siguientes niveles.

Tabla 10. Niveles de clasificación competencia de razonamiento

Nivel	Descripción
Bajo	No responde o no emplea argumentos lógicos para justificar el procedimiento.
Medio	Emplea argumentos lógicos, pero los argumentos de razonamiento no son suficientes para llegar a un resultado correcto
Alto	Maneja un esquema lógico que le permite llegar a una respuesta acertada.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, se presenta la distribución de los 80 estudiantes a los cuales les fue aplicado el test, según su desempeño en la competencia de razonamiento.

Tabla 11. Resultados competencia razonamiento

Competencia	Resultados		
	Alto	Medio	Bajo
Competencia de razonamiento	3	4	73

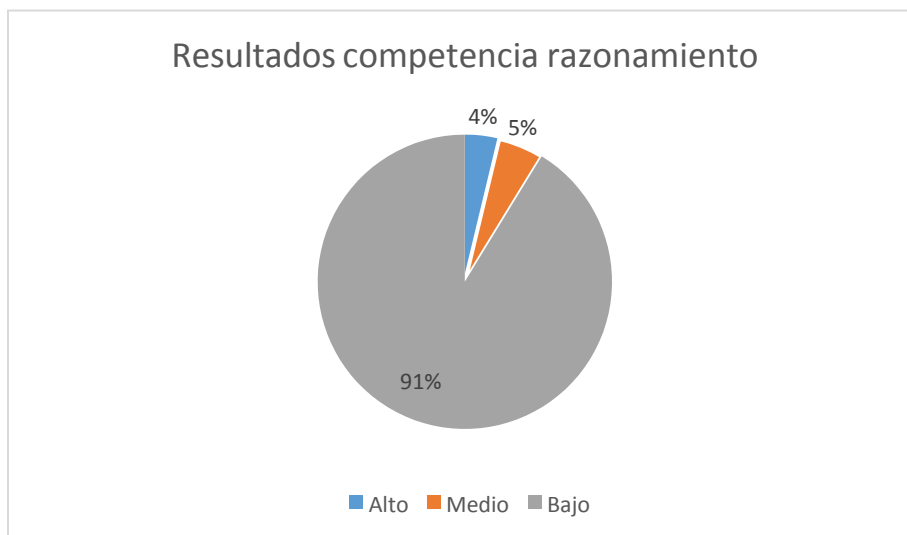
Fuente: Elaboración propia.

Se observa que tan solo 3 los estudiantes lograron un desempeño alto en la competencia de razonamiento, mientras que 4 lograron un desempeño medio, y 73 un desempeño bajo.

De acuerdo con lo anterior, se presentan las distribuciones en términos porcentuales de la competencia razonamiento.

Figura 10.

Distribución porcentual resultados competencia razonamiento



Fuente: Elaboración propia.

Se observa entonces que, el 91% de los estudiantes, presentan un desempeño bajo en la competencia de razonamiento, mientras que tan solo un 4% presentan un desempeño alto y 5% un desempeño medio.

Respecto a lo anterior a los estudiantes se les solicitó resolver el siguiente ejercicio: Suponiendo que en un colegio desde el grado 1° al grado 5° se tiene el doble de estudiantes que el anterior y se estipula que en el grado 1° hay 2 estudiantes. ¿Cuántos estudiantes habrá en el grado 5?, calificando estos dos aspectos como “correcto” o “incorrecto”.

Tabla 12. Resultado competencia resolución de problemas

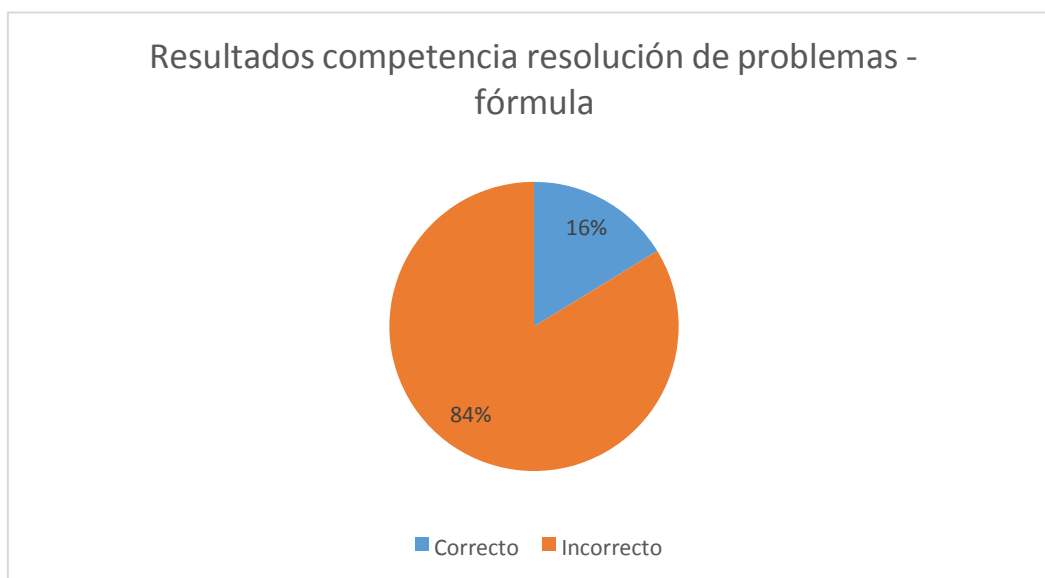
Competencia		Resultados	
		Correcto	Incorrecto
Resolución de problemas	Fórmula	13	67
	Respuesta	8	72

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en los resultados que 13 estudiantes lograron plantear correctamente la fórmula y solo 8 lograron llegar a la respuesta correcta.

Figura 11.

Resultados competencia resolución de problemas - fórmula



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12.

Resultados competencia resolución de problemas - resultado



Fuente: Elaboración propia.

Proceso de diseño e implementación de la secuencia

En cumplimiento de los objetivos específicos en los que se propuso el diseño y desarrollo estructural de una unidad temática en la asignatura de matemáticas, específicamente en el tema de la potenciación y sus propiedades enfocada en el uso de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia.

1. Competencia comunicativa.

Los ejercicios propuestos en ThatQuiz están enfocados para que el estudiante obtenga contexto del tema a ser evaluado, así tendrá facilidad en la comunicación o explicación acerca de los elementos, las características y propiedades de la potenciación.

Figura 13.

Proceso de diseño de actividades para el fortalecimiento de la competencia comunicativa.

Nombre :

<< Grupo Grupo >> Ortografía Cancelar Guardar

Grupo de parejas 1	
Valor A	Valor B
1. El número 3 corresponde a:	base
2. El número 2 corresponde a:	exponente
3. El número 9 corresponde a:	potencia
4. <input type="text"/>	<input type="text"/>
5. <input type="text"/>	<input type="text"/>
6. <input type="text"/>	<input type="text"/>
7. <input type="text"/>	<input type="text"/>
8. <input type="text"/>	<input type="text"/>
9. <input type="text"/>	<input type="text"/>
10. <input type="text"/>	<input type="text"/>

El examen debe ser una obra propia que respete a la ley de "copyright" y no copia de textos publicados.
 Agrega más parejas al examen con los botones Grupo.

Fórmulas: $x^5 \rightarrow x^5$ $a_1 \rightarrow a_1$ $x^2y^3 \rightarrow x^2y^3$ $x^{[2y^3]} \rightarrow x^{2y^3}$

Cursiva: ""Don Quixote"" \rightarrow Don Quixote Lorem ""ipsum"" dolor \rightarrow Lorem ipsum dolor

Fuente: Elaboración propia.

El manejo de la herramienta es intuitivo, permitió el diseño de diferentes actividades orientadas al mejoramiento de la competencia de comunicación.

Antes de dar inicio a la implementación de la secuencia, se hizo un ejercicio introductorio con los estudiantes en el cual se les aclaró que la actividad a desarrollar no impactaría en sus calificaciones normales, y que, el único propósito de la misma, era el fortalecimiento de las competencias asociadas a la potenciación a través del uso de herramientas tecnológicas tales como los ambientes virtuales de aprendizaje, más concretamente, a través del uso de la herramienta Thatquiz, teniendo en cuenta que sobre esta se pretendía conocer el nivel de efectividad y aceptación por parte de los estudiantes. En este sentido, se les dio instrucciones para dirigirse al aula de sistemas y tomar cada uno un equipo de cómputo, a través de los cuales debían acceder a sus correos electrónicos, a los cuales ya se les habían allegado los link en los ejercicios diseñados; por cuanto sólo debían dedicarse a abrir los links y seguir las instrucciones.

Figura 14.

Ejemplo de actividad para el fortalecimiento de la comunicación en el aprendizaje de la potenciación.

The screenshot shows the Thatquiz interface. On the left, there are dropdown menus for 'Largo' (set to 6) and 'Nivel' (set to 1). The main area displays the equation $3^2 = 9$ under the heading 'P-Comunicación'. Below the equation are three buttons: 'Borrar', 'Emparéjelos', and 'OK'. A list of three questions is shown:

1. El número 2 corresponde a: potencia
2. El número 3 corresponde a: exponente
3. El número 9 corresponde a: base

 On the right side, there is a 'Cumplido' counter at 0, a 'Reloj' (timer) at 0:00, navigation buttons '<<', '>>', and 'Rehacer', and a search bar containing the word 'matemáticas'. A small globe icon is visible in the bottom right corner.

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades relacionadas con la competencia de comunicación se encuentran disponibles en el enlace: <https://www.thatquiz.org/es/practicetest?1jxk5rmpx9i6s>. Es importante mencionar que, durante el proceso de implementación, los estudiantes se mostraron receptivos y motivados; algunos pocos acudieron al apoyo del docente solo para la resolución de dudas específicas, pero, en términos generales, el diseño de la secuencia permitió que la clase fuera prácticamente autónoma. Vale la pena destacar que, incluso, el uso de la herramienta Thatquiz en el aprendizaje de la potenciación llegó a generar de tal interés, que los estudiantes antes de preguntar al docente procedían a emplear mecanismos alternos como realizar búsquedas por internet, valiéndose de manera suficiente por sí mismos, y cumpliendo con el propósito de generar una estrategia basada en el constructivismo.

Figura 15.

Sistema de evaluación en Thatquiz

The screenshot displays the ThatQuiz evaluation interface. On the left, there are dropdown menus for 'Largo' (set to 6) and 'Nivel' (set to 1). The main area shows the quiz title 'P-Comunicación' and the status 'Se acabó el tiempo'. A central table provides the following statistics:

Nota	100%
Cumplido	6
Sin cumplir	0
Acertado	6
Equivocado	0
Tiempo	0:12
Segundos (promedio)	2

Below the table is the 'ThatQuiz' logo. On the right side, there are controls for 'Cumplido' (6) and 'Reloj' (0:12), navigation buttons '<<' and '>>', a 'Rehacer' button, a search bar containing 'matemáticas', and a summary of '6 Acertado' and '0 Equivocado'.

Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que la herramienta cuenta con un sistema evaluativo que, según los aciertos que haya tenido el estudiante en cada una de las preguntas, arroja una nota general en valores porcentuales (de 0% a 100%), para que el estudiante pueda evaluar su propio desempeño;

también muestra la cantidad de equivocaciones cometidas y el tiempo consumido en la resolución de los ejercicios.

2. Competencia de razonamiento.

Para el diseño de los ejercicios asociados al fortalecimiento de la competencia razonamiento en la enseñanza de la potenciación, se tomó en cuenta que se pretendía que el estudiante pudiera, fundamentalmente, aplicar los conocimientos y la fluidez de conceptos relacionados al tema de potenciación.

Figura 16.

Diseño de las actividades orientadas al fortalecimiento de la competencia de razonamiento.

https://www.thatquiz.org/es/classtest?C2SFPRJ1 (examen de clase) URL para el examen de practicar (practicar)

Asignado	Fecha límite	Nombre	Nivel	Duración	Orden	Largo	Código
2022.04.06 9:30	Nunca	P-Racionamiento	1	Abierta	Fijo	3 / 3	C2SFPRJ1

Instrucciones
Escoge la opción correcta utilizando las propiedades de la potenciación, ¡ánimo y éxitos!

Guardar automáticamente +
 Guardar automáticamente -
 Se permite salir y pausar
 No se pausa el reloj

Revelar la clave al terminar
 Revelar solo la nota al terminar
 No revelar nada al terminar

Opciones para examen de clase

Siempre guardar notas
 Guardar notas \geq %
 No se permite navegar atrás
 Se permite navegar atrás [para editar respuestas]

Mostrar al estudiante cuánto ha cumplido
 Mostrar cuántos son acertados y equivocados

Utilizar siempre

No se permite editar los problemas mientras que ya haya notas guardadas. Imprimir Cancelar Guardar

[Reportaje] [Mandar resultados por email]

Puntos	Puntos
1 1. Q) $3^2 * 3^3$ A) 3^5	1 3. Q) $(8^2)^4$ A) 8^8
1 2. Q) $7^4 * 7^{-2}$ A) 7^2	

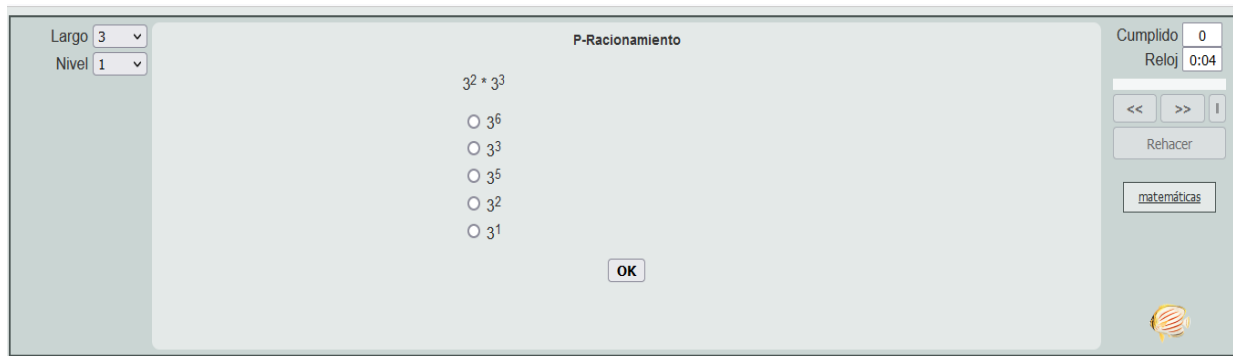
Fuente: Elaboración propia.

Las actividades relacionadas con la competencia de razonamiento se encuentran disponibles en el enlace: <https://www.thatquiz.org/es/practicetest?1jxk5r4dx1qo3g>. A continuación se presenta un

ejemplo de una de las actividades diseñadas para el fortalecimiento de la competencia de razonamiento en el aprendizaje de la potenciación.

Figura 17.

Ejemplo de actividad para el fortalecimiento del razonamiento en el aprendizaje de la potenciación.



Fuente: Elaboración propia.

Igual que ocurrió con la competencia de comunicación, las actividades asociadas a la competencia de razonamiento también proveen un sistema de evaluación automática que les permite analizar su porcentaje de aciertos, y calcular el tiempo de duración en el desarrollo de las actividades, entre otros datos que pueden ser de interés tanto para el estudiante como para el docente. La exploración de las actividades en relación con la competencia de razonamiento, duró aproximadamente una hora, en la que los estudiantes exploraron la herramienta, se familiarizaron, hicieron preguntas, y compartieron opiniones tanto con el docente como con otros estudiantes. Vale la pena destacar que, en términos generales, se lograron obtener opiniones positivas por parte de los participantes, lo cual facilitó significativamente el flujo de la clase, en comparación de las clases tradicionales, que normalmente generan más tensión en los estudiantes, y cuesta más trabajo mantener la atención de estos.

3. Competencia de resolución de problemas

En la competencia de resolución de problemas se pretende aplicar la potenciación en la resolución de problemas de la vida cotidiana, atendiendo las especificaciones obtenidas desde la teoría que se pudo consultar con relación al aprendizaje de las matemáticas a la edad de los 12 años o edades cercanas. Considera además que estos acercamientos de las actividades con la realidad, que permite demostrar a los estudiantes que la matemática no solamente se encuentra dentro al interior de las aulas de clase, sino que esta es importante ya que se encuentra inmersa en la cotidianidad de las personas, y facilitar respuesta a cuestionamientos que pueden surgir en cualquier contexto.

Figura 18.

Ejemplo de actividad para el fortalecimiento del razonamiento en el aprendizaje de la potenciación.

 2^4 = 16, 3 x 2 = 6, 2 x 2 x 2 = 8, 2 ^ 2 = 4, 2 x 4 = 8. The interface includes a 'Largo' dropdown set to 3, a 'Nivel' dropdown set to 1, a 'Cumplido' counter at 0, a 'Reloj' at 0:00, navigation buttons '<<' and '>>', a 'Rehacer' button, a 'matemáticas' button, and an 'OK' button."/>

Largo 3 ▾
Nivel 1 ▾

P-Resol. Problemas

Para la materia de biología se requiere conocer el número de bacterias que hay a día de hoy si hace 4 días llegaron dos (2) bacterias y se reproduce diariamente al doble del día anterior.

$2^4 = 16$
 $3 \times 2 = 6$
 $2 \times 2 \times 2 = 8$
 $2^2 = 4$
 $2 \times 4 = 8$

OK

Cumplido 0
Reloj 0:00

<< >> |

Rehacer

matemáticas

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades relacionadas con la competencia de resolución de problemas se encuentran disponibles en el enlace: <https://www.thatquiz.org/es/practicetest?1jyk5s94wl29t>. La operación de las actividades relacionadas con resolución de problemas, es la misma que la

maneja con la competencia de razonamiento y la competencia de comunicación; esta también incluye su sistema de evaluación, tal y como se muestra a continuación.

Figura 19.

Sistema de evaluación competencia de resolución de problemas

Nota	33%
Cumplido	3
Sin cumplir	0
Acertado	1
Equivocado	2
Tiempo	0:05
Segundos (promedio)	1,67

Equivocados
(Tu respuesta está en paréntesis)

Q) En la escuela, para implementar el cuidado de los animales, se ha recibido una(1) gallina, esa gallina tuvo tres(3) hijos, y esos tres hijos tuvieron cada uno tres(3) hijos. ¿Cuántas gallinas hay en la escuela? Utilice la potenciación para ayudarse A) $3^2 + 1 = 10$ ($3^3 = 27$)

Q) Se requiere saber cuantas puertas se deben comprar si se va a construir un edificio en la escuela de 5 pisos, cada piso cuenta con 5 apartamentos y cada apartamento cuenta con 5 puertas. Utilice la potenciación para ayudarse A) $5^3 = 125$ ($5^3 + 1 = 126$)

Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que, tal y como se muestra en la imagen, cuando ocurren desaciertos, el sistema arroja al estudiante una explicación relacionada con el ejercicio errado, describiendo cómo debería hacerse correctamente.

En el cierre de la sesión a través de la cual fue implementada la secuencia pedagógica basada en Thatquiz, se cuestionó a los estudiantes sobre cómo se sintieron, los cuales expresaron comentarios positivos al respecto, indicando que se sienten mucho más cómodos e interesados en desarrollar sus clases haciendo uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Una vez aplicada la secuencia, se procedió a la aplicación de la prueba post test, cuyos resultados se presentan a continuación.

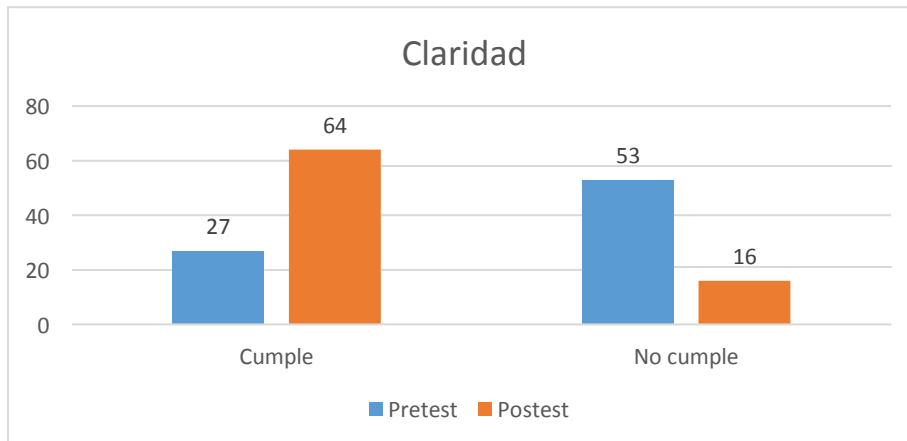
Resultados comparativos pretest y postest

En cumplimiento del objetivo específico que propuso evaluar el impacto de la plataforma “Thatquiz” como metodología de enseñanza de las matemáticas, específicamente en el tema de la potenciación, en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia; se presentan los siguientes hallazgos.

Teniendo en cuenta que los test, en el marco de la competencia de comunicación evalúan Claridad, Asertividad en la secuencia de las acciones, y Uso de lenguaje matemático, se analizará el resultado comparativo de cada una de ellas de manera independiente.

Figura 20.

Análisis comparativo en claridad en el marco de la competencia comunicativa.



Fuente: Elaboración propia.

Se observa un incremento significativo en la cantidad de estudiantes que lograron cumplir con la sub competencia claridad en la comunicación, observándose que al momento del pre test, sólo 27 de los 80 estudiantes cumplieron, mientras que en el post, aumentó un total de 64 estudiantes que lograron cumplir con esta claridad en el marco de la temática de potenciación.

Tabla 13. Distribución porcentual comparativa en su competencia claridad.

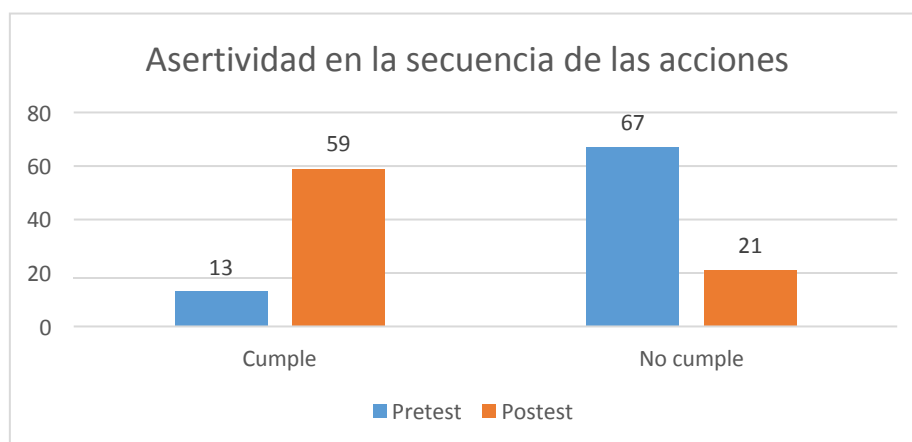
Tipo test	Cumple		No cumple	
	Conteo	Porcentaje	Conteo	Porcentaje
Pretest	27	33,75	53	66,25
Posttest	64	80	16	20

Fuente: Elaboración propia.

Se observa también la distribución en términos porcentuales, donde en el pre test, el 33,75% lograron cumplir con la su competencia de claridad en el marco de la comunicación, mientras que en el ejercicio post, un total de 80 estudiantes lograron cumplir con esta competencia, lográndose que tan sólo un 20% de los estudiantes no lograran cumplirla.

Figura 21.

Análisis comparativo en Asertividad en la secuencia de las acciones en el marco de la competencia comunicativa.



Fuente: Elaboración propia.

Se observa entonces que tan sólo 13 de los 80 estudiantes lograron ser asertivos en la secuencia de acciones asociadas a un cuestionamiento relacionado con la potenciación durante la prueba pre test; sin embargo, una vez aplicada la secuencia, un total de 59 estudiantes lograron cumplir con esta subcompetencia.

Tabla 14. Distribución porcentual comparativa en subcompetencia descripción de una secuencia de acciones.

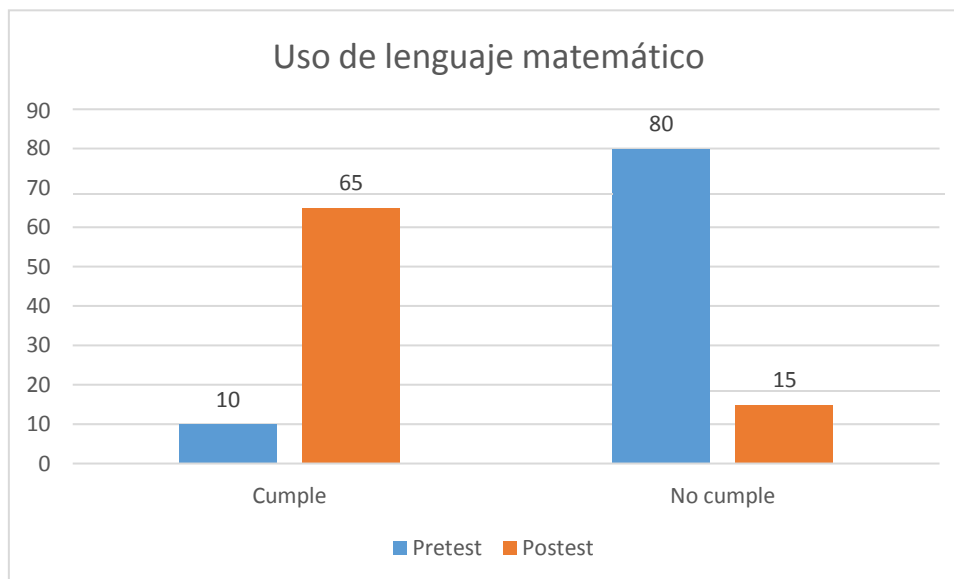
Tipo test	Cumple		No cumple	
	Conteo	Porcentaje	Conteo	Porcentaje
Pretest	13	16,25	67	83,75
Postest	59	73,75	21	26,25

Fuente: Elaboración propia.

Analizando la distribución porcentual, se observa que tan sólo el 16,25% lograron asertividad en la descripción de una secuencia de acciones, mientras que en la prueba post test se logró que un 73,75% logrará dicho propósito. Ahora bien, competencia del uso del lenguaje matemático, se presentan a continuación los resultados comparativos.

Figura 22.

Análisis comparativo en Uso de lenguaje matemático en el marco de la competencia comunicativa.



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la competencia de comunicación también se analizó la sub competencia de uso del lenguaje matemático, en dónde se encuentra el momento y aplicar la prueba pre test, tan sólo 10 estudiantes lograron alcanzar la mencionada competencia, mientras que en la prueba post test, se logró que un total de 65 individuos lo hicieran.

Tabla 15. Distribución porcentual comparativa en subcompetencia uso de lenguaje matemático

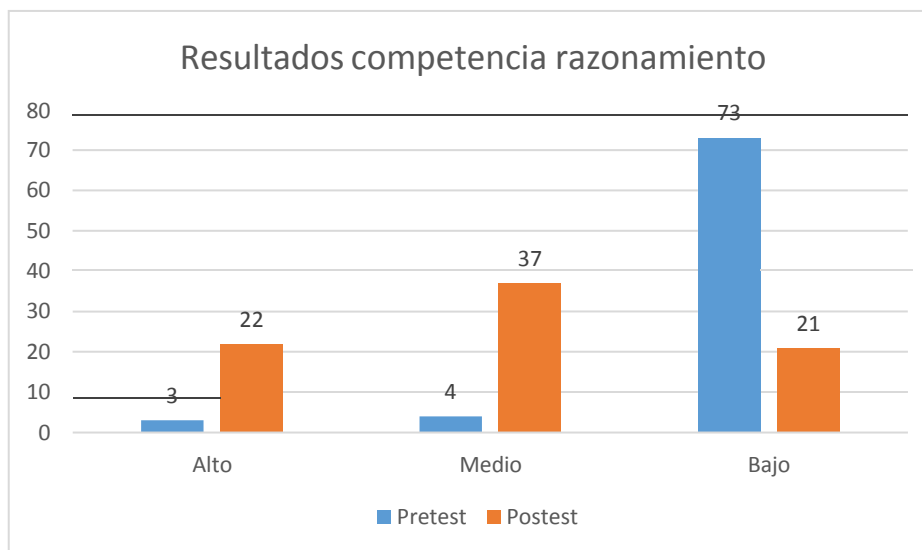
Tipo test	Cumple		No cumple	
	Conteo	Porcentaje	Conteo	Porcentaje
Pretest	10	12,5	80	100
Postest	65	81,25	15	18,75

Fuente: Elaboración propia.

Hablando en términos porcentuales, se observa que durante la aplicación del pre test, sólo el 12,5% de los estudiantes lograron expresarse mediante un lenguaje matemático, mientras que una vez aplicada la secuencia y el post test, un 81,25% de los estudiantes lograron hacerlo.

Figura 23.

Resultados comparativos competencia razonamiento.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que aplicado el pre test, tan solo 3 estudiantes lograron categorizarse en un desempeño alto durante la evaluación de la competencia razonamiento, y 4 en desempeño medio, los otros 73 estudiantes de la muestra fueron categorizados en desempeño bajo.

Tabla 16. Distribución porcentual comparativa en competencia de razonamiento

Tipo test	Alto		Medio		Bajo	
	Conteo	Porcentaje	Conteo	Porcentaje	Conteo	Porcentaje
Pretest	3	3,75	4	5	73	91,25

Postest	22	27,5	37	46,25	21	26,25
----------------	----	------	----	-------	----	-------

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la competencia de resolución de problemas se evaluó la capacidad de plantear una fórmula y la capacidad de obtener el resultado correcto; a continuación se presenta el resultado comparativo entre pretest y postest.

Figura 24.

Resultados comparativos competencia resolución de problemas – Fórmula.

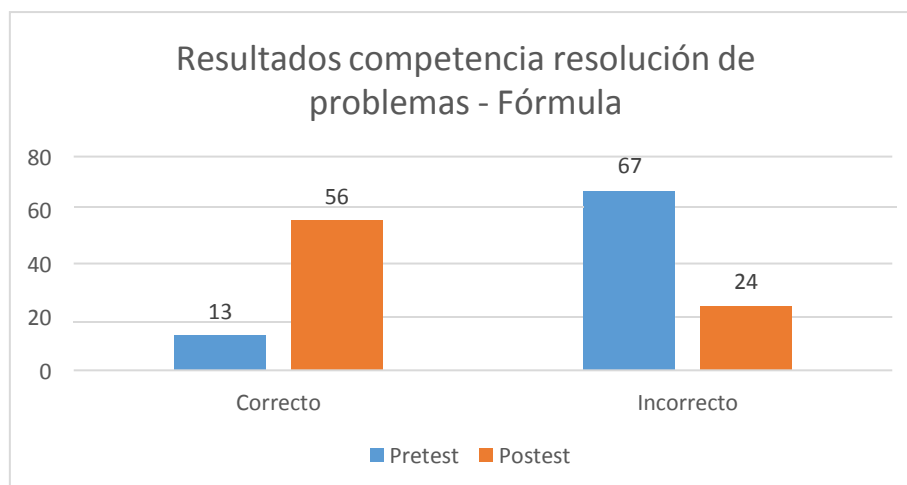


Tabla 17. Distribución porcentual comparativa en competencia de resolución de problemas - Fórmula

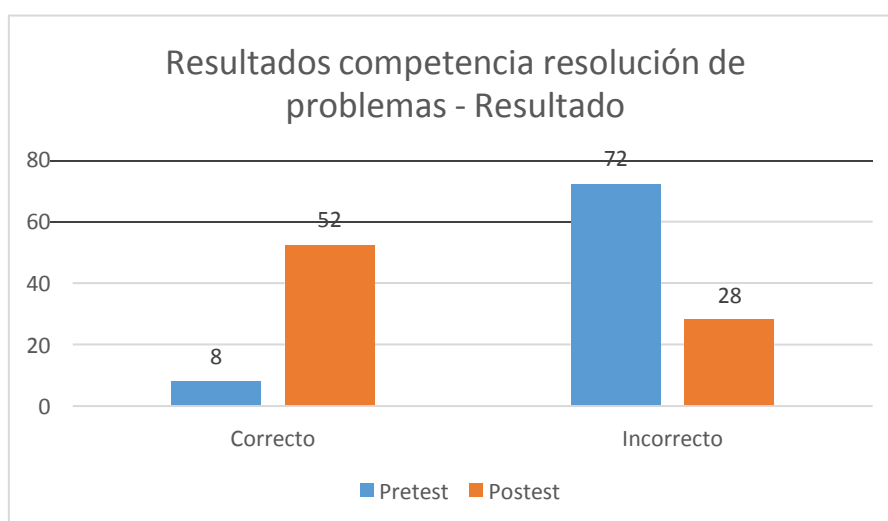
Tipo test	Correcto		Incorrecto	
	Conteo	Porcentaje	Conteo	Porcentaje
Pretest	13	16,25	67	83,75
Postest	56	70	24	30

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que durante la prueba pretest, solo 16,25% de los estudiantes lograron plantear la fórmula de un problema de potenciación presentado, mientras que en el posttest se observó que el 70% de los estudiantes logró cumplir con este propósito; lo cual permite inferir un impacto positivo de la secuencia implementada.

Figura 25.

Distribución porcentual comparativa en competencia de resolución de problemas - Resultado



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se observa que solo 8 estudiantes lograron obtener el resultado correcto relacionado con la competencia de resolución de problemas asociados a la potenciación durante la prueba pretest, mientras que, una vez aplicada la secuencia, 52 estudiantes lograron, no solo presentar correctamente una fórmula, sino también obtener el resultado matemático correcto.

Tabla 18. Distribución porcentual comparativa en competencia de resolución de problemas -

Tipo test	Resultado			
	Correcto		Incorrecto	
	Conteo	Porcentaje	Conteo	Porcentaje
Pretest	8	10	72	90
Postest	52	65	28	35

Fuente: Elaboración propia.

Durante la prueba pretest tal solo el 10% de los estudiantes lograron presentar el resultado correcto en la evaluación de la competencia de resolución de problemas, mientras que en la prueba postest lo logró el 52%, observándose una mejoría significativa después de la implementación de la secuencia.

Análisis y triangulación de resultados

Se logró manejar tanto en el diseño como en el proceso de implementación de la secuencia un enfoque hacia el constructivismo, teniendo en cuenta que, de acuerdo con (Araya, Alfaro, y Andonegui, 2007), en el constructivismo el estudiante adopta un rol protagonista en el proceso de aprendizaje, para lo cual él debe tener una participación en la construcción y correlación de los contenidos; mientras que el docente adopta un rol secundario donde se convierte únicamente en facilitador y promotor del aprendizaje. Lo anterior es también consistente con la pedagogía activa, la cual establece que las escuelas nuevas deben plantear un modelo didáctico y educativo completamente diferente a la educación tradicional, se trata de convertir al niño en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que el profesor dejará de ser el punto de referencia fundamental, para convertirse en un dinamizador en el aula al

servicio de los intereses y necesidades de los funciona la escuela nueva (Ramón & Santiago, 2009).

De acuerdo con lo anterior, se exalta que al proveer a los estudiantes la herramienta Thatquiz, estos se encargaron de explicar reflexionar, e incluso buscar en internet algunos temas relacionados con potenciación que les facilitaba dar respuesta a los ejercicios, adoptando el rol principal en el proceso de aprendizaje, mientras el docente juega un rol de apoyo, donde solo se acercaba al estudiante a resolver dudas específicas; de acuerdo con esto, se logró con éxito el propósito de realizar un proceso de intervención constructivista. Así mismo, la teoría destaca que el constructivismo facilita “la motivación, la estructura, la secuencia y el reforzamiento”, lo cual se pudo observar en los estudiantes quienes se mostraron mucho más motivados, atentos, y buscando estructura lógica y secuencial en el conocimiento. Así mismo, al observarse el impacto favorecedor evidenciado a través del postest, se pudo determinar también que el constructivismo facilitó también el reforzamiento de las competencias comunicativa, reflexiva y de resolución de problemas en torno al tema de la potenciación.

Tal y como lo define la teoría relacionada con el aprendizaje significativo, para lograr una retención de la información en los procesos de enseñanza, es fundamental no solo la entrega de contenidos a los estudiantes, sino también generar actitudes positivas por parte del estudiante en el proceso de enseñanza, tales como la motivación, el interés y las expectativas (Saavedra, 2012); durante el proceso de implementación se lograron incorporar este tipo de actitudes, y se pudo determinar que efectivamente se logró un aprendizaje significativo en la medida en que los estudiantes mostraron a través del postest que lograron retener la información relacionada al obtener resultados mucho más favorables al compararse con el pretest.

Así mismo, es importante relacionar la teoría sociocultural de Lev Vygotsky, a través de la cual se establece que el contexto que rodea a los estudiantes genera un impacto significativo en su desarrollo intelectual, basándose en la premisa de que el aprendizaje humano es en gran medida un proceso social (Antón, 2010). En este sentido, efectivamente se observa que la integración de la tecnología (que ya se encuentra significativamente vinculada al contexto social de los estudiantes), a los procesos educativos, lograron impactar favorablemente en su desarrollo intelectual.

Tomando en cuenta lo expresado por el autor Caicedo (2014) respecto al desarrollo del pensamiento matemático en el rango de edad de entre los 7 y 12 años aproximadamente, se llega a una etapa de desarrollo cognitivo en la cual se empieza a hacer uso de la lógica para llegar a conclusiones acertadas, esto siempre que la información base (a partir de la cual se haga el análisis lógico) derive de situaciones problema y no de tipo abstracto; en este sentido, la secuencia desarrollada fue elaborada con un importante enfoque hacia el planteamiento de situaciones problema para lograr un proceso de enseñanza asertivo. Esta teoría se reafirma al observarse que, efectivamente, al hacer uso de situaciones problema en la enseñanza, se lograron resultados favorecedores visibles en el postest.

Conclusiones y recomendaciones

El diagnóstico realizado a los estudiantes a través del pretest permitió establecer que efectivamente se presentaban oportunidades de mejora en los conocimientos y competencias asociados a la potenciación en los estudiantes del grado sexto, de la Institución educativa José María Muñoz flores de Carepa-Antioquia; por cuanto se reafirmó la pertinencia de implementar una estrategia de intervención.

El diseño de la unidad temática de la asignatura de matemáticas basada en Thatquiz no presentó ningún tipo de limitación, considerando que la herramienta tecnológicas es ampliamente flexible y fácil de articular en los procesos de transferencia de conocimiento matemático.

Se consideran fundamentales los procesos de capacitación en TIC, máxime si se tiene en cuenta el impacto favorecedor que tuvo la intervención con Thatquiz en el mejoramiento de las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas en el aprendizaje de la temática de potenciación; dichos resultados permiten develar el impacto positivo que puede generar el uso de herramientas tecnológicas en la educación, entendiéndose que hoy por hoy las tecnologías son parte de la cotidianidad de las personas, y que se convirtió incluso en una necesidad en el marco de la pandemia por COVID-19, en ese sentido, es pertinente abrir los espacios y generar las acciones necesarias para que la tecnología se despliegue también en el área educativa.

La herramienta Thatquiz es un instrumento integral para la educación, teniendo en cuenta que no solo permite la construcción de ejercicios relacionados con la enseñanza de la matemática, sino que también está abierto para ser usado en otras áreas de conocimiento como son por ejemplo los idiomas, la geografía, y otros, motivo por el cual se recomienda su uso para la educación en general. La herramienta cuenta con los recursos necesarios para la enseñanza y

evaluación de la potenciación, razón por la cual no se presentó ningún tipo de limitación tecnológica en la construcción de la secuencia pedagógica. Se considera fundamental destacar que es una herramienta de uso gratuito, que, como muchas otras debería ser explorada por parte de los docentes para que estos la integren a sus procesos de enseñanza, dejando poco a poco de lado los métodos rudimentarios, y alineándose con el contexto de la era de las tecnologías de la información.

Los estudiantes se mostraron ampliamente receptivos, interesados y motivados al recibir sus clases haciendo uso de computadores y herramientas tecnológicas, mostraron mayor disposición frente al proceso de aprendizaje, e incluso manifestaron el deseo de continuar haciendo uso de las tecnologías en el aprendizaje de las matemáticas.

Fue posible demostrar que el uso de herramientas tecnológicas como el software Thatquiz, puede facilitar y apoyar el mejoramiento de competencias en el área de las matemáticas, tal y como se comprobó en la presente investigación.

Considerando los resultados positivos de los AVA, se recomienda a futuro implementar este tipo de herramientas para el mejoramiento de competencias que deban ser atendidas en los estudiantes, destacando que Thatquiz es solo una alternativa y que hoy por hoy existen muchos recursos de uso gratuito.

Referencias Bibliográficas

- Almenara, J. C., & Cejudo, M. d. (2015). *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*: Recuperado el 30 de 03 de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69542291019.pdf>
- Aristizábal, J., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (06 de 2016). *El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas**.
- Ausubel. (2003). EL APRENDIZAJE VERBAL SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL. ALGUNAS CONSIDERACIONES DESDE EL ENFOQUE HISTÓRICO CULTURAL. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe, 37-43.
- Botero, G., & Villarreal, C. (2020). *Estrategia pedagógica apoyada en la plataforma Moodle para el mejoramiento del pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Jose Maria Muñoz Florez de Carepa-Antioquia*. Carepa.
- Cárdenas, R., Piamonte, S., & Gordillo, P. (2017). *Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano**.
- Campos, Y. C. (2003). Estrategias didácticas apoyadas en tecnología, México. Obtenido de Biblioteca digital: <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece/77.pdf>
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Obtenido de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v11n2/v11n2a2.pdf>
- CASTRO, M., & PALACIOS, F. (2018). *DESARROLLO DEL SENTIDO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO. UNA MIRADA DESDE LAS TAREAS MATEMÁTICAS*. FLORENCIA, COLOMBIA.

- Coll, César (1990). “Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento”. Barcelona: Editorial Paidós.
- David, C. (2003). *Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002
- García (2011). Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GEOGEBRA en el aula. Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Almería. España.
- MÁRQUEZ, M., & MÁRQUEZ, R. (2017). *ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIADA POR APLICACIONES TIC PARA FAVORECER EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN MULTIPLICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO TERCERO DE LA FUNDACIÓN INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL SUR*. BOGOTÁ. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1573/marquezmaria2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MEN. (1998) MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-116042.html>.
- MEN. (2006). Lineamientos curriculares. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html>
- MEN. (2017). Derechos básicos de aprendizaje. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/107746>. Lineamientos curriculares de matemáticas.
- MEN. Ley general de Educación, Ley 115 de 1994. Artículo 22. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

- Peña, A. (2010) Enseñanza de la geometría con tic en educación secundaria obligatoria. Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid. España.
- Portafolio. (s.f.). *Colombia, con la peor nota de la Oede en pruebas PISA*. Obtenido de 2019:
<https://www.portafolio.co/economia/colombia-con-la-peor-nota-de-la-ocde-en-pruebas-pisa-536148>
- Real Perez, M. (s.f). *Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*.
- Uchasara, A. (2019). *Aplicación de la Plataforma Educativa Thatquiz y su Influencia en el Aprendizaje del Área de Matemática en los Estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Vitarte en el 2017*. Lima-Perú.
- Valdés Núñez, J. (2011). *LÚDICA Y MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE TIC's PARA LA PRÁCTICA DE OPERACIONES CON NÚMEROS ENTEROS*. Tuta-Boyacá.
- Antón, M. (2010). Aportaciones de la teoría sociocultural al estudio de la adquisición del español como segunda lengua. *Revista Espanola De Linguistica Aplicada*(23), 9-30. Recuperado el 12 de 6 de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3897521.pdf>
- Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (2007). *CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS*. Recuperado el 14 de 12 de 2021, de <https://redalyc.org/pdf/761/76111485004.pdf>
- Caicedo, S. J. (2014). *PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN RELACIÓN CON LAS PRUEBAS PISA*. Recuperado el 17 de 5 de 2019, de <http://sired.udenar.edu.co/23>

- Carchi, A., & Mercedes, R. (2012). *El razonamiento lógico matemático y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de la escuela teniente hugo ortiz, de la comunidad zhizho, cantón cuenca, provincia del azuay*. Recuperado el 14 de 12 de 2021, de http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/2843/1/tebs_2012_416.pdf
- Diaz, A. F., & Hernández, R. (2015). *Constructivismo y aprendizaje significativo*. Recuperado el 14 de 12 de 2021, de <http://metabase.uaem.mx/handle/123456789/647>
- Franco, B. B. (1998). *Estudio exploratorio sobre estimulación temprana, su abordaje por fonoaudiólogas que se desempeñan en esa disciplina en instituciones de la ciudad de Rosario*. Recuperado el 17 de 5 de 2019, de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?isisscript=iah/iah.xis&base=lilacs&lang=p&nextaction=Ink&exprsearch=241901&indexsearch=id>
- Navarro Cordón, J. M., & Pardo, J. L. (2009). *Filosofía*. Obtenido de http://www.filosofia.net/materiales/sofiafilia/hf/soff_9_1b.html
- Ospina, T. (2009). *Informe sobre límites del departamento de Antioquia*. Recuperado el 15 de 12 de 2021, de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/206/1/informe_sobre_limite_del_departamento_de_antioquia.pdf
- Padrino, J. G. (2005). La promoción de la lectura: una permanente tarea educativa. *Revista De Educacion*(1), 37-51. Recuperado el 23 de 8 de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1332451>
- Raczynski, D., & Salinas, D. (2008). Aportes y Desafíos en la Evaluación de Políticas y Programas de Mejoramiento Educativo. Reflexiones desde Nuestra Práctica de

Evaluación en Chile. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1(1), 79-92.

Recuperado el 17 de 5 de 2019, de

<https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/4682>

Torres, T. V. (2003). *El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural*. Recuperado el 14 de 12 de 2021, de

<https://redalyc.org/pdf/373/37302605.pdf>

Utalca. (s.f.). *Educativo*. Obtenido de

https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwivPi7vtXTAhUNySYKHSLSDocQFgg9MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.educativo.utralca.cl%2Fmedios%2Feducativo%2Fprofesores%2Fbasica%2Faprender.pdf&usg=AFQjCNFa4p2gg_hAG3X-2AOT5

Vielma, E. V., & Salas, M. L. (2004). *Aportes de las Teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner*. Recuperado el 9 de 6 de 2020, de

<http://saber.ula.ve/bitstream/123456789/19513/1/articulo5-4-9.pdf>

Zuluaga, G. (1993). Teoría del Conocimiento. *Revista Facultad de derecho y ciencias políticas*.

Anexo a. Instrumentos de recolección de información.

TEST ESTUDIANTES

Con el fin de medir las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas de los estudiantes, se propone el siguiente ejercicio, el cual se basó en el documento Secuencias Didácticas en Matemáticas propuesta por el (MEN, 2013) para estudiantes de sexto grado.

Sistema de evaluación por competencia

De acuerdo con lo anterior, se presenta a continuación las preguntas que deben ser respondidas por los estudiantes para medir sus competencias.

Competencia	Pregunta	Sistema de evaluación
Competencias de comunicación	¿Cómo podemos representar los elementos y propiedades de la potenciación?	<p>El docente evalúa la capacidad del estudiante para explicar el procedimiento que consideran pertinente para responder la pregunta.</p> <p>Claridad (cumple/no cumple)</p> <p>Asertividad en la secuencia de las acciones (cumple/no cumple)</p>

Competencia	Pregunta	Sistema de evaluación
		Uso de lenguaje matemático (cumple/no cumple)
Competencias de razonamiento	<p>¿Cómo pueden ser representadas las propiedades de las potencias generalizadas?</p> <p>Mínimo 3</p>	<p>El docente evalúa la capacidad del estudiante para justificar el procedimiento que consideran pertinente para responder la pregunta.</p> <p>Bajo: No responde o no emplea argumentos lógicos para justificar el procedimiento.</p> <p>Medio: Emplea argumentos lógicos, pero los argumentos de razonamiento no son suficientes para llegar a un resultado correcto</p> <p>Alto: Maneja un esquema lógico que le permite llegar a una respuesta acertada.</p>
Competencias de resolución de problemas	Suponiendo que en un colegio desde el grado 1° al grado 5° se	El docente evalúa la capacidad del estudiante para resolver un problema concreto; para ello se evaluará tanto la

Competencia	Pregunta	Sistema de evaluación
	<p>tiene el doble de estudiantes que el anterior y se estipula que en el grado 1° hay 2 estudiantes. ¿Cuántos estudiantes habrá en el grado 5?</p> $2^5=32$ $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$	<p>capacidad del estudiante para plantear la fórmula, como el resultado final del ejercicio.</p> <p>Fórmula (correcto/incorrecto)</p> <p>Resultado (correcto/incorrecto)</p>