



**Secuencia Didáctica Interactiva para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático  
orientado a la resolución de situaciones problema en estudiantes de grado quinto del  
Colegio Instituto Técnico Internacional IED**

Leonardo González, Luz M. Leal, Mónica A. Moreno, María P. Siabato

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

PhD. Hernán Guzmán Murillo

Bogotá, Colombia

15/11/2021

## **Dedicatoria**

*El presente proyecto de investigación está dedicado primeramente a Dios por darnos la oportunidad y la fortaleza de culminar este camino de aprendizaje que decidimos emprender. A nuestros padres, esposos(a), hijos y familiares quienes nos acompañaron y apoyaron moral y afectivamente durante este proceso.*

*Leonardo González Castellanos*

*Luz Marina Leal Hernández*

*Mónica Andrea Moreno Nieto*

*María Patricia Siabato Peña*

## Agradecimientos

Damos gracias a Dios por ser nuestro guía durante esta fase de nuestra vida y permitirnos culminar con éxito el proyecto de investigación, el cual potencializará en los estudiantes el pensamiento lógico matemático para ser competentes en su proyecto de vida.

Agradecemos a nuestras familias su apoyo incondicional durante esta etapa de formación profesional, a los directivos, administrativos, docentes y estudiantes que integran el Colegio Instituto Técnico Internacional IED por abrirnos las puertas y permitir desarrollar este proyecto de investigación en sus instalaciones, tiempo en el cual sentimos la acogida de la comunidad educativa, lo cual contribuyó a culminar con éxito nuestro estudio de investigación.

A la Universidad de Cartagena por brindarnos la oportunidad de iniciar este proceso con el acompañamiento de toda su planta directiva y académica quienes estuvieron dispuestos siempre al direccionamiento de nuestra formación académica.

Agradecemos a nuestro tutor Hernán Guzmán Murillo por su acompañamiento y liderazgo durante el proceso de construcción del proyecto de investigación, quien nos aportó su amplio conocimiento y profesionalismo para culminar esta meta que contribuye a enriquecer nuestro proyecto de vida.

## Contenido

Introducción .....	11
Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema .....	15
Planteamiento .....	15
Formulación .....	19
Antecedentes del Problema .....	20
Justificación.....	29
Objetivo general .....	32
Objetivos específicos .....	32
Supuestos y Constructos .....	33
Alcances y Limitaciones .....	35
Capítulo 2. Marco de Referencia .....	37
Marco Contextual.....	37
Marco Normativo .....	45
Marco Teórico.....	49
Uso de TIC en la enseñanza .....	56
Etapas en el desarrollo de la Tecnología.....	57
Características de las TIC.....	59
Rol del docente en la aplicación de las TIC en el aula.....	61
Estructura de una secuencia didáctica.....	63

El trabajo colaborativo integrado a la secuencia didáctica .....	66
Marco conceptual .....	67
Capítulo 3. Metodología .....	73
Tipo de Investigación .....	74
Método .....	75
Participantes .....	76
Análisis Categorías de Estudio.....	78
Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información .....	79
Valoración de Instrumentos por Expertos: Objetividad, Validez y Confiabilidad .....	81
Ruta de Investigación.....	83
Recurso o programa con el cual se realizará el análisis .....	86
Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra.....	88
Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones .....	108
Referencias Bibliográficas .....	119
Anexos .....	133

## Lista de Figuras

Figura 1 Histórico Prueba Saber grado quinto.....	16
Figura 2 Comparativo Prueba Saber año 2018 .....	17
Figura 3 Resultados institucionales grado quinto área de matemáticas año 2019-2020.....	17
Figura 4 Histórico Índice Sintético de Calidad.....	18
Figura 5 Plano de la localidad de Fontibón .....	38
Figura 6 Estructura Ecológica de Fontibón .....	40
Figura 7 Planta Física Colegio Instituto Técnico Internacional.....	44
Figura 8 Estructura general de la Secuencia Didáctica .....	66
Figura 9 Etapas de desarrollo de la tecnología .....	58
Figura 10 Organizador Gráfico, Fases del Modelo de Investigación .....	83
Figura 11 Aplicabilidad de las matemáticas .....	91
Figura 12 Uso de herramientas tecnológicas en los procesos de aprendizaje.....	91
Figura 13 Apropiación de conceptos, elementos y algoritmos de las operaciones básicas .....	92
Figura 14 Secuencia Didáctica Interactiva .....	96
Figura 15 Lanzamiento de la Secuencia Didáctica Interactiva.....	97
Figura 16 Fase de apertura.....	98
Figura 17 Fase de desarrollo.....	100
Figura 18 Fase de cierre.....	101
Figura 19 Nivel de percepción de los avances por parte de los estudiantes .....	105

Figura 20 Comparativo de la prueba diagnóstica y cuestionario de cierre ..... 106

### Lista de Anexos

Anexo A Carta de aval de la institución educativa .....	133
Anexo B Formato validación de instrumentos por expertos.....	134
Anexo C Instrumentos de diagnóstico .....	136
Anexo D Instrumentos de evaluación .....	150
Anexo E Planeación de la implementación de la Secuencia Didáctica Interactiva .....	154
Anexo F Listas de chequeo .....	159
Anexo G Evidencia de la intervención pedagógica .....	165

## Resumen

En el contexto educativo actual, se hace inminente la transformación e incorporación de las TIC para mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En consecuencia, conscientes de la necesidad de transformar e innovar las prácticas educativas, es una prioridad generar nuevas estrategias que permitan ofrecer una educación acorde con las exigencias de la sociedad actual. En este sentido, teniendo en cuenta la Investigación Acción Pedagógica (IAP), se parte de los resultados del diagnóstico realizado a los estudiantes del grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED en el área de matemáticas, el cual evidenció falencias en los procesos de pensamiento lógico en la resolución de situaciones problema. A continuación, se diseña e implementa una estrategia pedagógica online en la plataforma Genially denominada Secuencia Didáctica Interactiva, donde se presentan una serie de recursos digitales y multimediales los cuales dinamizan los procesos en el componente del pensamiento lógico matemático y permiten alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos. En efecto, la propuesta de intervención logró en la población objeto de estudio, un avance significativo en la competencia cognitiva en relación con la comprensión y desarrollo de los algoritmos referentes a las operaciones básicas en la resolución de situaciones problema. Adicionalmente, se evidenció el fortalecimiento de la competencia tecnológica a través de la interacción y participación activa de los estudiantes en cada una de las actividades dispuestas en el microsítio. Así mismo, incrementó la motivación y el interés por el uso de recursos educativos digitales en los procesos de enseñanza aprendizaje.

**Palabras claves:** secuencia didáctica, interactividad, pensamiento lógico, resolución de situaciones problema.

### Abstract

In the current educational context, the transformation and incorporation of ICTs to improve the quality of teaching-learning processes is imminent. Consequently, aware of the need to transform and innovate in the educational practices, it is a priority to generate new strategies that allow us to offer an education according to the demands of nowadays society. In this sense, taking into account the Pedagogical Action Research (PAR), this research starts based on the results of the diagnosis made to the fifth-grade students of the Instituto Técnico Internacional school in the subject of mathematics, which evidenced weaknesses in the logical thinking processes in solving problem situations. Hence, an online pedagogical strategy called interactive didactic sequence is designed and implemented on the Genially platform, where a series of digital and multimedia resources are presented to dynamize the processes in the mathematical logical thinking component and to achieve the proposed learning objectives. In fact, the intervention proposal achieved in the study population, a significant advance in cognitive competence in relation to the understanding and development of algorithms referring to basic operations in solving problem situations. Furthermore, the strengthening of technological competence was evidenced through the interaction and active participation of the students in each of the activities provided on the microsite. Moreover, it increased motivation and interest in the use of digital educational resources in the teaching-learning processes.

**Key words:** didactic sequence, interactivity, logical thinking, problem solving.

## Introducción

La presente investigación se refiere al tema de la resolución de situaciones problema donde se requiere el uso de operaciones básicas de matemáticas, enmarcadas en el componente del pensamiento lógico. Este se puede definir como la habilidad para llevar a cabo procesos de análisis, comprensión y argumentación que le permiten al individuo tomar decisiones y realizar los procedimientos apropiados en diferentes contextos. La característica principal de este tema es la dificultad que presentan los estudiantes para desarrollar algoritmos relacionados con las estructuras multiplicativas y la comprensión de enunciados para dar respuesta a este tipo de situaciones.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Una de ellas, es el uso de metodologías de enseñanza tradicionales que desconocen los intereses y necesidades de los estudiantes. Por esta razón, afectan de manera negativa su interés por apropiarse los contenidos del área. Así mismo, los temas trabajados no se relacionan con las situaciones de su diario vivir por lo que estos no encuentran el sentido de los procesos académicos.

Otra de las causas es la escasa incorporación de recursos educativos digitales e innovadores en las prácticas pedagógicas, las cuales se han tornado monótonas. Las barreras de la educación tradicional han generado ámbitos académicos en los cuales se desconoce el uso de las herramientas tecnológicas y las competencias que debe desarrollar el individuo para enfrentar los retos de la nueva era digital.

La investigación de esta problemática pedagógica se realizó por el interés de identificar las causas del bajo desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas, evidenciado en los resultados estadísticos de las pruebas de evaluación institucionales y gubernamentales. Esto permitió identificar falencias en cuanto a las competencias que se deben fortalecer y plantear

estrategias para superar las dificultades. Así mismo, promover procesos significativos en la construcción de saberes para la vida.

Por otra parte, mejorar y facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de la incorporación de las TIC como elementos mediadores en la creación de ambientes dinámicos e innovadores que contribuyan al fortalecimiento de las competencias tecnológicas que le permitan al individuo interactuar y desempeñarse de manera efectiva en entornos digitales. Según Quesada (2013) estos espacios de interacción se implementan de forma virtual y presencial de acuerdo con los contenidos curriculares.

En el ámbito profesional, como docentes, el interés versó en transformar las prácticas educativas e implementar teorías pedagógicas contemporáneas orientadas hacia el mejoramiento de la calidad educativa. De igual forma, contextualizar los planes de estudio en concordancia con las políticas educativas referentes a la aplicación de TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el marco de la teoría cognitiva, la investigación partió del análisis de los resultados de las pruebas internas, externas y de la aplicación de la prueba diagnóstica a los estudiantes de grado quinto. Así mismo, se aplicó la técnica de la encuesta a través de cuestionarios para identificar sus debilidades, intereses y percepción frente al uso de recursos educativos digitales en el área de matemáticas. Durante el proceso de intervención se hizo uso de la técnica de observación directa a través de listas de chequeo. Estas permitieron registrar aspectos como la participación, la pertinencia de las actividades y los avances en cada fase del proceso. Igualmente, se valoró el impacto de la propuesta de investigación por medio de la técnica de la encuesta implementada en un foro y un cuestionario.

Ahora bien, la población seleccionada corresponde a los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional, caracterizados por su excelente disposición y participación en las actividades académicas propuestas por los docentes. Con este grupo se llevó a cabo la investigación que se basó en el método cualitativo, en donde se siguieron los lineamientos del modelo de investigación acción pedagógica (IAP) que permitió en cada fase aportar a la solución de la problemática identificada, por medio de la implementación de la secuencia didáctica interactiva, micrositio generado en la plataforma Genially.

Dentro de este orden de ideas se plantearon los objetivos específicos referentes al diagnóstico, diseño, aplicación y evaluación del impacto de la propuesta de investigación; por consiguiente, en el capítulo I se realiza el planteamiento y formulación del problema, se incluyen los estudios previos relacionados con la temática de estudio, se formulan los objetivos que direccionan la investigación, se plantean los supuestos, constructos, alcances y limitaciones que soportan la primera fase del modelo de investigación.

En el capítulo II se expone el marco referencial de la investigación, compuesto por los marcos contextual, normativo y teórico. En el marco contextual se realiza una reseña de la institución educativa y el entorno en donde se lleva a cabo la intervención pedagógica. El marco normativo aborda las normas y políticas que sustentan la implementación y pertinencia de la propuesta. El marco teórico presenta los postulados pedagógicos que guían el estudio.

El capítulo III presenta la metodología, en donde se exponen el método, el tipo de investigación, los participantes, las categorías de estudio, las técnicas de recolección de la información, la ruta de investigación y los recursos utilizados en el diseño y aplicación de la propuesta de intervención.

El capítulo IV describe el proceso de intervención pedagógica realizado por medio de la Secuencia Didáctica Interactiva. De este modo, se explica cada una de las fases que la componen teniendo en cuenta los datos aportados por los instrumentos de recolección de la información.

En el capítulo V se realiza el análisis de los resultados y se exponen las conclusiones de la investigación. En efecto, se analiza el impacto de la aplicación de la secuencia didáctica interactiva en relación con cada uno de los objetivos propuestos, se hacen algunas conclusiones y recomendaciones para investigaciones futuras y como aporte a la comunidad educativa de la institución.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han conquistado muchos de los espacios ocupados por el ser humano, por ello es cada vez más común la adquisición de artefactos tecnológicos y la aplicación de múltiples herramientas para el desarrollo de recursos educativos digitales que favorecen los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por consiguiente, con el fin de desarrollar la Secuencia Didáctica Interactiva, en un primer momento se toman como referente los resultados de las pruebas Saber de grado quinto del periodo comprendido entre el año 2014 y 2018, los resultados de la evaluación interna de la institución del año 2019 y 2020 y el Índice Sintético de Calidad (ISCE) del año 2018 y así se determina el estado de los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED en el área de matemáticas. En consecuencia, se identifica la problemática en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes y se plantea el diseño, construcción y aplicación de la secuencia didáctica.

## Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema

### Planteamiento

La educación del país, dirigida por el Ministerio de Educación Nacional, se ha visto envuelta en diferentes contextos sociales, culturales y económicos, lo que ha generado un cambio a través de los últimos años en la competitividad de los sectores productivos a nivel nacional e internacional, con lo cual los procesos de enseñanza aprendizaje se ven inmersos en nuevas teorías pedagógicas mediadas por la utilización de las TIC. Este cambio afecta las diferentes metodologías y estrategias que se han trabajado en el transcurso del tiempo.

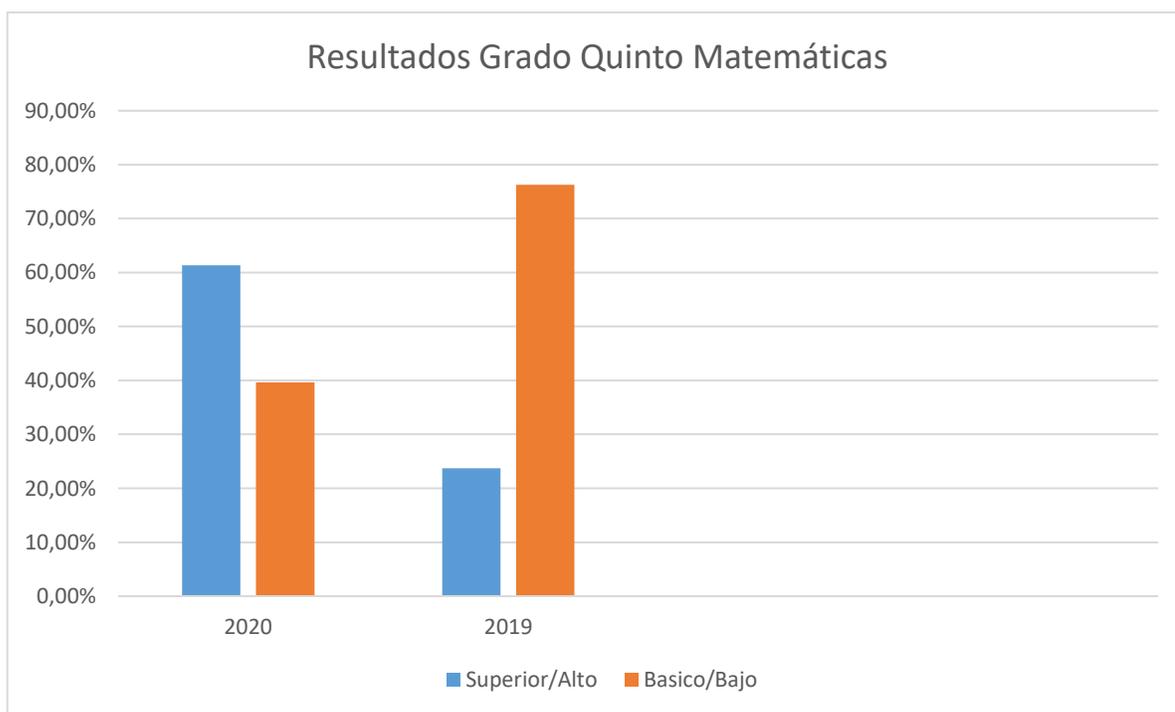
En este sentido, se percibe el desinterés y apatía de los estudiantes frente al uso de metodologías tradicionales en el área de matemáticas lo que conlleva a presentar un bajo rendimiento académico. En consecuencia, se evidencia que estos no apropian los conceptos y algoritmos establecidos para su grado de escolaridad (Figura 1). Lo anterior se confirma al observar los resultados de las pruebas internas, externas y el índice sintético de calidad en donde la Institución en los últimos años ha desmejorado su desempeño en esta área (Figura 3), lo que afecta el proceso formativo de los estudiantes al carecer de preconceptos básicos. Esto a su vez dificulta la aplicación de los conocimientos matemáticos en la resolución de problemas en situaciones reales ya que no desarrollan de manera efectiva los procesos de pensamiento. Por esta razón con el ánimo de mejorar la calidad educativa y competitividad de los estudiantes del grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED, se hace indispensable generar una estrategia pedagógica innovadora que permita al docente fortalecer los procesos académicos y desarrollar nuevas competencias en la asignatura. Lo anterior, teniendo en cuenta que esta es una institución de educación formal dirigida a una población mixta, con modalidad de Media Técnica

especializada en Tecnologías de la Información y cuyo Proyecto Educativo Institucional (PEI) se denomina “Educación en tecnología y su influencia en la calidad de vida” que además ha adoptado el modelo de aprendizaje Histórico Social.

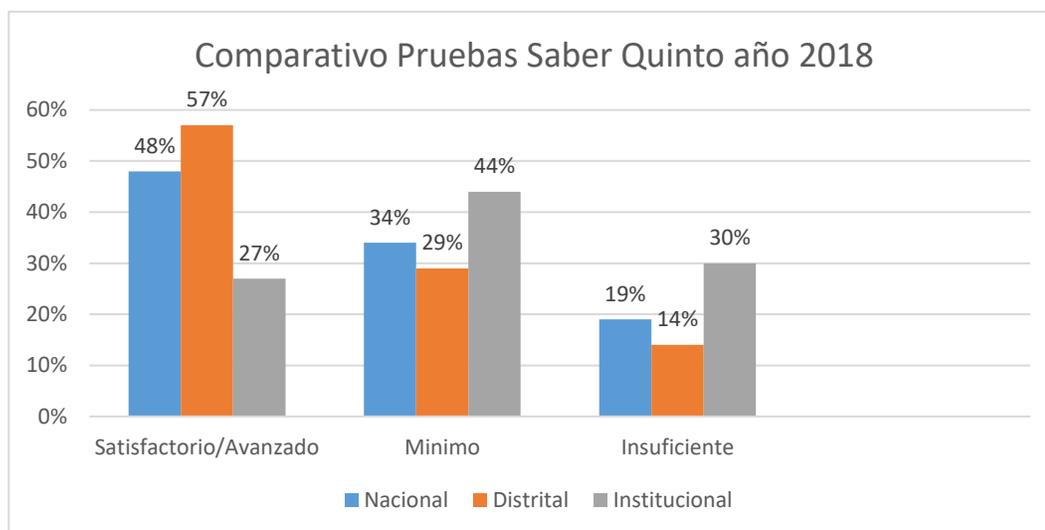
A continuación, se presentan los referentes nacionales, distritales e institucionales y los resultados históricos de los últimos años del grado quinto:

### Figura 1

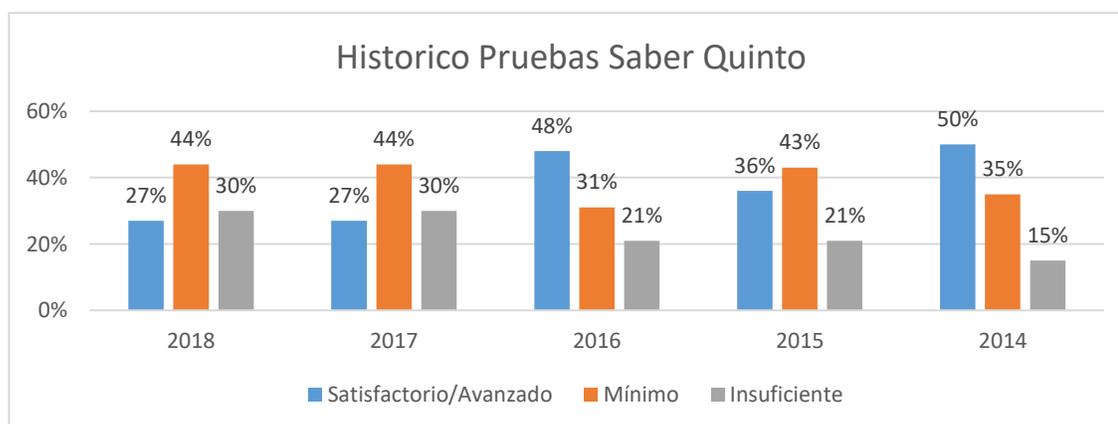
*Resultados Institucionales Grado quinto, área de matemáticas años 2019-2020*



Nota. El gráfico muestra los resultados a nivel institucional en el grado quinto del área de matemáticas.

**Figura 2***Comparativo Pruebas saber año 2018*

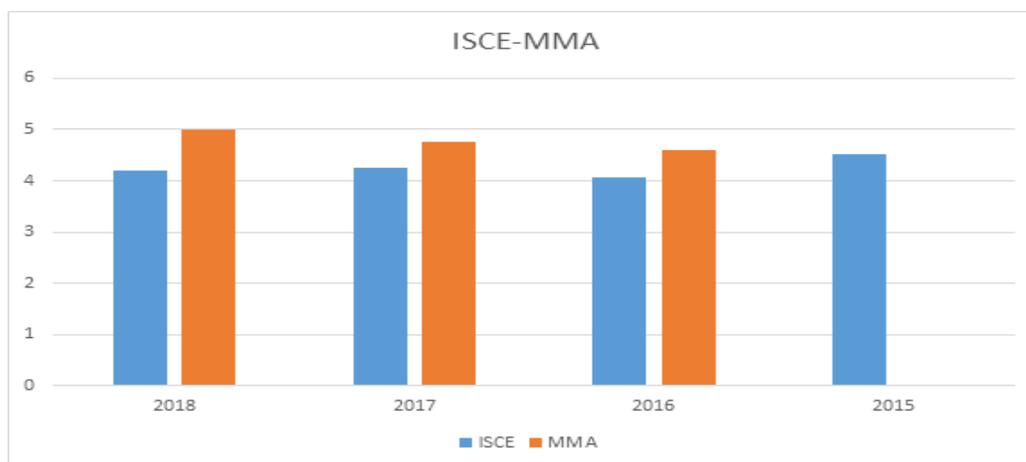
Nota. El gráfico muestra los resultados comparativos de las pruebas Saber de grado quinto en el área de matemáticas a nivel nacional, distrital e institucional.

**Figura 3***Histórico Pruebas Saber grado quinto*

Nota. Este gráfico muestra los resultados históricos de las pruebas Saber del grado quinto en el área de matemáticas.

**Figura 4**

*Histórico índice sintético de calidad*



Nota. El gráfico muestra el comparativo entre el ISCE y MMA.

De las cifras, resultados y contexto presentado anteriormente, donde se encuentra el Colegio Instituto Técnico Internacional IED, se establece diseñar y construir una Secuencia Didáctica Interactiva, con la intención de mejorar los resultados a nivel nacional, distrital e institucional, lo cual aportará a la construcción del saber y el desarrollo de las competencias matemáticas.

## Formulación

¿Qué impacto tiene la aplicación de una Secuencia Didáctica Interactiva en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático orientado a la resolución de situaciones problema en los estudiantes del grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED?

## **Antecedentes del Problema**

A continuación, se presentan los resultados de la revisión de algunas investigaciones a nivel nacional, regional y local, relacionadas directamente con el objeto de estudio.

## **Antecedentes Internacionales**

El proyecto “Entorno virtual de aprendizaje para fortalecer el razonamiento lógico matemático en educación inicial, utilizando JIMDO” es una propuesta pedagógica enmarcada dentro de la línea de investigación de procesos pedagógicos e innovación tecnológica en el ámbito educativo del programa de Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica Israel de la ciudad de Quito en Ecuador, llevado a cabo con los estudiantes de Educación inicial de la Escuela de Educación Básica Fiscal Gabriel Noroña en el año 2020.

Su autora, García (2020) expone que su investigación parte de las dificultades que presentan los estudiantes de educación inicial, en cuanto al manejo de nociones lógico matemáticas y por ende en la resolución de situaciones problema. Su proyecto consiste en analizar el razonamiento lógico matemático e implementar un entorno virtual que fortalezca los procesos de aprendizaje; de esta forma, se destaca el papel de las TIC como apoyo dentro del proceso formativo del estudiante.

Dentro de esta perspectiva, se plantea como objetivo general la elaboración de un ambiente virtual para fortalecer el razonamiento lógico-matemático a través de la plataforma JIMDO. Por medio de esta estrategia pedagógica, los estudiantes tienen acceso a juegos interactivos, videos, cuestionarios, imágenes y gran variedad de recursos útiles para el desarrollo de competencias.

Cabe señalar que la investigación presenta un enfoque mixto (cualitativo/cuantitativo), en la que se tienen en cuenta factores reales del contexto de la población objeto del proyecto, así como

datos y variables que afectan los diferentes procesos. Los resultados evidencian la necesidad de actualizar las estrategias didácticas por medio de la incorporación de las TIC y el éxito del proyecto a través de la plataforma JIMDO en el fortalecimiento de competencias en el área de Matemáticas.

“Las TIC como herramienta metodológica en matemáticas” por Coloma Lavanda y Michay, Espinosa (2020). Estudiantes del Ecuador fundamentan su investigación en la resistencia que la mayoría de docentes tiene para implementar las TIC dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto pese a que el Ministerio de Educación del Ecuador, a partir de la reforma educativa de 2010, establece que las TIC constituyen un eje transversal del currículo, por lo que los profesores cuentan con capacitación en informática educativa en las instituciones.

El objetivo principal es establecer el grado de aplicabilidad docente de las TIC como herramienta metodológica en la asignatura de matemáticas, en los niveles de Bachillerato General Unificado, durante al año lectivo 2018-2019. En un primer momento se identificaron las aplicaciones y herramientas que están orientadas al desarrollo del pensamiento matemático. Como resultado, se encontró que actualmente existe gran variedad de aplicaciones interactivas que permiten el aprendizaje de las matemáticas de una manera lúdica. Al finalizar la investigación se concluyó que los materiales didácticos del proyecto Gauss para secundaria y primaria desarrollados en España presentan gran aplicabilidad en las prácticas de aula.

“Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú (2017)”. Herramientas TIC en matemáticas “Programa desarrollo mis habilidades en matemáticas con TIC”. Para esta investigación, el programa “Desarrollo mis habilidades en matemáticas con TIC” mejora significativamente el aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes del tercer grado de primaria de la IE San José de Tarbes.

Para el desarrollo se establecieron tres momentos: programación, elaboración de la unidad de aprendizaje y aplicación. El programa experimental estuvo compuesto por 24 sesiones en las cuales se aplicaron las herramientas TIC, como el Software Ardora, Note Taker, Edilim, Power Point y Excel, entre otros.

Finalmente, se logró concluir que el programa “Desarrollo mis habilidades en matemáticas con TIC” mejora significativamente el nivel de logro en el área de matemáticas en los estudiantes del tercer grado de primaria de la IE San José de Tarbes, Escuela Pop Up, Piura, Perú.

### **Antecedentes Nacionales**

El proyecto “Las TIC como recurso para el desarrollo del pensamiento lógico matemático” (2016), localizado en el repositorio de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, presenta una investigación orientada a la utilización de TIC con el ánimo de ofrecer estrategias didácticas y herramientas tecnológicas, las cuales contribuyen a mejorar las habilidades cognitivas.

Lo anterior se sustenta en el Plan Decenal de Educación Nacional del año 2006 sobre el uso de la TIC para la enseñanza, donde se expone cómo fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las TIC. En este plan se sustenta la construcción e implementación de modelos pedagógicos innovadores que involucran a todos los actores educativos.

“La resolución de problemas matemáticos y su incidencia en el aprendizaje del pensamiento aleatorio de los estudiantes de quinto grado de Educación Básica de la Institución Educativa Liceo Joaquín F. Vélez”. Este trabajo de investigación realizado por Torres Chávez Bleidys del

Carmen, estudiante de maestría de la Universidad de Pamplona, se enfoca en analizar la incidencia de la resolución de problemas matemáticos en el aprendizaje del pensamiento aleatorio. Este trabajo de investigación, basado en el enfoque cualitativo, parte de la observación del trabajo de los estudiantes y un análisis de caso previo, con el fin de identificar los elementos relevantes para el planteamiento y solución del problema de estudio. Durante la recolección de datos, se realizaron entrevistas tanto a estudiantes del grado quinto como a los docentes, se analizaron los resultados de las evaluaciones institucionales y se complementó con el análisis de los resultados académicos. Posteriormente, se diseñaron y aplicaron dos talleres a los estudiantes.

Al finalizar la intervención con la población establecida, se concluyó que la enseñanza de la matemática requiere un cambio de lo tradicional a lo práctico para generando nuevos elementos que lleven a los estudiantes a cambiar los prejuicios que tienen frente a esta asignatura. Por otra parte, se determinó que el docente debe fortalecer el trabajo colaborativo para desarrollar habilidades en todas las áreas del conocimiento. Desde el aspecto de aprendizaje, se estableció que la competencia de resolución de problemas si incide en el desarrollo del pensamiento matemático, demostrando que cuando un estudiante logra potencializar esta habilidad, podrá adquirir conocimientos con mayor facilidad.

“Secuencia didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial en matemáticas en estudiantes de grado quinto, de la Institución Educativa Técnica La Ceiba, de Rovira Tolima”

El trabajo de investigación realizado por Liz Andrea Lozano, estudiante de maestría de la Universidad del Tolima, está enfocado en la aplicación de una secuencia didáctica en niños del grado quinto de este centro educativo, a fin de analizar si la implementación de esta secuencia favorece el desarrollo del pensamiento espacial y el fortalecimiento de las habilidades matemáticas.

Para el desarrollo de esta propuesta se establecieron tres etapas: planeación, acción y reflexión, centradas en la aplicación del método investigación acción. El grupo focal que se escogió para la implementación de la propuesta contó con la participación de 24 estudiantes. En la etapa de planeación se aplicó un cuestionario diagnóstico con el cual se recogieron datos importantes para la implementación de la investigación. La etapa de acción se abordó a partir del desarrollo de una secuencia didáctica cuyo propósito fue el fortalecimiento del pensamiento espacial, las competencias matemáticas y la resolución de situaciones problema. En la etapa de reflexión se trabajó un cuestionario de cierre basado en la investigación cuasi experimental para establecer la evolución en el aprendizaje de los estudiantes. Finalmente, como conclusión se pudo establecer que los resultados obtenidos por el grupo experimental en el diagnóstico y en el cierre fueron muy similares, lo que demostró que no se presentaron avances significativos en el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, la propuesta permitió establecer que se requiere realizar ajustes en los contenidos temáticos del área. Como aspecto positivo la propuesta fue innovadora y motivó a los estudiantes a trabajar de manera más responsable y dinámica en los espacios asignados en el área.

La investigación “Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: Una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico” (2019) alojada en el repositorio de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, de Duitama Boyacá, desarrollada por Ramírez Gualteros Yudy Angélica, consistió en una estrategia didáctica basada en la enseñanza de programación a través de las TIC (software basado en el empleo de la multimedia), para desarrollar el pensamiento lógico. Con base en la exploración del contexto educativo y la aplicación de un diagnóstico a los educandos se formuló el objetivo general del estudio:

Desarrollar e implementar una estrategia didáctica basada en la enseñanza de la programación a través de recursos multimediales, que contribuya a potenciar el pensamiento lógico en niños en edad escolar de 10 a 12 años.

Metodológicamente, se trata de un estudio anidado, pues se enmarca dentro del paradigma cuantitativo, dado que se estimaron las variables de rendimiento escolar de los estudiantes en el área de matemáticas, así como las competencias y habilidades del pensamiento lógico. Desde el paradigma cualitativo, se tuvieron en cuenta las opiniones y conceptos de los sujetos participantes en el estudio. Se utilizó la comparación para contrastar la realidad del escenario educativo. A partir de los resultados obtenidos se encontró que la enseñanza de la programación es una estrategia didáctica que permite que los estudiantes fortalezcan su pensamiento lógico a través de las TIC.

Emirla Cuesta en la investigación “Actividades lúdicas como estrategia para afianzar el pensamiento numérico de niños y niñas del grado tercero del centro educativo rural Madreseca, sede Concha media Del municipio de Anorí” (2019) señala que el área de matemáticas es una de las asignaturas del currículo en la que los estudiantes presentan mayor dificultad debido a los diversos ritmos de aprendizaje. Su planteamiento surge a partir de la percepción de los estudiantes de que las clases de matemáticas son monótonas y sus contenidos poco significativos. En consecuencia, se establece la siguiente pregunta problematizadora: *¿Qué estrategias lúdico-didácticas afianzan el pensamiento numérico en los niños y niñas del grado tercero del C.E.R. Madreseca, Sede Concha Media, del municipio de Anorí?*. A partir de lo anterior, se genera como objetivo el diseño de actividades lúdicas como estrategia para el desarrollo del pensamiento numérico y aprendizaje de operaciones básicas.

Dentro de la investigación se diseñaron diferentes estrategias didácticas para el aprendizaje de las operaciones básicas basadas en el juego y uso de diferente material lúdico. Después de la implementación de la propuesta el autor concluyó que las actividades lúdicas estimulan la socialización de los estudiantes ya que posibilita el desarrollo de la comunicación, el reconocimiento de sí mismo y del otro de igual manera fortalece el desarrollo cognitivo y los procesos de razonamiento matemático.

El proyecto “Estrategia para la resolución de problemas mediante la estimulación del pensamiento lógico matemático” (2016), cuyos autores son María Del Carmen Gutiérrez Fernández, Lorena Margarita Pájaro Marrugo y Rosa Inés Solipaz Castro, localizado en el repositorio de la Universidad de Cartagena, presenta una investigación que surge a partir de la necesidad de fortalecer procesos matemáticos en los estudiantes de preescolar. Esta se justifica en que los docentes encontraron en la mayoría de estudiantes, dificultades en el aprendizaje de contenidos generales y específicos del pensamiento numérico que son claves en la resolución de problemas. Se plantea entonces la implementación de una estrategia que conlleve a la contextualización del pensamiento lógico matemático.

Por otro lado, sus autores establecen que existe relación entre la pedagogía y el desarrollo de pensamiento matemático. De acuerdo con lo planteado en esta investigación y desde la concepción de Piaget, definen el desarrollo cognitivo como el desenvolvimiento del ser humano que va de lo interno a lo externo en donde la actividad del individuo posibilita la evolución cognitiva. Como conclusión, se determina que los niños de cualquier edad tienen la capacidad de resolver problemas matemáticos de acuerdo al grado de dificultad. De igual manera, se establece que el trabajo desde las primeras etapas educativas favorece en los alumnos las actitudes adecuadas para afrontar situaciones problema en diferentes contextos.

## Antecedentes Locales

“Proyectos pedagógicos de aula: un espacio para el desarrollo del pensamiento matemático” es una investigación realizada por Martha Sandra Mendoza (2014) de la universidad de Santo Tomás. En esta tesis se plantea la necesidad de generar diferentes estrategias para el aprendizaje de las matemáticas en niños de primaria, partiendo de la problemática generalizada que existe en la mayoría de los colegios tanto públicos como privados, donde gran parte de los estudiantes reaccionan de forma negativa frente a las clases, aduciendo que son muy aburridas, poco entendibles y que los docentes son muy estrictos. La propuesta de intervención frente a esta problemática, es la de generar proyectos pedagógicos de aula enfocados hacia el aprendizaje de la matemática.

La investigación se basa en el método Montessori y en la perspectiva pedagógica de Decroly para plantear un proyecto con enfoque cualitativo, de tipo etnográfico, el cual permite establecer las diversas reacciones y respuestas de los estudiantes, cuando se aplican las diferentes actividades y estrategias. Lo cualitativo se evidencia en los procesos que se desarrollan para comprender las posibilidades, dificultades y expectativas de los estudiantes respecto al aprendizaje de las matemáticas. El proyecto estuvo orientado a fortalecer el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de grado quinto de primaria, que han presentado bajo desempeño en el área de matemáticas a nivel local, departamental y nacional, evidenciado en las Pruebas Saber hasta el año 2018. Por lo anterior se propuso implementar nuevas estrategias mediadas por las TIC.

El proyecto “Desarrollo y mejora de la capacidad de razonamiento en la solución de problemas matemáticos, a partir de la incorporación de las TIC, en los estudiantes de grado quinto de la IED Tenerife Granada Sur” (2017) fue desarrollado por Wilson José infante

Martínez y se localiza en el repositorio de la Universidad de la Sabana presentan la importancia de integrar Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el área de matemáticas con el fin de dinamizar los procesos. Para esto se diseñaron estrategias pedagógicas para el desarrollo y mejora de la capacidad de razonamiento en la solución de problemas matemáticos.

Después de revisar algunas investigaciones que anteceden este proyecto se observa que la incorporación de las TIC presenta grandes ventajas en los procesos de enseñanza-aprendizaje debido a que son un medio dinámico que motiva a los estudiantes a adquirir nuevos conocimientos en un ambiente contextualizado con la realidad del mundo. De ahí que brindan recursos que le permiten a docentes y estudiantes interactuar y abordar temáticas en espacios digitales.

Por otra parte, se encuentra que en el área de matemáticas, especialmente en los grados de básica primaria son pocos los estudios realizados sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático y su influencia en la resolución de situaciones problema. Por tanto, se espera que la investigación oriente a futuros investigadores sobre la incorporación de herramientas tecnológicas que contribuyan al fortalecimiento de competencias matemáticas.

## Justificación

La educación es uno de los ejes fundamentales en el desarrollo de un país. La escuela y el docente son quienes deben potenciar aprendizajes para la vida personal e intelectual de los niños. Uno de estos aprendizajes es el desarrollo del pensamiento lógico para que el estudiante alcance los objetivos de la educación en sus diferentes niveles y sea capaz de aplicarlo en su cotidianidad. Como afirma Pineda (2013):

El desarrollo del pensamiento lógico es de gran importancia para los niños ya que les permite: observar, analizar, argumentar, justificar o probar razonamientos; les enseña a construir todos los tipos de pensamiento en forma integral; a manipular los números, figuras y símbolos abstractos; al igual que utilizar estrategias para ayudar a manipular los símbolos; esto con el único fin de enseñarles a: descubrir relaciones, construir significados, como aprender el proceso entre lo concreto a lo abstracto logrando así resolver problemas que se presentan por los procedimientos mecánicos y repetitivos en campos del saber cómo: la matemática, la música, el arte, la ciencia y en la misma vida cotidiana. (párr. 2)

De allí que surge la necesidad de diseñar y aplicar la Secuencia Didáctica Interactiva, a través de una serie de herramientas y estrategias mediadas por TIC, para fortalecer los procesos de pensamiento lógico matemático en los estudiantes. Ahora bien, el docente debe ser competente para organizar propósitos, estrategias y didácticas que fortalezcan el aprendizaje y aprestamiento de los estudiantes en el pensamiento lógico. Debe entonces compartir y orientar los contenidos curriculares teniendo en cuenta el contexto de sus estudiantes. Al respecto el Ministerio de Educación Nacional (2016) afirma: “se procura que la educación asuma el compromiso de

formar ciudadanos capaces de utilizar sus conocimientos en la solución de los problemas que encontrarán en su vida personal, social y laboral” (p.18).

A partir de estas afirmaciones, este proyecto se enfoca en el área de matemáticas ya que esta es considerada como una ciencia exacta que nos permite hacer procesos mentales con números y operaciones básicas de forma ágil en situaciones de la vida cotidiana. Así mismo, conscientes de la responsabilidad de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y brindar una educación contextualizada y de calidad, se decide incorporar en la práctica pedagógica la Secuencia Didáctica Interactiva para fortalecer el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED.

Es importante mencionar que al fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático, los estudiantes desarrollan la capacidad para comprender y solucionar problemas en diferentes situaciones de su vida diaria, aumentan su capacidad para desarrollar operaciones matemáticas y para realizar procesos de análisis, comparación y abstracción; como resultado, se observan beneficios en su desarrollo integral y en la forma de entender el mundo a su alrededor.

Por otra parte, el uso de recursos educativos digitales en el aula es apropiado para generar ambientes de interacción y participación donde los estudiantes tienen la oportunidad de acceder a nuevas herramientas y formas de construir conocimiento; de este modo, acceden a espacios lúdicos e interactivos donde desarrollan competencias matemáticas y valores como la autonomía y el trabajo colaborativo.

Ahora bien, al incorporar la Secuencia Didáctica Interactiva en el trabajo pedagógico del área de matemáticas se brindan herramientas que benefician el desarrollo integral de los estudiantes. Por ende, se fortalecen valores, competencias tecnológicas y matemáticas que se espera sean

útiles en su cotidianidad en la solución de problemas y redunden en el mejoramiento de su calidad de vida.

## Objetivo general

Fortalecer los procesos de pensamiento lógico matemático en la solución de situaciones problema, mediante la aplicación de la Secuencia Didáctica Interactiva en los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED.

## Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de pensamiento lógico matemático de los niños de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED, orientados a la resolución de situaciones problema.
- Diseñar la Secuencia Didáctica Interactiva, que incluya las características establecidas en el diagnóstico.
- Aplicar la Secuencia Didáctica Interactiva para fortalecer el pensamiento lógico matemático orientado a la resolución de situaciones problema en los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED.
- Evaluar el impacto de la aplicación de la Secuencia Didáctica Interactiva en el pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

## **Supuestos y Constructos**

### **Supuestos**

Suponemos que la utilización de las TIC promueve el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática de los estudiantes de grado quinto de educación básica del Colegio Instituto Técnico Internacional IED.

Suponemos que la implementación de la pedagogía tradicional disminuye la motivación en actividades relacionadas con el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de grado quinto de primaria.

Suponemos que el crear un proyecto encaminado al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático a través de las TIC, mejorará el desempeño de los estudiantes del Colegio Instituto Técnico Internacional IED.

### **Constructos**

El modelo pedagógico Histórico Social es un modelo de aprendizaje que adopta los postulados de Vygotsky y en el que se plantea que desarrollo y aprendizaje interactúan entre sí y este último se entiende como un factor del desarrollo que surge a partir de los procesos de socialización. Es decir que el hombre se concibe como una construcción social fruto del desarrollo cultural que implica el uso de mediadores (Cattaneo, 2005).

Al abordar el desarrollo del pensamiento lógico matemático tenemos en cuenta la capacidad para resolver problemas lógicos, clasificación y agrupaciones, juegos, rompecabezas de lógica, ejercicios de expansión cognoscitiva, cálculos mentales y pensamiento crítico (Suárez et al., 2010).

Según García (2010) citado por Díaz Cárdenas (2018) un recurso educativo digital se diseña con una intención educativa y se enfoca hacia al logro de un objetivo de aprendizaje. Es decir, apoyan los procesos de enseñanza-aprendizaje motivando al estudiante hacia la construcción de saberes a través del uso de herramientas digitales.

El conectivismo se define como:

La integración de los principios explorados por el caos, de la red, y la complejidad y las teorías de la auto-organización.

El aprendizaje es un proceso que ocurre dentro de entornos virtuales en elementos básicos, no enteramente bajo el control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros mismos (dentro de una organización o en una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento.

(Siemens,2004)

## **Alcances y Limitaciones**

### **Alcances**

El proyecto se desarrolla en el Colegio Instituto Técnico Internacional IED, en el grado 501 de Primaria, integrado por 34 estudiantes.

Se fortalecerá el desarrollo del pensamiento lógico en el área de matemáticas en el periodo del año escolar 2021.

Con la Secuencia Didáctica Interactiva los estudiantes del grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED fortalecerán el pensamiento lógico matemático, cálculo mental y habilidades aritméticas para la resolución de situaciones problema de forma motivante, autónoma, dinámica y significativa logrando así mejores resultados académicos en el área de matemáticas.

Diseñar una Secuencia Didáctica Interactiva que mejore las habilidades matemáticas de los estudiantes de grado quinto.

Contar con la autorización de las directivas de la institución para aplicar la Secuencia Didáctica Interactiva en el grado quinto de Básica Primaria.

### **Limitaciones**

Falta de conectividad, artefactos tecnológicos y recursos económicos por parte de algunos estudiantes participantes del proyecto.

El modelo de alternancia propuesto por la Secretaría de Educación, debido a la pandemia puede dificultar el contacto y la continuidad del proyecto con algunos estudiantes.

La no aceptación de la Secuencia Didáctica Interactiva por parte de algunos compañeros docentes puede obstaculizar su aplicación.

La emergencia sanitaria generada por la pandemia puede obstaculizar la aplicación de la Secuencia Didáctica Interactiva.

## Capítulo 2. Marco de Referencia

El marco referencial según Passos (2015) corresponde al soporte de los antecedentes del proyecto, los fundamentos teóricos y los conceptos relacionados con el contexto de la problemática a investigar. Partiendo de esta postura, se realiza la búsqueda de las teorías, percepciones, normas y demás elementos que permiten sustentar la propuesta pedagógica a partir de los postulados de diferentes autores.

Con relación a lo anterior, en este capítulo se presentan el marco contextual donde se plasma la georeferenciación de la población objeto de estudio, el marco normativo en el que se expone el sustento legal que soporta la investigación, el marco teórico en el cual se exponen diferentes teorías acerca de las categorías y variables que direccionan la intervención pedagógica y el marco conceptual donde se relacionan los principios que fortalecen el desarrollo del estudio de investigación.

### Marco Contextual

El marco contextual dentro de este trabajo de investigación, corresponde a la información detallada del lugar donde se encuentra la población objeto de estudio del problema de investigación. Esta contextualización contiene elementos específicos de ubicación espacial del territorio, así como los elementos sociales, económicos y culturales que permiten que el lector pueda crearse un imaginario del lugar. Desde la perspectiva de Hernández (2014) el marco contextual es el escenario físico, condiciones temporales y situación general que describen el entorno de un trabajo investigativo. Esta información se obtiene a través de diferentes herramientas como la observación, entrevistas a la población y datos obtenidos de internet.

**Figura 5**

*Plano de la localidad de Fontibón*



Nota. La figura esta muestra el mapa de la localidad de Fontibón.

Fuente: Imagen Secretaría General, Alcaldía Mayor de Bogotá.

Fontibón es la localidad novena y se encuentra ubicada al occidente de la ciudad de Bogotá. Con una población total según datos registrados en el último censo 2018, de 413.734 habitantes. De acuerdo con el documento de caracterización de escenarios 2018, se evidencia que predomina la clase media: el 47,7% de los predios son de estrato 3; el 36,8% de estrato 4 y el 12,4% de estrato 2. La localidad de Fontibón limita al norte con Engativá, al oriente con las localidades de Puente Aranda y Teusaquillo, al sur con la localidad de Kennedy y con el eje del río Fucha y al occidente con la ribera del río Bogotá y los Municipios de Funza y Mosquera. La topografía de Fontibón es totalmente plana y está dividida en ocho (08) Unidades de Planeamiento Zonal

(UPZ); donde se localizan 102 establecimientos educativos, distribuidos entre oficiales, privados y en concesión.

Para contextualizar la localidad, se debe tener en cuenta la historia, donde la Sabana de Bogotá estuvo habitada por los muiscas, de cuya lengua chibcha se deriva el vocablo Fontibón, más exactamente “hontivon” que significa poderoso capitán. En 1948, debido a las consecuencias del Bogotazo, empezaron a llegar a Fontibón gran cantidad de migrantes lo que generó el aumento de la población multicultural y multiregional. Esto hizo que los límites de Bogotá empezaran a extenderse, lo que conllevó a un crecimiento industrial y económico. Así que en 1954, Fontibón es anexado a Bogotá, perdiendo sus características de municipio. Las antiguas fincas que constituían la mayoría de su territorio son loteadas para convertirse más tarde en barrios. En los últimos veinte años del siglo XX pierde sus características rurales para convertirse en una ciudad dentro de la ciudad, debido al proceso de crecimiento urbanístico y poblacional. En consecuencia, se puede establecer que actualmente la actividad económica se centra en el comercio ya que existe diversidad de empresas, y microempresas destinadas a cubrir las necesidades básicas, tecnológicas, recreativas y sociales de la población.

Fontibón también se ha caracterizado históricamente por ser muy dinámica y diversa en términos culturales. En su contexto se reflejan distintos grados de organización en torno a prácticas y manifestaciones culturales y artísticas. Las bases culturales poseen un alto grado de organización en arte dramático, danza y música, muchas de las cuales han logrado consolidarse a nivel distrital, nacional e incluso internacional, aportando considerablemente al desarrollo cultural local. En relación con estas prácticas culturales algunas son espacios de reconocimiento de los primeros grupos indígenas que habitaron este lugar. Es por esto que existen celebraciones como el encuentro Misak y el campeonato anual de fútbol Kicha. También se destaca el festival

de rock y hip hop, así como un sin número de proyectos para la formación artística de niños y jóvenes. Por otra parte, en la actualidad esta localidad presenta problemáticas como la calidad ambiental, el desorden en el espacio público, inseguridad y la falta de inversión en el sector educativo y de salud.

Para concluir, las particularidades históricas, sociales y culturales de esta localidad, permiten realizar una intervención a nivel pedagógico desde las instituciones educativas con el fin de incrementar el uso de la tecnología en el aula ofreciendo una propuesta dinámica frente a la educación de los estudiantes cuyo resultado sea una nueva generación de niños y jóvenes protagonistas de su propio aprendizaje.

### **Figura 6**

*Estructura ecológica de Fontibón*



Nota. La figura muestra la actualidad en estructura Ecológica de Fontibón. Fuente: imagen tomada de [https://constructoraperez.com/wp-content/uploads/2020/07/foto\\_fontibon.jpg](https://constructoraperez.com/wp-content/uploads/2020/07/foto_fontibon.jpg)

La localidad de Fontibón cuenta con diez instituciones oficiales que se encuentran ubicadas en el sector urbano, algunas de estas dedicadas a la formación académica y otras con especialidades basadas en el trabajo de media especializada en los estudiantes de grado decimo y once como es el caso del Colegio Instituto técnico Internacional IED. Adicionalmente, algunas cuentan con

programas curriculares para los estudiantes de necesidades educativas especiales (NEE), como la institución educativa I.E.D Villemar el Carmen.

El Colegio Instituto Técnico Internacional IED nació con la donación de un lote por la compañía INBARCO Ltda. en el año de 1961, el cual se denominó el Chital y fue entregado a los fundadores del barrio internacional (sector de la localidad de Fontibón actualmente), la señora Isabel de Pérez y el señor Manuel Antonio Barriga, trabajaron arduamente para la construcción del centro educativo en el sector, naciendo la escuela rural El Chital bajo la dirección del docente Luis Martínez. En el año de 1974 se amplió la planta física, por lo cual se denominó Concentración Escolar Barrio Internacional de Fontibón.

Ante el notable crecimiento de la comunidad en el año de 1979 y las necesidades educativas que demanda el sector, se instalaron 18 aulas prefabricadas con sus respectivos servicios sanitarios. Del crecimiento de la planta física, posteriormente la institución vivió una etapa de constantes modificaciones. Fue así, que a partir de 1986 se consolidó como una institución de suma importancia en la localidad. En 1989 se recibió una donación de ocho computadores por parte de la Alcaldía Mayor de Bogotá, con lo cual se constituyó la primera sala de informática de la institución.

En 1991 se dio inicio a la educación secundaria con los grados de sexto y séptimo, con la colaboración del SENA y el ICBF que dirigieron capacitaciones para la comunidad en las ramas de ornamentación, economía solidaria, electricidad, cocina y mesa, entre otras especialidades. En 1992, mediante el acuerdo 17 del Concejo distrital se aprobó la creación del Centro Educativo Distrital Instituto Técnico Internacional (CEDITI) con especialidad en Media Vocacional.

Posteriormente, en 1994 mediante las resoluciones 479 y 480 se aprobaron las jornadas matinal y vespertina. Tras la promulgación de la ley 115 de 1994, la Secretaria de Educación

Distrital presupuestó la dotación de la infraestructura con el fin de ofrecer a la comunidad una educación media con énfasis tecnológico, lo que conllevó en el año de 1995, a la aprobación de estudios en los niveles de Educación Básica Secundaria de sexto a noveno y educación media de decimo y undécimo. En 1996 el Colegio Instituto Técnico Internacional IED entregó la primera promoción de bachilleres. Durante este periodo la administración implementó el concejo directivo, la ampliación de la jornada, la organización de currículos y el PEI, el cual está direccionado a la Educación en Tecnología y su influencia en la calidad de vida.

Durante el inicio del nuevo milenio se amplió la infraestructura con aulas más espaciosas, aulas de preescolar, oficinas administrativas, zonas verdes alrededor de la institución, cancha múltiple y zona de descanso estudiantil. A partir de esta nueva era se unificó el nombre del centro educativo como Colegio Instituto Técnico Internacional IED, ofreciendo los servicios educativos en los niveles de educación Preescolar, básica y educación media.

El Colegio Instituto Técnico Internacional IED se encuentra ubicado en el sector urbano del barrio Internacional de la localidad novena de Bogotá, Distrito Capital en la carrera 112 N 23 05, con una única sede, que comprende tres bloques, cada uno para los diferentes niveles educativos que ofrece la institución en modalidad mixta. Se cuenta con dos jornadas, en donde la comunidad tiene acceso a proyecto educativos como son el tiempo escolar complementario (TEC), que consiste en una serie de escuelas de formación en diferentes ramas deportivas y de expresión artística y la especialización para los estudiantes de educación media en diferentes modalidades en los grados de decimo y undécimo orientados a la formación continua de sus estudios después de finalizar el ciclo escolar. Estos programas van orientados al diseño, administración de empresas y dibujo técnico de acuerdo a la última actualización que realizó la institución en el año 2019, lo que conllevó a adaptar los currículos con el fin de cumplir la misión y visión.

La comunidad educativa se caracteriza por su participación activa, compromiso y colaboración en pro del crecimiento de la institución en los diferentes eventos administrativos, culturales y sociales, lo que la ha llevado a ser reconocida a nivel local y distrital por sus dinámicas educativas y flexibilidad del currículo tanto presencial como virtualmente, de acuerdo a la nueva realidad que se presenta en el país debido a la pandemia del Covid-19. La población objeto de la investigación, son niños y niñas del grado quinto que oscilan entre las edades de 9 a 12 años. Algunos de ellos provienen de familias disfuncionales, que en su gran mayoría son población flotante. Sus padres y/o acudientes se dedican al trabajo informal y muy pocos al trabajo formal, debido a que sus niveles de estudio son de básica primaria y un porcentaje muy bajo culmina su formación en básica secundaria, estudios técnicos y tecnológicos.

La mayoría de los niños se encuentran motivados en las actividades propuestas por el docente, se interesan por el juego como medio de aprendizaje y por descubrir nuevos conocimientos por medio de recursos tecnológicos los cuales posee la institución, ya que en algunos casos no tienen conectividad, ni artefactos tecnológicos en sus hogares, lo cual representa una deficiencia para el desarrollo complementario de los conocimientos impartidos en el aula de clase.

El Colegio Instituto Técnico Internacional IED tiene como misión garantizar el derecho a la educación de los estudiantes desde la perspectiva de inclusión, desarrollando competencias comunicativas, científicas tecnológicas, laborales e histórico sociales que fortalezcan la formación integral, fomentando el pensamiento crítico y sistemático tecnológico que permite que los estudiantes emprendan, innoven y produzcan nuevas expectativas para contribuir con su calidad de vida personal y familiar en los diferentes contextos sociales, culturales y económicos de la sociedad. Adicionalmente la institución se ha propuesto para el año 2025 ser ejemplo de educación con formación técnica, influencia en la ciencia y la tecnología, bajo un modelo

constructivista con enfoque significativo y contextualizado en la vida, lo que permitirá que los egresados cuenten con una alta calidad humana, académica y técnica que les permitirá participar activamente en el desarrollo de su localidad, distrito y nación.

A nivel tecnológico la institución cuenta con dos salas de sistemas cada una con 25 computadores los cuales son actualizados por Redp, entidad encargada del mantenimiento y programación de los equipos de las instituciones distritales. Adicionalmente, se cuenta con conexión a internet de manera permanente en las salas y en algunos espacios del colegio como la biblioteca y área administrativa, por medio de Wifi y cableado.

### **Figura 7**

*Planta Física Colegio Instituto Técnico Internacional IED*



Nota. La imagen muestra la planta física de la institución. Fuente: Colegio Instituto Técnico Internacional IED. Página web: <http://www.iedtecnicointernacional.edu.co/>

Tomando como base lo anteriormente expuesto, se puede argumentar la importancia y necesidad del presente proyecto investigativo, conocer aspectos sociales, educativos, geográficos culturales y económicos de la comunidad educativa y la población objeto a la cual va dirigida la propuesta investigativa. Esto permite a los investigadores involucrarse de forma asertiva en la problemática evidenciada, en el desarrollo del pensamiento lógico en la resolución de situaciones

problema donde se utilice las operaciones básicas de matemáticas y así proponer una estrategia para cubrir las necesidades de los estudiantes, teniendo en cuenta sus características tanto educativas como socio-económicas con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en la presente investigación.

Para concluir, los diferentes aspectos, pedagógicos, culturales, sociales y económicos de la población objeto de estudio, nos permiten diagnosticar, diseñar, implementar y evaluar la ejecución de estrategias que contribuyen a fortalecer en el currículo los procesos matemáticos, orientados al desarrollo del pensamiento lógico. Como resultado, se busca formar individuos competentes en los diferentes sectores productivos, ayudados de las nuevas herramientas tecnológicas que demanda la era digital, con el fin de que los estudiantes y sus familiares mejoren su calidad de vida. Así mismo, las nuevas metodologías orientadas desde la virtualidad mediada por la aplicación de TIC, han desarrollado en la comunidad educativa la necesidad de dotarse de elementos tecnológicos para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y llevar con éxito sus actividades escolares.

### **Marco Normativo**

Según lo expone Passos (2015) el marco legal es el fundamento normativo que sustenta la investigación. En este se tienen en cuenta las normas, leyes o decretos que se relacionan con el problema de investigación. En efecto, en esta sección se hará una revisión de los referentes legales a nivel internacional, nacional y regional concernientes al desarrollo del pensamiento lógico matemático, a la resolución de problemas con operaciones matemáticas básicas y el uso de recursos educativos digitales.

En primer lugar, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2021) ha afirmado que las políticas públicas deben potenciar el uso de las TIC en favor de la educación ya que esto permite desarrollar y fortalecer nuevas estrategias en los procesos de aprendizaje. Así mismo, establece como elemento fundamental para la formación del individuo, el desarrollo del pensamiento lógico matemático como un valor para enfrentar los desafíos actuales con eficiencia, con la capacidad para resolver problemas y aportar al desarrollo de su país.

En concordancia con lo anterior, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2017) reconoce las matemáticas como una herramienta esencial para el desarrollo de los jóvenes y su futuro laboral, que además contribuye a la comprensión y resolución de situaciones encontradas en su vida diaria. Por ende, esta entidad define la competencia matemática como la capacidad de razonar, usar y aplicar los conocimientos frente a situaciones de su entorno. Al respecto, el proyecto PISA (Programme for International Student Assessment), de esta misma organización, resalta la formación matemática como la capacidad para plantear y resolver problemas matemáticos en diversas situaciones (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2000).

A nivel nacional la Constitución Política de Colombia en su artículo 67, contempla la educación como un derecho ciudadano cuya función social se enfoca en el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. En este sentido, el desarrollo de competencias matemáticas y el uso de la tecnología encuentran soporte jurídico en este documento. Por su parte, la Ley General de Educación de 1994, en su artículo 5, que corresponde a los fines de la educación, resalta el desarrollo de competencias y habilidades críticas, reflexivas y analíticas que promuevan el avance científico y tecnológico hacia el

desarrollo y progreso del país. Igualmente, en la sección tercera de esta ley, literales b y c, se privilegia la formación de los estudiantes en conocimientos tecnológicos, así como el desarrollo del razonamiento lógico y analítico implicados en la interpretación y solución de situaciones problema en el ámbito académico y personal (Congreso de la República, 1994).

Cabe aclarar que las políticas nacionales dan gran importancia al uso de la tecnología, al desarrollo del pensamiento lógico y a la resolución de situaciones problema. De hecho, la ley N° 1951 del 24 de enero de 2019 por la cual se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINTIC), establece dentro de sus objetivos el fortalecimiento del desarrollo científico y tecnológico como eje fundamental para el progreso del país. Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional (1998) presenta los Estándares Básicos en Competencias Matemáticas, los cuales incluyen dentro de sus componentes, la resolución de problemas abordados desde situaciones cotidianas como herramienta para desarrollar redes de interconexión e interdisciplinariedad y la capacidad mental para crear estrategias que permitan darles solución.

Dentro de este marco, a través del Contrato Interadministrativo 0803 de 2016, Documento de fundamentación de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje Componente Matemáticas, se entiende la resolución de problemas matemáticos como un proceso fundamental en el desarrollo del individuo que afecta las habilidades de modelación, comparación, razonamiento, formulación, comparación y ejercitación de procedimientos (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

En cuanto a los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), estos se estructuran en coherencia con los Lineamientos Curriculares y con los Estándares Básicos de Competencia, planteando los aprendizajes mínimos para el año escolar. Para nuestra investigación, tomamos como referencia, el DBA establecido para el grado quinto en el cual el estudiante debe determinar las operaciones

matemáticas para dar solución a diferentes tipos de problemas (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

Adicionalmente, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, en su apartado sobre el fortalecimiento de competencias para la vida, reconoce la importancia de aprovechar las tecnologías para innovar y gestionar el conocimiento. En consecuencia, se deben promover ambientes de aprendizaje activos y colaborativos (Departamento Nacional de Planeación, 2018). De igual forma, en el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, se incluyen las acciones relacionadas con la innovación y el uso de la tecnología. Por consiguiente, se plantea como uno de los referentes para definir metas para el año 2026, el aprendizaje mediado por TIC (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

Además el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES 3988) (2020) presenta las acciones encaminadas a transformar la educación mediante cuatro pilares como son el acceso a las tecnologías, la conectividad, alfabetización digital en la comunidad y la evaluación constante del buen uso de las tecnologías en las instituciones educativas.

Enfocados en el contexto regional, la Secretaría de Educación de Bogotá, con el ánimo de que los estudiantes de la ciudad aprendan a aprender y desarrollen su saber digital para enfrentar los retos de la sociedad de la información y el conocimiento, ha creado el Plan Saber Digital, una iniciativa pedagógica que busca integrar el uso de las tecnologías digitales al interior de los colegios, para desarrollar las competencias del Siglo XXI en la comunidad educativa. A través de este plan, se ha promovido el uso de plataformas, aulas virtuales, talleres y herramientas para la creación de contenidos digitales, entre otros (Secretaría de Educación de Bogotá, 2019). Como complemento, el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones 2020-2024, propone que las TIC impactan la calidad de la educación y los procesos de aprendizaje por lo que

se busca la gestión del conocimiento, la creación de ambientes innovadores en los que se promueva el uso inteligente de las TIC y la comprensión de la ciudad a través de estas (Secretaría de Educación de Bogotá, 2020). Desde esta perspectiva, el Plan de Desarrollo de Bogotá ratifica que se debe fortalecer la formación integral de los estudiantes e implementar estrategias pedagógicas orientadas hacia el desarrollo de las habilidades y competencias del Siglo XXI (Concejo de Bogotá, D.C., 2020).

El análisis precedente evidencia el interés por parte de las organizaciones mundiales, del Estado y de los dirigentes regionales por mejorar en el acceso y uso de las tecnologías dentro del ámbito educativo. Es así como las políticas públicas han establecido normas encaminadas a fortalecer la creación de ambientes de aprendizaje innovadores, partiendo del uso de herramientas digitales para la creación de redes de conocimiento en los diferentes niveles educativos. De igual forma, se destaca la importancia del pensamiento lógico como elemento fundamental en la formación y desarrollo del individuo para comprender, analizar y resolver situaciones problema de su entorno. En consecuencia, el fortalecimiento del pensamiento lógico a través del uso de las TIC permite llevar a cabo procesos de aprendizaje significativos, en donde el estudiante desarrolla competencias y habilidades aplicables a lo largo de su vida.

## **Marco Teórico**

Como señala Passos (2015) el marco teórico es una descripción de las teorías expuestas por diversos autores para dar soporte a la investigación a través de conceptos y proposiciones. Por consiguiente, en esta sección se abordan los fundamentos conceptuales relacionados con las secuencias didácticas, el uso de las TIC en la enseñanza y el desarrollo del pensamiento lógico

matemático en el aula. Ahora bien, se tienen en cuenta diferentes referentes teóricos para explicar el problema de investigación y generar la propuesta de intervención pedagógica.

A continuación, se exponen los referentes conceptuales relacionados con las categorías matemática, tecnológica y la secuencia didáctica.

### **Categoría Matemática**

#### ***Pensamiento Lógico***

El pensamiento lógico ha sido abordado por diferentes autores como parte fundamental del desarrollo y aprendizaje del ser humano. Así mismo, se ha analizado su relación e implicaciones dentro de los procesos académicos en las diferentes áreas del conocimiento llegando a la conclusión de que su fortalecimiento no es tarea exclusiva del área de matemáticas, sino que compete y afecta a la mayoría de los campos del saber. De hecho, el pensamiento lógico da soporte al pensamiento matemático lo que genera un aporte recíproco (Ministerio de Educación, 1998).

Dentro de este orden de ideas, es importante resaltar la teoría del desarrollo cognitivo propuesta por Piaget (1991) quien define el pensamiento lógico como la capacidad del individuo para realizar abstracciones a partir de la interacción que ha tenido con objetos y de sus vivencias previas. Dentro de sus postulados, vale la pena resaltar algunos aspectos de la etapa de las operaciones concretas, a la cual pertenece la población objeto de estudio, que aluden al progreso del pensamiento lógico.

De acuerdo con Piaget (1991) en la etapa de las operaciones concretas, el pensamiento del niño sufre una transformación en su estructura mental, donde adquiere la capacidad para comprender conceptos abstractos, lo que significa que estas habilidades son necesarias para

reflexionar sobre la realidad, razonar, comprender y plantear hipótesis acerca de situaciones de su cotidianidad.

En consecuencia, el niño se encuentra en una etapa donde pasa de la manipulación concreta al plano de las ideas para realizar acciones interiorizadas. De esta forma, al desarrollar operaciones lógico-matemáticas el estudiante está en la capacidad de coordinar sus acciones, darles orden y resolver situaciones problema (Piaget, 1991). Lo anterior indica que al adquirir esta habilidad el estudiante puede beneficiarse en diversas dimensiones de su vida.

En función de lo planteado, el MEN (1998) concuerda con lo establecido por Piaget, ya que afirma que el pensamiento lógico es el resultado del análisis mental de las proposiciones para llevar a cabo diferentes operaciones y pasar de lo simple a lo complejo. Se destaca entonces el pensamiento deductivo, analítico y racional.

Por su parte, Jaramillo y Puga (2016) afirman que el pensamiento lógico se fortalece en la etapa escolar, en donde a partir de prácticas significativas en el aula, el estudiante establece relaciones en su cerebro que mejoran sus procesos cognitivos. Cabe resaltar que el razonamiento lógico es una herramienta primordial para dar solución a problemáticas a lo largo de la vida, en donde se requiere destreza en procesos de análisis, argumentación, clasificación y planteamiento de hipótesis. Es decir, el docente juega un papel fundamental ya que a través de su accionar pedagógico es posible contribuir al desarrollo del pensamiento lógico a partir de la innovación y la incorporación de recursos educativos diseñados para tal fin.

### ***Pensamiento Lógico-matemático***

Gardner (2001) desde su teoría de las inteligencias múltiples, expone que cada ser humano posee una inteligencia en particular, relacionada con la información de su contexto. Dentro este

marco, el autor define la inteligencia lógico-matemática como la capacidad para ejecutar acciones sobre los objetos y realizar abstracciones. Es así, como el niño realiza operaciones mentales, establece comparaciones, calcula, identifica la operación correcta y usa los números adecuadamente para dar solución a situaciones problema. En efecto, el individuo interioriza y desarrolla los procesos deductivos apropiados para comprender sucesos en diferentes contextos. Evidentemente, la inteligencia lógico matemática influye en la capacidad del individuo para realizar cadenas de razonamiento que le serán útiles para actuar de manera eficaz en su vida diaria.

Con relación al pensamiento lógico- matemático Medina (2017) plantea que esta inteligencia está relacionada con la capacidad de usar el razonamiento lógico para desarrollar procesos inductivos, deductivos y críticos. De este modo, el individuo es competente para trabajar con números, comprender patrones, establecer relaciones, plantear hipótesis, desarrollar operaciones matemáticas con facilidad y resolver situaciones problema.

Desde esta perspectiva, es fundamental que desde el aula se potencie esta inteligencia con el fin de que los estudiantes sean hábiles en el manejo de conceptos, símbolos, cálculos, proposiciones, reglas y elementos tecnológicos para resolver situaciones matemáticas (Medina, 2017).

### ***Pensamiento matemático***

Con respecto al pensamiento matemático Pérez y Ocaña (2013) plantean que este alude a la destreza para aplicar procedimientos a partir de conceptos y contenidos. Algunos procesos destacados que el estudiante debe llevar a cabo son el razonamiento, el planteamiento y la resolución de problemas, entre otros.

Desde el punto de vista de Fonseca (2016) el pensamiento matemático se refiere a “ser matemáticamente competente”. Por tanto, el individuo debe realizar acciones que lo lleven a resolver actividades matemáticas en campos relacionados con los componentes numérico, espacial y métrico, entre otros.

Al respecto, el MEN (1998) establece que el pensamiento matemático tiene como característica, su enfoque sobre el número y el espacio enmarcados en la aritmética y la geometría. A su vez menciona que este se divide en cinco clases de pensamiento como son el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

### ***Pensamiento numérico***

Este tipo de pensamiento ha sido definido por el MEN (1998) como la aplicación efectiva de procesos relacionados con contenidos, proposiciones y teorías alusivas al sistema numérico. Ahora bien, el sector educativo propende por la implementación secuencial de procesos en los cuales se fortalecen competencias referentes al uso de los números y su aplicación en operaciones dónde se requiere el análisis, el cálculo, la estimación, la aproximación y demás procedimientos matemáticos involucrados en la resolución de problemas.

En cuanto al pensamiento numérico Cárdenas et al. (2017) lo definen como la capacidad cognitiva para emplear los números por medio de símbolos, significados y relaciones para comprender hechos matemáticos en su entorno. Lo anterior, indica que el individuo estructura dentro de su pensamiento procesos sencillos y complejos que le permiten desenvolverse dentro de esta área del conocimiento de manera exitosa.

En este mismo sentido, Castro (2018) afirma que el pensamiento numérico es la capacidad mental para aplicar los conocimientos relacionados con los números. Este es un progreso que se

evidencia a lo largo de la vida en donde el ser humano logra una evolución en el ámbito matemático de acuerdo con las herramientas que tenga a su alcance.

### ***Competencia Matemática***

El MEN (1998) afirma que ser matemáticamente competente significa que el individuo, desde las vivencias de su contexto y de la observación, es capaz de aplicar procedimientos en el planteamiento y resolución de situaciones. En este orden de ideas, se vinculan las destrezas referentes a la formulación, clasificación, argumentación, refutación, representación, sistematización, comprensión, dominio de notaciones y demás procesos relacionados con el campo matemático.

Para Restrepo (2017) la competencia matemática debe desarrollarse y fortalecerse desde el aula para que posteriormente se lleve a la práctica en diferentes ámbitos de la vida. Lo anterior implica que el estudiante actúe de acuerdo con los conceptos, procedimientos y referentes matemáticos que haya interiorizado durante su formación académica. De esta forma, se resalta la labor del docente en la motivación para el desarrollo de esta competencia, mediante actividades de observación, análisis, razonamiento, argumentación, proposición y otras que sean necesarias para la resolución de situaciones del contexto del estudiante.

### ***Estructuras aditivas y multiplicativas***

Con base en lo expuesto por Vergnaud (1981) las estructuras aditivas y multiplicativas se enmarcan dentro de la categoría de campos conceptuales. Las estructuras aditivas aluden a la aplicación de la suma, la resta o la combinación de estas en situaciones dadas; las estructuras multiplicativas involucran la multiplicación, la división o la combinación de las dos.

Castaño (2012) expone sobre los estándares en Matemáticas, relacionados con las estructuras aditivas de los números naturales, que para adquirir destreza en este tipo de operaciones es fundamental que el estudiante apropie su significado en el grado primero. Así mismo, el autor describe la adición como la acción de reunir o agrupar y la resta como la acción de quitar. No obstante, este proceso debe complejizarse hasta lograr que el estudiante resuelva situaciones problema donde se involucren la suma y la resta. De esta manera, el dominio de estas estructuras se adquiere durante la educación primaria de forma gradual y progresiva. Vale la pena mencionar que la suma y la resta son operaciones inversas en las que el individuo debe coordinar su actividad mental en procedimientos donde se requiere el uso de una o de las dos estructuras combinadas.

### ***Resolución de problemas***

Polya (1965) plantea la resolución de problemas como una serie de instrucciones que se usan para dar respuesta a situaciones de la vida cotidiana. En consecuencia, establece cuatro pasos fundamentales para orientar al estudiante y además resalta el rol del docente quien juega un papel relevante en cuanto a la motivación y acompañamiento del proceso. En este orden de ideas, se destaca en un primer momento, la comprensión del problema que incluye la identificación de la incógnita, los datos y la contextualización de este. A continuación, se expone la fase donde el estudiante genera un método que involucra las operaciones a tener en cuenta para llegar al resultado. Seguidamente, se presenta la etapa de ejecución del plan, en el cual el estudiante implementa las operaciones y procedimientos determinados anteriormente. Finalmente, se propone una etapa de análisis y reflexión frente a los resultados obtenidos.

En concordancia con lo anterior, Castro (2008) destaca la resolución de problemas dentro de la etapa escolar, en la que se debe propender por la formación intelectual y por el desarrollo de habilidades de pensamiento. Debido a lo anterior, es importante brindar al estudiante las herramientas necesarias para desarrollar competencias de análisis, observación, clasificación, intuición, formulación, argumentación y proposición.

### **Categoría Tecnológica**

#### ***Uso de TIC en la enseñanza***

Los nuevos escenarios en el contexto actual de la sociedad de la información y en particular en el ámbito educativo, con respecto a las nuevas tecnologías, aparecen como elementos de transformación, tanto en términos pedagógicos como en las oportunidades para el desarrollo social, económico y cultural de una comunidad.

Debe señalarse que las TIC pueden influenciar de manera positiva los procesos, estrategias y metodologías implementadas por los docentes, con el fin de promover el aprendizaje de forma didáctica, dinámica, flexible y autónoma de acuerdo con las necesidades de la población. En este sentido, Cabero (2007) se refiere a las TIC como el entorno de cuatro medios básicos como son la informática, la microelectrónica, los multimedia y las telecomunicaciones. Estas giran de forma interactiva e interconexiónada, lo que permite obtener realidades comunicativas y fortalecer las que se presentan de manera aislada. Por otra parte, Cabero y Martínez (1995) se enfocan en nuevos canales de comunicación a través de las tecnologías debido a que estas pueden generar un cambio en los métodos tradicionales. Es así que estas se convierten en herramientas novedosas, que facilitan la transmisión de la información y la conexión entre los individuos, para generar espacios de interacción y construcción colectiva de conocimiento.

### ***Etapas en el desarrollo de la Tecnología***

Con respecto a las etapas que ha tenido la sociedad en referencia al desarrollo tecnológico Cabero (2007) expone que:

La historia de las civilizaciones es en cierta medida la historia de sus tecnologías, y nunca hasta la fecha había existido una relación tan estrecha entre las tecnologías y la sociedad, y nunca la sociedad se ha visto tan influenciada por las diferentes tecnologías que están apareciendo; siendo estas, las TIC, las que más destacan sobre todas las tecnologías. (p. 11)

En relación con lo anterior, se considera que hasta hace algún tiempo la influencia de las tecnologías en nuestra cotidianidad era mínima, ya que no se percibía su utilidad en el entorno. Hoy es indispensable abordarlas desde la mayoría de ámbitos de desarrollo del ser humano.

Como complemento de las etapas del desarrollo de la tecnología, es importante mencionar lo expuesto por Kerckhove D (citado por Solano 2003) el cual resalta dos grandes momentos de la historia de la tecnología. En el primero hace referencia a la escritura y la aparición del alfabeto griego en el 1000 A.C. Igualmente, menciona el surgimiento de la imprenta en el siglo XIV. En el segundo momento, se enfoca en los avances tecnológicos como son la radio, la televisión, el ordenador, la interactividad y la multimedia online, los cuales surgen en un margen transitorio de más de cien años, a partir de siglo XVIII. Así mismo, Kerckhove organiza las etapas del desarrollo de las tecnologías en seis sesgos de acuerdo con los cambios más significativos en el transcurso del tiempo (Figura 9), comenzando desde la escritura hasta lo que hoy consideramos las tecnologías actuales, concretamente el uso del internet aplicado a las TIC.

## Figura 9

### *Etapas de desarrollo de la tecnología*



Nota. La gráfica presenta la evolución de la tecnología. Fuente Solano 2003

Para concluir este aparte, la historia del desarrollo de las tecnologías nos permite visualizar de formas concreta la evolución que han tenido estas desde la aparición de la escritura hasta el surgimiento de las TIC, como recursos determinantes en la evolución de la sociedad, ya que desde la revolución industrial se han desarrollado de una manera acelerada. A partir del nuevo milenio se han desarrollado con mayor fuerza el campo de las telecomunicaciones, la electrónica, la informática y las redes de conectividad. Lo anterior ha permitido acceder a información de manera asertiva y ha posibilitado a los individuos hablar de nuevas tecnologías, posicionarlos en el mercado laboral y desarrollar competencias para desarrollar tareas en el sector productivo, lo que ha contribuido a mejorar la calidad de vida y tener una nueva visión frente a la evolución de la sociedad.

### ***Características de las TIC***

Las TIC se deben caracterizar por ser innovadoras y creativas, ya que contribuyen al acceso de las nuevas tendencias tecnológicas de la comunicación y la información. En ese sentido, para Cabero (2007) las principales características de las TIC se enuncian a continuación:

#### **Inmaterialidad**

Se relaciona con la materia prima la que permite identificar el desarrollo de la actividad en cuanto a la información, sus códigos y formas, es decir, ayudas sensoriales, acústicas, audiovisuales, literales y de pensamiento.

#### **Interconexión**

Se enfatiza en las diferentes formas de conectividad y conexiones vía hardware, lo que permite un proceso de comunicación orientado al desarrollo de ambientes expresivos y comunicativos.

#### **Interactividad**

Es una de las características principales del proceso de enseñanza, ya que se centra en el control de la comunicación, el cual ejerce el receptor, a través de los diferentes medios tecnológicos. Este desempeña un rol importante en la construcción del mensaje y como trasmisor del mismo.

#### **Instantaneidad**

Se refiere a la difusión de la información desde cualquier artefacto tecnológico, en un tiempo limitado y sin importar la ubicación del emisor, es decir, se debe compartir la información de forma casi inmediata, sin tener en cuenta tiempo y espacio.

### **Creación de nuevos lenguajes expresivos**

Permite fortalecer el lenguaje informático y multimedia, generando nuevos dominios alfabéticos, los cuales se relacionan con nuevas realidades expresivas desde el punto de vista de la información electrónica (multimedia e hipermedia).

### **Ruptura de la linealidad expresiva**

Esta característica describe la organización incorrecta de los mensajes ya que, en la mayoría de las ocasiones, no se organiza de forma lineal. Por consiguiente, afectaría la estructura del discurso, la comunicación de la información del texto, la distribución y gestión de la información, lo que conlleva, a cambiar el sentido del significado y la navegación hipertextual realizada por el receptor.

### **Diversidad**

Se refiere a la aplicación de un sinnúmero de posibilidades y funciones mediadas por las TIC en cualquier contexto social desde lo educativo hasta los sectores productivos, con el fin de mejorar la calidad de vida de los individuos de la sociedad. No existe una única tecnología, por el contrario, existe una gran variedad de las mismas.

### **Innovación**

Se considera en la actualidad que la innovación de la TIC, sobrepasa el ámbito educativo por la poca capacidad para obtener herramientas tecnológicas. En varios momentos cuando las instituciones educativas acceden a las nuevas tecnologías, estas ya están siendo actualizadas y reformadas.

### **Elevados parámetros de calidad, imagen y sonido**

Esta característica se centra en la calidad de transferir la información, por medio de los diferentes elementos de digitalización de códigos visuales, auditivos y de datos, es decir, que los avances en el hardware son significativos en las comunicaciones.

### **Potenciación, audiencia segmentaria y diferenciada**

Esta característica describe cómo los usuarios comprenden los programas y medios de comunicación e información en función de las particularidades y solicitudes de los receptores. Es decir, en el caso de la televisión, puede incitar a un fraccionamiento de la audiencia, según el interés del usuario. Adicionalmente, se puede nombrar los espacios de las redes sociales las cuales fragmentan la percepción de la cultura, lo que provoca una descomposición de la audiencia en función de beneficios y cualidades de los usuarios que estén inmersos en estos ambientes.

Las características nombradas anteriormente pueden ser variadas, pero es importante identificarlas con el propósito de tenerlas en cuenta en el desarrollo de las TIC, ya que son esenciales para cumplir con el fin específico de cada una de ellas. En el contexto educativo estas son trascendentes ya que permiten hacer uso de la tecnología mediada por TIC como herramienta pertinente para el correcto desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### ***Rol del docente en la aplicación de las TIC en el aula***

La constante capacitación y formación de los docentes en el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación cada día es más indispensable, debido a la progresiva unificación escolar, social, cultural y laboral de los individuos de la sociedad. Por otro lado, estas se han convertido en herramientas necesarias en el ambiente escolar.

De lo anterior, Cabero (2001) indica " por mucho esfuerzo que se realice para la presencia física de las tecnologías en los centros, su concreción dependerá claramente de las actitudes y conocimientos que tenga el profesorado". Cabe resaltar, que el docente se enfrenta a un gran desafío, ya que los procesos de innovación y cambios en la educación puede causar algún traumatismo, pero es necesario en la formación de los mismo. Adicionalmente, en el contexto actual se requiere que los docentes transformen sus prácticas y se dé un cambio en su rol.

### **Categoría Secuencia Didáctica**

#### ***La Secuencia didáctica***

Pensando en favorecer el aprendizaje de los estudiantes, surge un nuevo reto para el docente que conlleva al diseño e implementación de prácticas educativas que sean altamente significativas y propendan por el desarrollo integral, donde el estudiante sea autor de su proceso. Esto requiere pensarse en estrategias de trabajo con una intencionalidad cognitiva acorde a las necesidades e intereses tanto individuales como grupales.

Lo anterior implica que nuestra acción docente va más allá de transmitir conocimiento, se requiere entonces de reconocer las acciones curriculares, las competencias a desarrollar, los lineamientos escolares, las características de la población y demás elementos que permitan orientar la acción pedagógica.

Surge entonces la secuencia didáctica que enmarcan una serie de actividades articuladas con un objetivo claro frente al logro de cumplir con las metas de aprendizaje (Tobón, 2010). Lo que indica que las actividades que se diseñan dentro de la secuencia didáctica deben apuntar a un objetivo u objetivos previamente establecidos como parte fundamental del proceso pedagógico.

Por otra parte, Díaz (2013) señala que una secuencia didáctica es un conjunto de actividades diseñadas o situaciones de aprendizaje que se presentan en el contexto de los estudiantes con un propósito establecido. Esta no es una planeación aislada, sino que está enlazada con diversas fases de trabajo pensadas cada una de ellas, para dar cumplimiento a un fin determinado.

En este mismo sentido, para la elaboración de una secuencia didáctica se deben tener en cuenta una serie de atributos que, vistas desde el rol del docente, corresponden a factores que constituyen la práctica pedagógica. Cabe resaltar entre ellas, la interdisciplinariedad como factor que conlleva a fortalecer, no solo procesos cognitivos sino también procesos sociales, comunicativos, culturales y afectivos para el desarrollo personal de los estudiantes.

Es importante mencionar que el término interdisciplinariedad, el cual fue desarrollado por el sociólogo Louis Whists, surgió desde una perspectiva científica. Sin embargo, es necesario recalcar que desde el campo educativo la interdisciplinariedad se refiere a la habilidad para combinar varias áreas del conocimiento, para interconectarlas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y ampliar de este modo las ventajas que cada una ofrece. Se refiere no sólo a la aplicación de la teoría en la práctica, sino también a la integración de varios campos en un mismo trabajo. De acuerdo a lo anterior, el diseño de la secuencia debe orientarse al desarrollo de las competencias que permitan a los estudiantes reconocer, analizar y solucionar problemas del contexto.

### ***Estructura de una secuencia didáctica***

De acuerdo con Díaz (2013) la secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí.

Por lo tanto, su creación debe estar conformada por los siguientes elementos:

### **Área de desempeño (Interdisciplinariedad)**

Que puede variar de una asignatura a varias cuando la planeación responde a áreas integradas.

Estableciendo con claridad qué aporta cada una de ellas.

### **Objetivos**

El docente diseña los objetivos de la secuencia teniendo como base lo que se espera conseguir en los estudiantes antes, durante y al finalizar la aplicación de la misma.

### **Contenidos**

Estos son establecidos a nivel nacional desde las directrices de las secretarías de educación o el gobierno central, donde se establecen los contenidos propios para cada uno de los grados de la escolarización.

### **Propósitos**

Son las metas que el docente establece para la secuencia en relación con la finalidad educativa.

### **Actividades de la secuencia**

Cada una de las estrategias diseñadas dentro de la secuencia de aprendizaje las cuales deben estar pensadas para el estudiante, además de contener actividades procesuales donde se evidencie el inicio, el desarrollo y el cierre de la clase.

### **Recursos**

Se requiere establecer de forma anticipada los recursos a ser utilizados durante todo el desarrollo del proceso con el fin de cumplir los objetivos propuestos. Estos recursos deben ser tecnológicos. Por ejemplo, material didáctico digital, videos, fotografías, enlaces, plataformas interactivas, actividades en línea, video juegos, entre otros. Así mismo, recursos analógicos como guías, libros, textos, fotocopias y manuales de usuarios.

## **Tiempo**

El tiempo de cada sesión debe ser establecido teniendo en cuenta el nivel de dificultad, el ritmo de aprendizaje, las habilidades y procesos de cada estudiante.

## **Espacio**

Corresponde a los lugares específicos para el desarrollo de las actividades inmersas en cada secuencia. Estos deben ser propicios para desarrollar situaciones significativas dentro del proceso.

## **Evaluación**

Es preciso que sea formativa y que tenga en cuenta cada uno de los pasos que ésta requiere como resultado del proceso. Además, las formas de retroalimentación, necesarias para fomentar el diálogo y la metacognición de los estudiantes, deben ser explícitas. Según López (citado por Beltrán, 2019) la evaluación formativa:

Es todo proceso de evaluación que sirve para que el alumnado aprenda más (y/o corrija sus errores) y para que el profesorado aprenda a trabajar mejor (a perfeccionar su práctica docente). La evaluación formativa es todo proceso de constatación, valoración y toma de decisiones cuya finalidad es optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje que tiene lugar, desde una perspectiva humanizadora y no como mero fin calificador (pág. 35).

En concordancia con lo anterior, el diseño de una secuencia didáctica debe contener una organización que dé cuenta del saber pedagógico del docente, la metodología y la didáctica. Adicionalmente, debe tener en cuenta cómo el estudiante construye el conocimiento, lo transforma y lo aplica en su entorno.

## Figura 8

### *Estructura general de la secuencia didáctica*



Nota. La figura presenta la estructura de la secuencia didáctica

### *El trabajo colaborativo integrado a la secuencia didáctica*

Teniendo en cuenta a Pimienta (2009) un aspecto clave dentro de una secuencia didáctica por competencias es la función del estudiante, ya que no debe ser visto solamente como receptor de la información, sino como parte activa dentro de todo el proceso. Por tanto, esta debe ser pensada con ellos y para ellos, con el fin de brindar diferentes escenarios significativos de aprendizaje desde una perspectiva que capte el interés del estudiante y fortalezca su papel como actor principal del mismo.

En relación con lo anterior, Sánchez et al. (2018) afirman que el trabajo colaborativo, en un contexto educativo, constituye un modelo de aprendizaje interactivo, que invita a los estudiantes a construir juntos. Este proceso demanda conjugar esfuerzos, talentos y competencias, mediante una serie de transacciones que les permitan lograr las metas establecidas consensuadamente. En tal sentido, el trabajo colaborativo debe tenerse en cuenta durante el desarrollo de la propuesta, como un elemento que permite el intercambio de saberes entre compañeros.

En síntesis, para fortalecer competencias en el aula, es indispensable promover el aprendizaje colaborativo. Es decir, pasar del trabajo en grupo a la cooperación. Esto es de vital importancia para que haya aprendizaje por comunidades en torno a una meta común. Así mismo, es fundamental aprender a trabajar en equipo como una competencia indispensable en la sociedad actual (Tobón, 2010).

Finalmente, el marco teórico del presente estudio de investigación recopila las teorías, postulados y pensamientos de diferentes autores que en el transcurso de la historia han contribuido al desarrollo de los contenidos inmersos en la propuesta pedagógica. De lo anterior, se afirma que el proyecto de investigación encuentra soporte en los principales fundamentos del pensamiento lógico matemático como elemento principal en los procesos formativos del estudiante. De igual forma, las teorías expuestas sobre las secuencias didácticas confirman que estas posibilitan la estructuración de los contenidos como estrategia metodológica para ser implementada en un ambiente de aprendizaje organizado y autónomo. Por último, las consideraciones acerca de la incorporación de las TIC en la enseñanza dan sustento a la implementación de herramientas y recursos digitales que dinamizan y motivan tanto a docentes como estudiantes a mejorar la calidad de las prácticas pedagógicas y a construir conocimiento.

### **Marco conceptual**

El marco conceptual define los conceptos relacionados con las variables y delimita los argumentos e ideas que surgen del tema de investigación (Passos, 2015). De este modo, se recopilan y se sistematizan los conceptos referentes al pensamiento lógico matemático, las secuencias didácticas y el uso de las TIC, que son el fundamento de la propuesta pedagógica.

## ***Pensamiento***

En palabras de Arboleda (2013) el pensamiento es la función mental a través de la cual el individuo genera imágenes, métodos y soluciones frente a situaciones reales e imaginarias. Este autor relaciona el pensamiento con facultades como la inteligencia, la memoria, la motivación y el aprendizaje entre otras; es decir, el pensamiento permite al individuo actuar de acuerdo con sus ideales en diferentes entornos.

## ***La lógica***

Para Kant (1992) la lógica es una ciencia objetiva y racional que se fundamenta en las estructuras del pensamiento en donde influyen el entendimiento y la razón. Además, esta permite la creación y aplicación de leyes que orientan el actuar del ser humano. Es así como el individuo antes de cualquier experiencia, es capaz de analizar y tomar decisiones de acuerdo con su entendimiento.

## ***La matemática***

De acuerdo con Courant y Robbins (1941) la matemática expone la relación entre la lógica, la intuición, el análisis y demás construcciones que se desarrollan en la mente humana. Esta ciencia es fundamental para reflejar las estructuras del pensamiento en el cual convergen los símbolos que representan cantidades y su relación entre ellos; de igual forma, se contempla como una ciencia que a lo largo de la historia y en diversas civilizaciones ha aportado herramientas valiosas en la comprensión del mundo y ha hecho parte de la existencia del ser humano en sus diferentes dimensiones.

### ***El sistema numérico***

El sistema numérico se refiere a la relación entre los símbolos y las reglas que orientan su representación. Este se basa en la notación posicional de valores donde cada dígito adquiere una equivalencia relativa (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2013). Dentro del sistema numérico se establecen algoritmos para dar solución a situaciones que involucran las operaciones matemáticas.

### ***Competencia***

En relación con el concepto de competencia, Perrenoud (1996) afirma que esta se relaciona con los procesos cognitivos que el individuo desarrolla para hacer frente a diversas situaciones. En este sentido, las competencias se estructuran en el pensamiento a través de operaciones complejas que permiten al individuo actuar de manera eficaz y única en determinado momento y espacio.

### ***Resolución de problemas***

De acuerdo con lo expuesto por Gaulin (como se citó en Arteaga et al.,2020) la resolución de problemas implica la elección de un método estructurado donde a partir de la información se analiza, razona y reflexiona en búsqueda de una ruta que permita encontrar la solución a determinada situación. Este es un proceso en el cual el individuo debe interiorizar los procedimientos adecuados que le permitan aplicar sus conocimientos en contexto.

### ***Secuencia didáctica***

Moreira (2012) define secuencia didáctica como las fases de enseñanza potencialmente facilitadoras de aprendizaje significativo, de temas específicos de conocimiento conceptual o procedimental, que pueden estimular la investigación aplicada en los procesos pedagógicos del aula.

#### **Secuencia.**

“Conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos” (Tobón, Pimienta y García, 2010, p. 20). Es claro que cada una de estas actividades tiene relación estrecha con la otra propiciando así el desarrollo de una fundamentación teórica que abarca desde la planeación hasta el desarrollo y finalización de estas.

#### **Didáctica.**

Arruda (1982) afirma que la didáctica es vista como la reunión de procesos y herramientas que permiten direccionar la formación pedagógica con eficacia. Sin duda, este conjunto de elementos permite dinamizar los contenidos curriculares y motivar al estudiante al desarrollo de los instrumentos. Adicionalmente, la didáctica le facilita al docente implementar estrategias innovadoras para alcanzar las metas propuestas.

#### **TIC**

La sigla tiene como significado tecnologías de la información y las comunicaciones, que según el art 6 de la ley 1341 de 2009 se definen como el conjunto de recursos, herramientas,

artefactos, programas informáticos, aplicaciones web, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes. Actualmente la aplicación de las TIC en la enseñanza ha contribuido a mejorar significativamente los procesos pedagógicos en el aula y en las condiciones actuales de la pandemia han sido herramientas importantes para la construcción del conocimiento.

### ***Tecnología Educativa***

Según lo expuesto por Guedez (1982) la tecnología educativa se considera como el conjunto de procesos, métodos y técnicas para enfrentar las diferentes situaciones de la práctica educativa, con el fin de favorecer la dinámica del aprendizaje de acuerdo con sus estructuras curriculares y el proyecto educativo institucional

### ***Comunicación***

La comunicación según Idalberto Chiavenato (2006) se expone como el intercambio de información entre individuos. En este sentido, se considera volver un mensaje o información en algo común, lo que contribuye a los procesos fundamentales de la comunicación humana en sus diferentes escenarios.

### **Información.**

Según Idalberto Chiavenato (2006) la información es un conjunto de datos con un fin. Es decir, que reduce la indecisión y aumenta el conocimiento como beneficio esencial para la sociedad. Adicionalmente, la información es un mensaje importante en un determinado contexto, el cual debe ser favorable para su uso inmediato y facilitar la toma de decisiones.

## **Herramientas tecnológicas.**

Según lo expuesto por Cordero (2014) las herramientas tecnológicas se consideran elementos que ayudan al uso, búsqueda e intercambio de información. Estas son ayudas que facilitan el quehacer diario de los individuos en los diferentes sectores educativos, sociales y productivos.

## **Aplicaciones Web.**

Mora (2002) define aplicación web como:

Un tipo especial de aplicación entre cliente y servidor, donde tanto el cliente (navegador, explorador o visualizador) como el servidor (servidor web) y el protocolo por el cual se comunican (http), están estandarizados y no han de ser creados por el programador de las aplicaciones. (p.48)

## **Recursos educativos digitales.**

Los recursos educativos digitales se enmarcan dentro de las herramientas tecnológicas cuya finalidad es su uso en el ámbito educativo y la información se presenta en formato digital para lo cual el estado debe disponer de una red pública (Ministerio de Educación Nacional, 2012). Es decir, se incluyen audios, videos, libros digitales, plataformas interactivas, blogs y aplicaciones entre otras.

Para finalizar esta sección, se resalta la importancia de los conceptos expuestos, como fundamentos para la comprensión de las categorías que se presentan en la propuesta de investigación. Sin duda, estos contribuyen a direccionar las prácticas pedagógicas de los investigadores y alcanzar los objetivos propuestos.

### Capítulo 3. Metodología

La metodología del proyecto de investigación se fundamenta en la selección del método, técnicas, instrumentos, participantes, la ruta de investigación y los recursos propuestos para alcanzar los objetivos y aportar a la solución de la problemática educativa identificada. El análisis precedente nos lleva a direccionar la propuesta de investigación desde un enfoque cualitativo que según Bonilla (como se citó en Villamil, 2003):

La investigación cualitativa intenta hacer una aproximación global de las situaciones sociales para explorarlas, describirlas y comprenderlas a partir de los conocimientos que tienen los diferentes actores involucradas en ellas, puesto que los individuos interactúan con los otros miembros de su contexto social compartiendo el significado y el conocimiento que tienen de sí mismos y de su realidad. (p.3)

Con relación a lo anterior, la investigación cualitativa, busca analizar el problema mediante situaciones del entorno inmediato del individuo y a su vez comprender sus conocimientos asimilados con su realidad inmediata. Se diferencia del método cuantitativo, porque está ligado a la investigación social, basado en el idealismo subjetivo, que hace referencia a la descripción exacta de la realidad social. Por otra parte, el paradigma cuantitativo se enfoca en la investigación científica y es más utilizado en algunas áreas que parten de identificar elementos de la naturaleza, donde lo importante es construir conocimiento basado en la objetividad de contenidos ya establecidos, dejando limitado al individuo de su propia capacidad subjetiva de producir información. No obstante, el paradigma cualitativo busca indagar sobre la existencia de un individuo cognoscitivo que esté inmerso entre factores socioculturales que hacen parte de su realidad inmediata. En este sentido Bernal (como se citó en Guerrero, 2016) afirma que los investigadores que se basan en el método cualitativo se orientan en las situaciones sociales,

teniendo en cuenta aspectos, propiedades y su dinámica. En general la investigación cualitativa, parte de fundamentos aceptados por la comunidad científica. Es decir, pretende conceptualizar la realidad, con base a una serie de datos obtenidos por la población a ser estudiada.

Por último, cabe acotar que el método cualitativo se centra en las condiciones sociales de los individuos, sus problemáticas y las necesidades del contexto, utilizando herramientas como textos, gráficos estadísticos, imágenes, información multimedia entre otras, con el fin de comprender la calidad de vida y los impactos sociales del fenómeno a estudiar. Cabe resaltar lo argumentado por Guerrero (2016) quien afirma que el método cualitativo se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es prioritariamente medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de los rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están relacionados con la situación estudiada y el entorno donde se desempeñan.

### **Tipo de Investigación**

Para el desarrollo de la investigación se ha determinado seguir los lineamientos y fases del modelo de Investigación Acción Pedagógica (IAP), entendida como la estrategia que a través de las prácticas pedagógicas permite aportar a procesos de transformación y a la solución de problemáticas del aula. Así mismo, Lewin et al. (s.f.) indican que “la investigación participativa está surgiendo como una manera intencional de otorgar poder a la gente para que pueda asumir acciones eficaces hacia el mejoramiento de sus condiciones de vida” (p.137). Por lo tanto, esta metodología busca dar autonomía y mayor protagonismo a los estudiantes. Al respecto Colmenares (2012) afirma:

La participación activa y crítica de los actores sociales durante el desarrollo del proceso heurístico permite la toma de decisiones sobre las acciones por programar, ejecutar, replantear o reorientar a lo largo de la experiencia, el análisis y reconocimiento de las dificultades, debilidades y contradicciones en el ámbito objeto de estudio y las subsecuentes propuestas de acción y perspectivas de cambio social. (p.110)

Lo anterior indica que los estudiantes son actores fundamentales dentro de la investigación en el aula y que todas las acciones educativas se orientan hacia el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con su formación. En efecto, el docente reflexiona sobre su práctica en el aula, la analiza para descubrir su estructura y funcionamiento y plantea acciones para transformarla de manera que los estudiantes mejoren sus niveles de aprendizaje (Restrepo, 2004). En concreto, este es un proceso organizado y continuo que permite la renovación de la praxis y la implementación de nuevas estrategias pedagógicas en beneficio de los estudiantes.

Por consiguiente, la Investigación Acción Pedagógica es una metodología que se ajusta perfectamente al enfoque cualitativo del proyecto, puesto que permite el análisis y comprensión de la realidad del aula, así como el planteamiento de la propuesta pedagógica y la reflexión continua sobre la transformación e innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje tendientes a mejorar la calidad de vida de los estudiantes.

## **Método**

La presente investigación está basada en el método cualitativo, ya que se relaciona con el desarrollo del tema de la propuesta de estudio. Esta investigación se fundamenta en el paradigma cualitativo que según Taylor y Bogdan (1986) es un enfoque investigativo que produce datos descriptivos, utilizando las palabras de las personas "habladas o escritas" y se lleva a cabo en

escenarios naturales, estudiando a las personas en su propio marco de referencia. Al respecto, es importante tener en cuenta que este paradigma se basa en la relación del individuo con su entorno y el impacto del ambiente escolar en la formación de los estudiantes.

De igual manera Marín (2001) menciona que este enfoque “hace referencia en su más amplio sentido a la investigación, específicamente la conducta observable” (p. 20). Es importante reconocer en detalle las diversas formas de comunicación inherentes al ser humano. En función de lo planteado, por su naturaleza social, el método cualitativo es pertinente dentro de la propuesta de estudio de la investigación porque permite realizar una recolección de la información a través de la aplicación de diferentes instrumentos. Así mismo, establecer acciones encaminadas a cumplir con el objetivo de mejorar los procesos de pensamiento lógico matemático en los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED, aplicados en la resolución de situaciones problema, donde se requiera el uso de las operaciones básicas de matemáticas, mediante la aplicación de un recurso educativo digital. En resumen, este enfoque integra tanto a docentes como estudiantes por medio de la participación activa y el trabajo colaborativo lo que permite profundizar el conocimiento de una manera reflexiva, didáctica y significativa. Lo anterior conlleva a la transformación del individuo en todos los ámbitos de su desarrollo.

## **Participantes**

El Colegio Instituto Técnico Internacional IED ofrece educación formal dirigida a una población mixta, con modalidad de Media Técnica especializada en Organización y Administración de Empresas, Redes y Tecnologías de la Información y en Comercio Exterior en los grados de preescolar a undécimo. La población objeto de la investigación corresponde a 34

estudiantes de educación básica primaria del grado quinto, jornada tarde ubicado en la localidad de Fontibón en la ciudad de Bogotá.

Los participantes fueron seleccionados a partir del análisis de los resultados de las pruebas externas e internas como son las pruebas Saber de grado quinto y las evaluaciones institucionales, donde se evidencian dificultades en el pensamiento lógico y el desarrollo de habilidades para la resolución de situaciones problema en el área de matemáticas. Es importante mencionar que los estudiantes oscilan entre los 9 y 12 años de edad, de los cuales 19 pertenecen al género femenino y 15 al masculino, que en su mayoría proviene de familias disfuncionales pertenecientes a los estratos 0, 1 y 2 que afrontan problemáticas como el desempleo, el desplazamiento, la violencia intrafamiliar y el consumo de sustancias psicoactivas, entre otras. Algunos de ellos carecen de servicios públicos y conexión a internet debido a sus condiciones socioeconómicas. Adicionalmente, teniendo en cuenta el historial académico y convivencial de los estudiantes tanto en la modalidad presencial como virtual, podemos describirlos como dinámicos, participativos, colaborativos, solidarios y muy dispuestos a la realización de actividades didácticas e innovadoras mediadas por las TIC.

Ahora bien, la contingencia presentada con el surgimiento de la pandemia permitió visualizar grandes dificultades que afectan el desempeño académico de los estudiantes como es el limitado uso de herramientas digitales, bajo acompañamiento de los padres o acudientes en la realización de actividades escolares, desmotivación por la educación remota y el bajo nivel académico del grupo familiar. Sin embargo y a pesar del desempeño académico en el área de matemáticas los estudiantes se preocupan por superar las dificultades y desarrollar habilidades que les permitan mejorar su calidad de vida.

## **Análisis Categorías de Estudio**

Con el propósito de abordar los aspectos relevantes del presente proyecto de investigación y definir la problemática identificada a través del diagnóstico realizado en la institución, se plantea un objetivo general y se establecen cuatro objetivos específicos, orientados a fortalecer y desarrollar las competencias cognitivas y tecnológicas del tema de investigación, teniendo en cuenta sus respectivas variables y técnicas, las cuales contribuyen a la solución de la propuesta de intervención.

Con relación al primer objetivo específico el cual busca identificar los conocimientos previos de los estudiantes del grado quinto, en el área de matemáticas, en el componente del pensamiento lógico matemático, se puede establecer la importancia de fortalecer la competencia cognitiva la cual se relaciona la comprensión y resolución de problemas. De lo anterior se resalta lo expuesto por Piaget (citado en Medina, 2017) quien afirma que el conocimiento lógico-matemático se genera a partir de las vivencias del individuo y su relación con los objetos de su entorno. Cabe acotar que el pensamiento lógico se desarrolla al interactuar con el objeto ya que esto permite al estudiante desarrollar habilidades cognitivas construyendo el significado a través de la experiencia. En concordancia con lo anterior, la categoría de estudio para la competencia cognitiva es el pensamiento lógico matemático orientado al desarrollo de procesos mentales que permiten la resolución de situaciones problema.

Por otra parte, la segunda competencia a desarrollar a través de la propuesta de investigación es la tecnológica, la cual se consolida en el segundo y tercer objetivo específico correspondientes al diseño e implementación de la Secuencia Didáctica Interactiva. Es importante mencionar que en el campo educativo es fundamental estar a la

vanguardia del mundo tecnológico y adoptar estrategias para la integración de herramientas digitales que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante los diferentes recursos que contribuyen al desarrollo de habilidades de selección, análisis y uso de la información de una forma amplia y acertada.

Ahora bien, el segundo objetivo específico va orientado a diseñar la Secuencia Didáctica Interactiva que responda a cubrir las problemáticas y necesidades de la población. Así pues, la variable para este propósito es la acción pedagógica en el desarrollo de habilidades para el fortalecimiento del pensamiento lógico, en la cual se utiliza la técnica de una secuencia didáctica mediada por aplicaciones tecnológicas, donde se verifica la pertinencia de los recursos, la interactividad generada en las actividades y el desarrollo de competencias digitales.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información**

En el marco de la investigación cualitativa es fundamental incorporar las técnicas e instrumentos que apoyan este método y que permiten interpretar y evaluar el impacto de la propuesta pedagógica. Desde esta perspectiva, se tiene en cuenta el postulado de Pinilla y Páramo (2011), quienes se refieren a estas como “los medios o instrumentos que se emplean para recolectar la información, los datos” (p. 291).

En función de lo planteado y teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, se propone implementar algunas de estas técnicas e instrumentos. Para el primer objetivo que pretende diagnosticar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de grado quinto, se establece como técnica la encuesta que de acuerdo con Ramos (2016) favorece la obtención de información de tipo social a través de cuestionarios para conocer la opinión de la población en cuanto a un tema específico. Su implementación es pertinente ya que a partir de los datos

obtenidos es posible identificar debilidades, fortalezas, necesidades específicas, orientar la práctica educativa y plantear estrategias acordes con la realidad. Los instrumentos seleccionados para tal fin son cuestionarios para identificar intereses, necesidades y hábitos de aprendizaje, mediante preguntas de selección múltiple y pruebas escritas elaboradas en formularios de Google Forms para evidenciar conocimientos previos de los procesos relacionados con las operaciones básicas de matemáticas mediante situaciones problema enmarcados en el pensamiento lógico. Los resultados se analizan a partir de los aciertos, desaciertos y opiniones de los estudiantes.

El segundo objetivo se encamina hacia el diseño de la secuencia didáctica interactiva que según señalan Tobón et al. (2010), son “conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos” (p. 20). Cabe resaltar que la técnica es la observación directa del diseño de la Secuencia Didáctica interactiva. El instrumento para tal fin será el formato de planeación (Ver anexo E), en donde se verificará la elaboración de cada una de las fases de la Secuencia Didáctica Interactiva la cual se convierte en un elemento atractivo e innovador en el ámbito educativo para generar procesos de aprendizaje autónomos, colaborativos, dinámicos y significativos para los estudiantes.

En cuanto al tercer objetivo relacionado con la aplicación de la Secuencia Didáctica Interactiva, la técnica seleccionada es la observación que de acuerdo con Orellana et al. (2006) consiste en la recolección de información acerca de una situación social de estudio y destaca que el nivel de participación del investigador puede variar según los objetivos y el tipo de investigación. Esta técnica se selecciona debido a que permite el libre desarrollo de los procesos y el análisis detallado de la implementación de la secuencia. En concordancia, el instrumento elegido para tal fin son varias listas de chequeo en la que es posible identificar aspectos

determinantes como la interacción, la participación, la pertinencia y el desarrollo de las actividades de la Secuencia Didáctica Interactiva por parte de los estudiantes.

Finalmente, el cuarto objetivo orientado hacia la evaluación del impacto de la Secuencia Didáctica Interactiva en el pensamiento lógico matemático de los estudiantes se sustenta en la aplicación de una encuesta que como plantean Abascal y Grande (2005) es una técnica sencilla para recoger información a través de preguntas articuladas, dirigidas a una población y que permite analizar la consecución del objetivo de la investigación. Dicha técnica es congruente con la metodología de investigación ya que favorece la recolección de información no directamente observable, estandarizar, portar y administrar datos relevantes. En este caso, se tienen en cuenta el uso de instrumentos como cuestionarios de evaluación y de cierre en los que se emplea la escala de Likert para medir el alcance de los objetivos del proyecto y foros virtuales orientados a través de los encuentros sincrónicos en los que se realizan preguntas detonadoras como alternativa para identificar las opiniones y valoraciones de los estudiantes frente a la incorporación de la Secuencia Didáctica Interactiva en el aula y su percepción del proceso en el área de matemáticas. Además, el cuestionario de cierre permite realizar un análisis comparativo con la evaluación diagnóstica para observar los avances.

Es importante mencionar que para la recolección de la información se cuenta con la autorización por medio de un consentimiento informado, de la institución y de los padres de familia.

### **Valoración de Instrumentos por Expertos: Objetividad, Validez y Confiabilidad**

La valoración de los instrumentos aplicados en la prueba diagnóstica y en la evaluación de cierre del proceso se llevó a cabo con la colaboración de los docentes René Alberto Jiménez

Cantillo, experto Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Especialista en Gestión de la Informática Educativa y Magister en Informática Educativa y Jenny Karina Reyes Moreno, Licenciada en Pedagogía Infantil, Especialista en Gestión de la Informática Educativa y Magister en Informática Educativa.

Los instrumentos correspondientes a las pruebas mencionadas anteriormente, se enviaron a los docentes expertos, junto con el formato de validación para ser valorados bajo los criterios de objetividad, validez y confiabilidad. Ellos verificaron y evaluaron la pertinencia de los contenidos, así como la estructura de cada cuestionario. A partir de su criterio, realizaron la retroalimentación y expusieron sus observaciones al respecto, las cuales fueron tenidas en cuenta para realizar los ajustes pertinentes y llevar a cabo su aplicación (ver Anexo F).

## Ruta de Investigación

**Figura 10**

*Organizador Grafico, Fases del modelo de investigación*



Nota. El gráfico muestra la ruta de investigación de proyecto secuencia didáctica interactiva basado en el modelo de investigación acción pedagógica (IAP)

Con el fin de aclarar el camino durante el desarrollo del proyecto de investigación denominado Secuencia Didáctica Interactiva para el fortalecimiento del pensamiento lógico

matemático en estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED, se describe cada una de las fases que lo componen basado en el modelo de investigación acción pedagógica (IAP). Por tal motivo se presentó anteriormente un organizador gráfico (ver figura 10) mediante un esquema de espiral, enmarcado en el paradigma cualitativo, que pretende evidenciar de manera subjetiva la realidad y el contexto de los estudiantes en cada una de las fases que comprende el presente estudio de investigación.

A continuación, se describe cada una de las fases de la ruta de investigación del presente proyecto:

1. Problema de Investigación: fase en la que se determina el problema y formulación de la pregunta detonadora “¿Qué impacto tiene la Secuencia Didáctica Interactiva en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático orientado a la resolución de situaciones problema, en los estudiantes del grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED?”, que constituye la base para plantear el objetivo general, objetivos específicos, justificación, antecedentes, constructos, alcances y limitaciones, con el fin de desarrollarlos en las siguientes fases del proyecto.

2. Marco Referencial: esta etapa, pretende contextualizar de una manera teórica, normativa y conceptual los elementos y factores importantes que intervienen en el proyecto de investigación, así mismo, da a conocer la georeferenciación de la institución y las características de la población a intervenir

3. Metodología: esta fase se convierte en el núcleo principal del proyecto de investigación, ya que enlaza el marco referencial y el trabajo de campo, donde se describe el tipo, método de investigación, técnicas e instrumentos, categorías, variables y herramientas digitales con el fin de alcanzar los objetivos propuestos y dar solución a la problemática planteada que va encaminada

al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED.

4. Diseño estrategias de intervención: se presentan las técnicas e instrumentos establecidos para cada uno de los objetivos planteados en el proyecto de investigación. Para el primer objetivo que es el diagnóstico, se plantea como técnica la encuesta a partir de instrumentos como pruebas escritas y formularios de Google. Posteriormente, para el desarrollo del segundo objetivo que corresponde al diseño, se plantea la elaboración de una Secuencia Didáctica Interactiva. En el tercer objetivo dispuesto para la implementación, se determina implementar la técnica de observación a través de la aplicación de diferentes listas de chequeo que se usan en espacios de trabajo con estudiantes y finalmente para la evaluación, se plantea como técnica la encuesta a través de foros de discusión y cuestionarios escritos.

5. Intervención Pedagógica: aprendizaje basado en la elaboración de una secuencia didáctica que contiene variedad de actividades interactivas encaminadas al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en los estudiantes, de igual manera el desarrollo de ambientes virtuales a través de trabajo individual y colaborativo.

6. Evaluación de impacto: se realiza durante el desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto de investigación. En la fase final se lleva a cabo una autoevaluación del estudiante como mecanismo de reflexión de su aprendizaje y la evaluación de la propuesta a través de cuestionarios y foros de discusión donde se evidencia el alcance los objetivos.

7. Reflexión hermenéutica: corresponde al proceso realizado durante todo el desarrollo de la investigación que parte del análisis de los datos obtenidos durante el diagnóstico y permite tanto a estudiantes como docentes mantener una reflexión constante sobre su proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la intervención pedagógica, la antítesis y la síntesis.

### **Recurso o programa con el cual se realizará el análisis**

Con el ánimo de obtener datos e información del proyecto de investigación en cada una de sus fases, se propone el uso de recursos, herramientas digitales y analógicos acordes con los objetivos propuestos. Vale la pena mencionar que, en la situación de virtualidad educativa presentada debido a la pandemia, es necesario emplear este tipo de recursos debido a que las nuevas tecnologías motivan al estudiante y posibilitan la construcción de conocimiento en ambientes innovadores y dinámicos, tanto de manera virtual como presencial. Así mismo, permiten ir a la par del desarrollo tecnológico mundial.

Debe señalarse que se hace uso de recursos analógicos y digitales. Los recursos analógicos corresponden a los elementos proporcionados por los estudiantes y por los docentes para establecer comunicación virtual para el desarrollo y seguimiento de la propuesta de investigación, como son computadores, celulares, tablets y teléfonos. Por otra parte, se incorporan recursos educativos digitales y herramientas tecnológicas disponibles en la web que permiten la interacción y el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes.

La fase diagnóstica que tiene por objetivo identificar el nivel de pensamiento lógico matemático en los estudiantes, se implementa a través de cuestionarios diseñados en la plataforma Google Forms y pruebas en la que los estudiantes deben desarrollar una serie de actividades relacionadas con la lectura, análisis y resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Para la recolección de datos en esta fase, se tienen en cuenta los aciertos y desaciertos obtenidos de los instrumentos aplicados.

Con respecto a la segunda fase que corresponde al diseño de la Secuencia Didáctica Interactiva se incluyen videos, audios y algunos juegos interactivos alojados en el repositorio

Math Game Time como son Alien Addition, Broken Calculator, Demolition Division, Island Chase Substraction y para el proceso de evaluación actividades creadas en herramientas como Kahoot. Adicionalmente, videos explicativos elaborados en Powtoon. Estos recursos son fundamentales para el desarrollo de habilidades y competencias en ambientes dinámicos y atractivos para los estudiantes. Así mismo, permiten secuenciar los contenidos de aprendizaje y observar el avance de los estudiantes. Para la recolección de datos en esta fase, se tiene en cuenta la planeación de la Secuencia Didáctica Interactiva.

La tercera fase que está orientada hacia la implementación de la Secuencia Didáctica Interactiva contempla un proceso de observación de la intervención pedagógica en el aula a través de listas de chequeo elaboradas en la plataforma Vengage que es un software y sitio web de herramientas de diseño gráfico. Es relevante mencionar que las listas de chequeo permiten llevar un seguimiento del desempeño de los estudiantes y aportan información importante sobre la participación, el trabajo colaborativo y el uso de los recursos dispuestos en la secuencia didáctica.

Por último, en la fase de evaluación del impacto de la intervención pedagógica se propone la aplicación de cuestionarios elaborados en Google Forms y foros virtuales, orientados en los encuentros sincrónicos que se llevan a cabo en la plataforma Google Meet, la cual dispone de herramientas para la interacción y comunicación con los estudiantes. Así mismo, estos instrumentos permiten identificar las fortalezas y debilidades en la implementación de la Secuencia Didáctica Interactiva.

#### **Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra**

Esta investigación se llevó a cabo en el Colegio Instituto Técnico Internacional IED, ubicado en la ciudad de Bogotá, en donde a partir del análisis de las pruebas Saber de grado quinto, los resultados institucionales en el área de Matemáticas y el reporte Histórico del Índice Sintético de Calidad se identifica la necesidad de fortalecer el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de grado Quinto.

Con el ánimo de verificar las fortalezas, debilidades e intereses de los estudiantes frente al área de matemáticas, surge la necesidad de recolectar información a través de diferentes instrumentos que permitan diagnosticar el estado de los procesos relacionados con la aplicación de operaciones básicas en la resolución de problemas y conocer su percepción con respecto a la utilidad de las competencias matemáticas en la cotidianidad. Así mismo, identificar los intereses de los estudiantes frente a la incorporación de las TIC en las dinámicas del área.

Debido a lo anterior, se inició con la consulta de algunas investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y local que concuerdan con la intención de fortalecer el pensamiento lógico matemático a través de los recursos educativos digitales. Por otra parte, fue necesario diseñar y validar los instrumentos con expertos en la materia para posteriormente implementarlos en la población objeto de estudio.

Inicialmente, se diseñó el instrumento denominado “Encuesta Diagnóstica” para dar cumplimiento al primer objetivo referente a determinar el nivel de pensamiento lógico matemático de los estudiantes, orientado a la resolución de situaciones problema donde se utilicen las operaciones básicas. La encuesta contó con 10 interrogantes orientados a identificar la percepción de los participantes frente a las que consideran son sus fortalezas y debilidades con respecto a las operaciones básicas y su habilidad para resolver situaciones problema. Igualmente,

indagó sobre el valor que tiene para cada uno de ellos, las matemáticas en su vida diaria. De la misma forma, se consulta sobre el acceso que tienen a una conexión de internet y a diversos artefactos tecnológicos. Finalmente, se interrogó acerca de los intereses de los estudiantes frente a la incorporación de herramientas TIC en las actividades escolares y su motivación por la implementación de nuevas estrategias metodológicas.

Para complementar lo anterior, se diseñó un segundo instrumento denominado “Prueba Diagnóstica”. Este se estructuró en 15 preguntas, de las cuales 5 tuvieron como finalidad identificar la apropiación de conceptos matemáticos relacionados con las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Así mismo, el reconocimiento de los algoritmos involucrados en la resolución de problemas. Las 10 preguntas restantes fueron situaciones problema, propuestas para identificar habilidades matemáticas que posee el estudiante y establecer el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático.

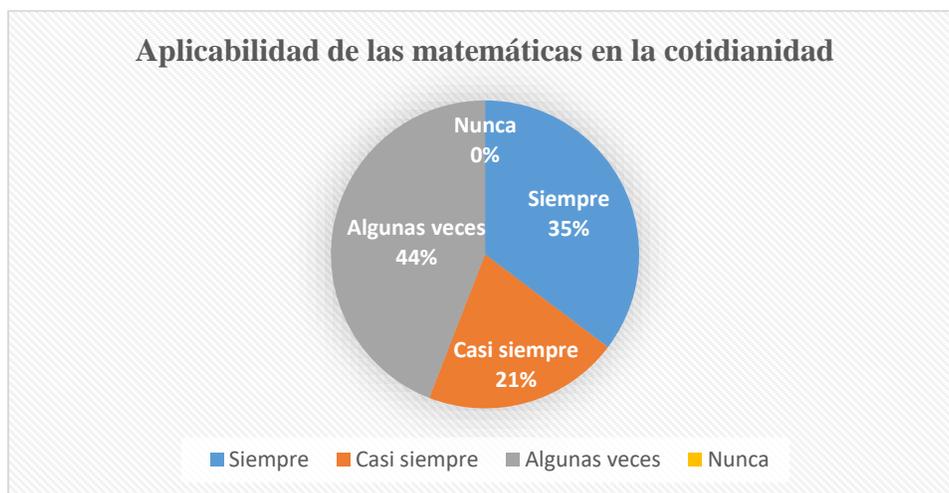
La aplicación de los instrumentos de diagnóstico se llevó a cabo de forma virtual, debido a que los estudiantes se encontraban desarrollando sus actividades escolares bajo la estrategia “Aprende en Casa” implementada como consecuencia de la pandemia que afronta el mundo por la aparición del Covid 19. Tanto la encuesta como la prueba se crearon en el formato de cuestionarios de Google Forms.

La encuesta presentó preguntas de opción múltiple con múltiple respuesta para ampliar la visión acerca de las diferentes percepciones del estudiante. Por su parte, la prueba contenía preguntas de opción múltiple con única respuesta ya que de esta forma se identifican conceptos precisos y procedimientos puntuales frente a la aplicación de operaciones matemáticas en contexto.

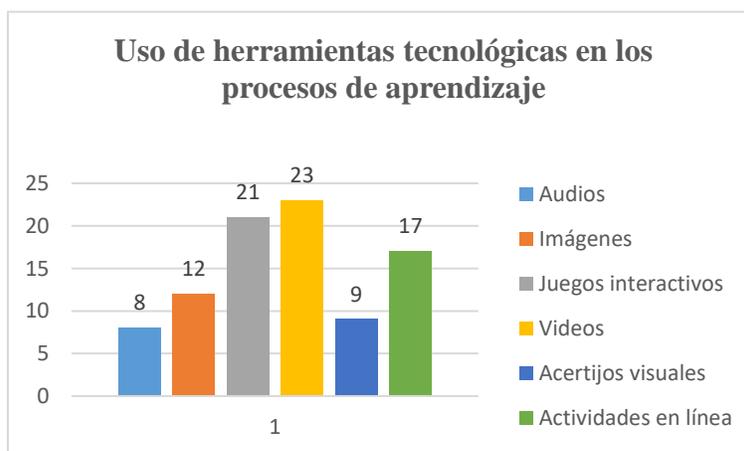
Cabe señalar que los instrumentos se presentaron a los estudiantes en un encuentro sincrónico realizado en la plataforma Meet y posteriormente se les comparte los enlaces para su diligenciamiento a través de la aplicación WhatsApp. Finalmente, se analizó la información correspondiente a este proceso.

Con respecto al instrumento “Encuesta diagnóstica” es posible identificar que el 64.7% de los estudiantes percibe la aplicabilidad de las matemáticas en su cotidianidad (Figura 11). No obstante, manifiestan tener dificultad para identificar los elementos y operaciones matemáticas necesarias para dar solución a situaciones problema. Así mismo, expresan que la multiplicación y la división son las operaciones que encuentran más complejas debido a que no identifican los algoritmos correspondientes.

En cuanto al uso de herramientas tecnológicas para fortalecer los procesos de aprendizaje, el 79.4% de la población encuestada señala que estas son pertinentes en el área de matemáticas y destacan dentro de sus preferencias elementos didácticos como los videos explicativos, los juegos y las actividades en línea (Figura 12). Dentro de las estrategias metodológicas llaman su interés los encuentros sincrónicos y videos explicativos. De igual forma, afirman contar con artefactos como el celular en primer lugar y el computador en segundo lugar y la mayoría de los estudiantes cuenta con conexión a internet permanente. También es relevante mencionar, que la población objeto de estudio, valora la importancia de las TIC en los procesos académicos.

**Figura 11***Aplicabilidad de las matemáticas*

Nota. El gráfico muestra la percepción de los estudiantes de grado quinto frente a la aplicabilidad de las matemáticas en la cotidianidad.

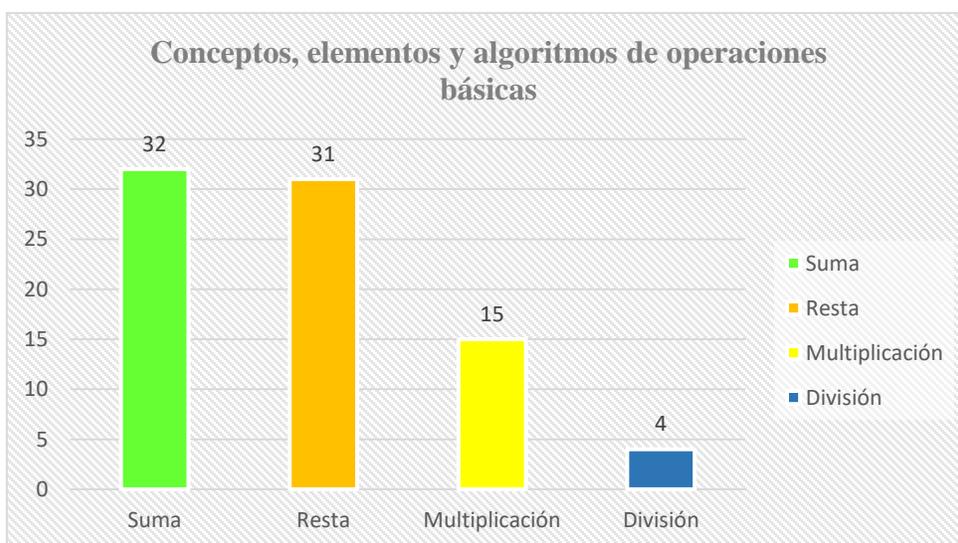
**Figura 12***Uso de herramientas tecnológicas en los procesos de aprendizaje.*

Nota. El gráfico muestra la preferencia de los estudiantes de grado quinto frente al uso de herramientas tecnológicas en el área de matemática.

Por otra parte, la Prueba Diagnóstica evidencia que los estudiantes reconocen los conceptos relacionados con la suma, la resta, sus elementos y algoritmos. En cuanto a la multiplicación y a la división se evidencian algunas dificultades para identificar sus elementos y realizar los procedimientos que permitan dar un resultado (Figura 13). En lo que respecta a la resolución de situaciones problema, la mayor dificultad se presenta en la comprensión de los enunciados, la identificación y el análisis de datos. Es así como los estudiantes no relacionan las situaciones matemáticas con el contexto. Lo anterior, conlleva a desarrollar procedimientos inadecuados, especialmente cuando se requiere de la aplicación de varias operaciones para dar solución a problemas mixtos. En consecuencia, se debe orientar la intervención pedagógica hacia el fortalecimiento de procesos normativos del pensar, que de acuerdo con Castillo (1997) incluye habilidades como seriar, ordenar, clasificar y establecer relaciones que conlleven a la resolución de situaciones problema.

### Figura 13

*Apropiación de conceptos, elementos y algoritmos de las operaciones básicas.*



Nota. El gráfico muestra el dominio de conceptos, elementos y algoritmos de las operaciones básicas, resultado de la prueba diagnóstica.

En este contexto, se determina incorporar las TIC en las dinámicas de clase, ya que de acuerdo con Parra (2018) son una herramienta fundamental para implementar estrategias didácticas en el ámbito educativo. Así mismo, favorecen la interactividad y la creación de ambientes de aprendizaje en los que el estudiante es protagonista y actor principal de su proceso formativo. En efecto, se indaga sobre diferentes plataformas y recursos tecnológicos que permitan innovar y mejorar los procesos en el área de matemáticas. Es así como se opta por la plataforma Genially ya que este software permite crear contenidos interactivos y micrositios en los cuales es posible generar actividades dinámicas en un formato llamativo y de fácil navegación.

Dentro de este marco, se decide adoptar la secuencia didáctica, que de acuerdo con Díaz (2016) es una estrategia que permite organizar contenidos y crear escenarios de aprendizaje. En consecuencia, se parte de la necesidad de priorizar las temáticas relacionadas con las estructuras multiplicativas (multiplicación y división) y realizar una intervención pedagógica encaminada al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en donde se requiera el uso de estas operaciones. De esta forma, se espera que con la mediación del docente y las ventajas de la tecnología, se alcancen los objetivos de aprendizaje propuestos y los estudiantes desarrollen las competencias que les permitirán desenvolverse de manera efectiva en el área de matemáticas y apropiar conocimientos para la vida diaria.

A continuación, se procede a diseñar la Secuencia Didáctica Interactiva que comprende las fases de apertura, desarrollo y cierre. En cada fase se incluyen recursos educativos como videos, juegos, ejercicios y actividades interactivas que están disponibles para que el estudiante, inmerso en un ambiente digital agradable, fortalezca sus habilidades matemáticas. Cabe señalar que el estudiante tiene acceso permanente al enlace de la secuencia didáctica para que de manera

autónoma interactúe con los contenidos y desarrolle las actividades de acuerdo con su propio ritmo de aprendizaje y con su nivel de motivación. Así mismo, se cuenta con el acompañamiento y orientación permanente de los docentes, que a través de encuentros virtuales y presenciales guían y promueven la participación activa de los estudiantes.

En primer lugar, la Secuencia Didáctica Interactiva presenta la ruta de aprendizaje en la que el estudiante puede visualizar y acceder a los contenidos propuestos. Esta contiene la presentación, los objetivos de aprendizaje, las secciones denominadas “Recordemos”, “Juguemos”, “Apliquemos”, “Qué aprendiste” y “Autoevaluación”. Es relevante mencionar que la interfaz de la secuencia permite la navegación del estudiante de manera intuitiva, debido a que el formato de micrositio facilita el recorrido a través de las diferentes secciones.

Como se menciona anteriormente, la secuencia estructura los contenidos de aprendizaje en las fases de apertura, desarrollo y cierre, por lo que después de la presentación de la ruta de aprendizaje se inicia el recorrido de la intervención pedagógica. La fase de apertura comprende tres secciones: la presentación de la secuencia a través de la cual se hace la invitación a los estudiantes de grado quinto a interactuar en el ambiente digital para fortalecer su pensamiento lógico matemático, el objetivo de la secuencia y la sección denominada “Recordemos”, en la que se disponen algunos videos que pretenden retomar conocimientos previos acerca de las operaciones básicas de matemáticas.

La fase de desarrollo comprende dos secciones denominadas “Juguemos y Apliquemos”. En la sección “Juguemos” se incluyen actividades enfocadas a desarrollar el cálculo mental. A través de diversos juegos el estudiante se enfrenta a retos que requieren de su habilidad para calcular y mantenerse en la actividad. De esta manera el estudiante afianza sus conocimientos y fortalece las competencias que le permitirán interiorizar los algoritmos necesarios en la

resolución de situaciones problema. En la sección “Aplicamos” los estudiantes encuentran en primer lugar, una serie de ejercicios interactivos en los que se requiere un alto nivel de comprensión y habilidades como la observación, el análisis y la agilidad mental para resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones que serán la base para avanzar hacia la resolución de situaciones problema donde estén inmersas estas operaciones. Por otra parte, se dispone una segunda sección denominada “Resolución de problemas: una gran aventura” que consiste en un escape room donde se exponen conceptos, pasos y palabras clave para orientar al estudiante hacia la comprensión e identificación de datos y operaciones necesarias en la resolución de situaciones problema. Así mismo, se plantean una serie de retos en los que el estudiante aplica de manera didáctica los conceptos vistos en las secciones anteriores y ejercita su pensamiento lógico matemático para alcanzar el objetivo propuesto.

En la fase de cierre se presentan dos ejercicios para evaluar los aprendizajes: la primera actividad se denomina “El marciano matemático” que consiste en un elemento de gamificación en donde a través de desafíos el estudiante demuestra su habilidad para resolver problemas matemáticos. La segunda actividad se denomina “El muro de los problemas” elaborado en la aplicación Padlet en donde cada estudiante debe responder dos preguntas referentes a situaciones problema. Se espera que los estudiantes evidencien avances significativos en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático lo cual les permitirá apropiarse los conocimientos adquiridos y mejorar su desempeño académico en el área. Finalmente, encontramos la autoevaluación elaborada en un formulario de Google Forms en el que los estudiantes evalúan sus fortalezas, debilidades, acciones y aspectos por mejorar. Lo anterior, es útil para observar los aprendizajes y la percepción individual y grupal de la población objeto de estudio frente al avance y consecución de las metas propuestas.

**Figura 14***Secuencia Didáctica Interactiva*

Nota. El gráfico muestra la portada de la secuencia didáctica interactiva.

Dentro de este marco, debe señalarse que el diagnóstico realizado aporta elementos fundamentales para el diseño de la Secuencia Didáctica Interactiva, la cual se elabora teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes, la incorporación de elementos didácticos y pedagógicos que permiten la participación activa de cada uno de ellos y el avance en los procesos de aprendizaje relacionados con la resolución de situaciones problema. Así mismo, el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático y de las competencias propias de esta área del conocimiento.

Pérez (2005) afirma que la secuencia didáctica es una estructura de acciones e interacciones intencionales, relacionadas entre sí, que se organizan para alcanzar un aprendizaje. Por lo tanto, la secuencia didáctica dispone los contenidos temáticos a partir de los preconceptos, para luego pasar a una fase aplicación y finalmente una fase de cierre. Teniendo en cuenta lo anterior, la Secuencia Didáctica Interactiva de la presente investigación trabaja inicialmente las operaciones básicas de matemáticas, donde se retoman los conceptos de cada una de estas. A continuación, se

hace énfasis en las actividades interactivas para fortalecer el cálculo mental y la aplicación de algoritmos en la resolución de situaciones problema. Finalmente se dispone de algunos instrumentos de evaluación y autoevaluación de los aprendizajes adquiridos.

Para dar inicio a la intervención pedagógica, se presentó cada una de las fases de la Secuencia Didáctica Interactiva a la población objeto de la investigación. En la primera sesión se realizó el lanzamiento de la propuesta a los estudiantes, por medio de un encuentro sincrónico, donde los docentes explicaron la metodología y ruta de aprendizaje para el desarrollo de cada uno de los componentes que constituyen las fases de apertura, desarrollo y cierre. Por su parte, los estudiantes resolvieron diferentes inquietudes sobre el desarrollo de cada una de las actividades propuestas. Se logró motivar a la población a participar de manera activa y a hacer uso de las herramientas tecnológicas para fortalecer los procesos de aprendizaje en el componente de pensamiento lógico en matemáticas. Adicionalmente, se compartió con ellos el enlace a través del grupo de WhatsApp y correos institucionales, donde se encuentra disponible la secuencia didáctica: <https://view.genial.ly/60c134a44bf7f00d04423fe8/presentation-secuencia-didactica-interactiva>

### Figura 15

#### *Lanzamiento de la Secuencia Didáctica Interactiva*

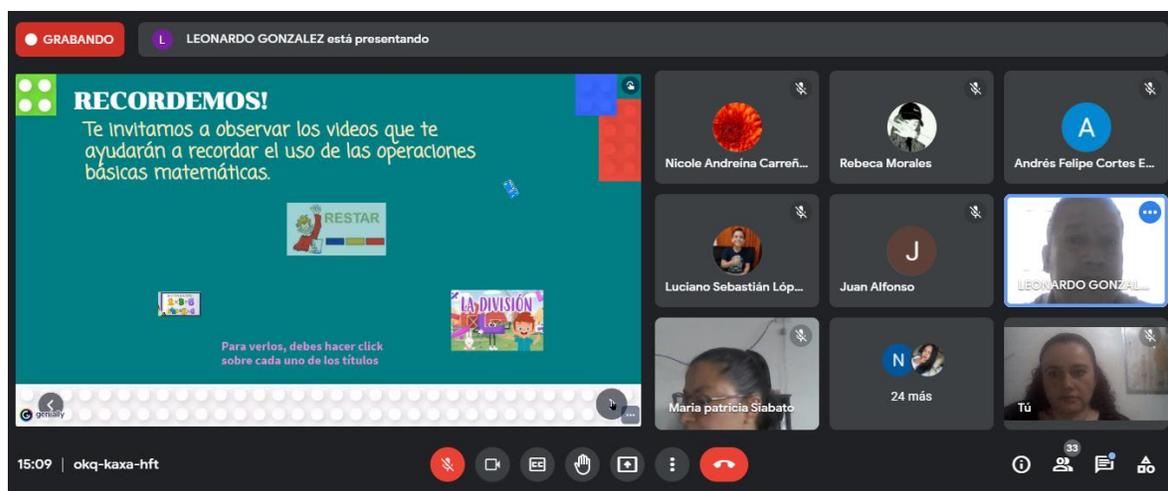


Nota. Las imágenes corresponden a la portada y ruta de aprendizaje socializadas en el lanzamiento de la Secuencia Didáctica Interactiva

La implementación y progreso de la primera fase (apertura), correspondiente a la segunda sesión, se realizó por medio de un encuentro sincrónico donde los estudiantes recibieron las indicaciones necesarias para el desarrollo de la actividad “Recordemos” la cual consistió en la observación de una serie de videos didácticos, de creación propia, elaborados en la aplicación Powtoon, donde los estudiantes retomaron los conceptos y elementos relacionados con el desarrollo de las operaciones básicas, buscando enriquecer el conocimiento de los temas. A partir de esta actividad se buscó recordar los principios de estas operaciones e introducir la siguiente fase de la secuencia. Posteriormente, los estudiantes enviaron a los docentes, imágenes fotográficas del recorrido de la actividad, como evidencia del trabajo realizado, a través del correo electrónico dispuesto para tal fin.

### Figura 16

#### *Fase de apertura*



Nota. La imagen muestra la sección de la fase de apertura de Secuencia Didáctica.

La segunda fase (desarrollo) comprende las secciones de “Juguemos” y “Apliquemos”, las cuales se implementaron con los estudiantes en tres sesiones, en las modalidades virtual y presencial, teniendo en cuenta el aforo establecido por la institución. Los estudiantes tuvieron la

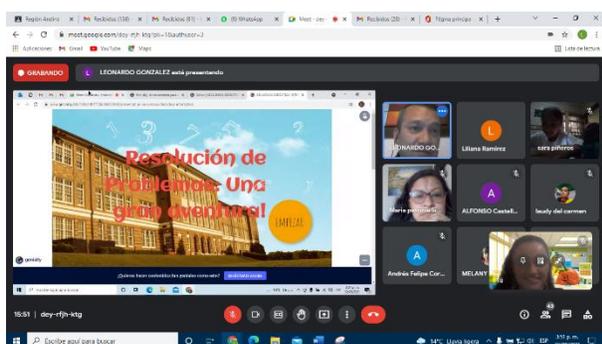
oportunidad de interactuar con el recurso educativo y compartir el desarrollo de las actividades al correo electrónico de los investigadores para su posterior valoración. En la primera sesión, mediante un encuentro sincrónico y presencial, se dieron las indicaciones para el desarrollo de la actividad denominada “Juguemos” la cual consistió en una serie de juegos interactivos de libre acceso, que se encuentran disponibles en el sitio web Mathgametime, donde los estudiantes demostraron habilidades en el uso de las herramientas tecnológicas y en la apropiación de los algoritmos relacionados con las operaciones básicas, lo que permitió que avanzaran en los diferentes niveles que presentaban los juegos. Seguidamente, en la segunda sesión de esta fase, correspondiente a la sección “Apliquemos”, por medio de un encuentro sincrónico y presencial, se orientó la dinámica a tener en cuenta para el desarrollo de cada uno de sus componentes. Por consiguiente, los estudiantes interactuaron y desarrollaron los elementos construidos en las aplicaciones de software libre, ardora y kahoot, donde se evidenció por medio de la observación y de imágenes, el interés por desarrollar los ejercicios. En el puzzle multiplicativo los estudiantes practicaron las tablas de multiplicar a través del cálculo mental. El elemento crucigrama numérico, se enfocó en que los estudiantes desarrollaran habilidades para encontrar el valor desconocido para completar una operación matemática. El elemento calcula el resultado lo relacionaron con el uso de la calculadora para que los estudiantes buscaran el número desconocido a través de las diferentes operaciones básicas. Seguidamente, trabajaron con el recurso para la resolución de situaciones, presentadas en la aplicación kahoot, donde el acierto y error permitieron que los estudiantes solucionaran de forma correcta cada uno de los planteamientos presentados.

En la tercera sesión, de la fase de desarrollo, a través de un encuentro sincrónico y presencial, se explicó la actividad “Resolución de problemas: una gran aventura”. Este escape room

consistió en la presentación y aplicación de una serie de elementos multimediales dispuestos con el fin de apropiarse conceptos y procesos relacionados con el análisis y resolución de situaciones problema. Las actividades exigieron en los estudiantes un alto nivel de concentración e interpretación para abordar el material explicativo y solucionar los diferentes desafíos hasta lograr terminar de manera exitosa la tarea propuesta.

## Figura 17

### Fase de desarrollo



Nota. Las imágenes muestran las actividades de la fase de desarrollo.

La fase de cierre contiene las secciones “Qué aprendiste”, “Evaluación de aprendizajes” y “Autoevaluación”, cada una de ellas orientada a que el estudiante reflexione sobre su nivel de desempeño y pueda contrastar los aprendizajes previos al desarrollo de la secuencia con los aprendizajes obtenidos o modificados durante el desarrollo de la misma. En la siguiente sesión,

por medio de un encuentro sincrónico y presencial se presentó y explicó cada uno de los elementos correspondientes a la sección “Qué aprendiste”. La primera actividad denominada “Marix el marciano matemático” elemento de gamificación diseñado en la plataforma Genially, consistió en una serie de niveles que surgen de una situación inicial donde se presenta la historia de un marciano que llega a la tierra, desea hacer amigos y permanecer en el planeta. El objetivo es ayudar a Marix por medio de la solución de una serie de problemas matemáticos llamados “retos” creados con el fin de que los estudiantes realicen una lectura comprensiva, seleccionen de manera correcta las respuestas y demuestren el fortalecimiento de sus habilidades en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Dentro de esta misma sesión, se llevó a cabo la actividad denominada “El muro de los problemas” elaborado en la aplicación Padlet, en donde cada estudiante respondió dos preguntas directamente relacionadas con los aprendizajes adquiridos con respecto a la resolución de situaciones problema. Los estudiantes expresaron en el muro, los pasos a tener en cuenta en este tipo de situaciones e identificaron la operación indicada para dar solución a la incógnita. Este trabajo permitió fortalecer el trabajo en grupo ya que de manera autónoma cada estudiante escribió en el muro sus respuestas para obtener como resultado una actividad de aprendizaje colaborativo.

## Figura 18

### Fase de Cierre



Nota. Las imágenes muestran las actividades de la fase de cierre.

En la sesión final se aplica la autoevaluación por medio de un elemento diseñado en la herramienta Google Forms, donde los estudiantes valoraron su desempeño y avances con respecto a la aplicación de las operaciones matemáticas, el análisis y resolución de situaciones problema. Cabe resaltar que en cada fase de la secuencia se realizó el seguimiento del proceso mediante la aplicación de listas de chequeo en las que se identificaron aspectos como la interacción, la participación, la pertinencia y solución de las actividades por parte de los estudiantes.

Por último, es importante destacar que el uso de los recursos educativos digitales en el desarrollo de la intervención pedagógica permitió a los estudiantes adquirir experiencias significativas, interactuar y apropiarse conocimientos. Lo cual se evidenció en la alta motivación, participación y en los resultados obtenidos a partir de las pruebas de cierre implementadas dentro de la propuesta. Así mismo, la plataforma Genially, en la cual se diseñó el micrositio, facilitó la construcción de un entorno de aprendizaje con variedad de materiales digitales los cuales potencializaron las habilidades comunicativas, tecnológicas y cognitivas de los estudiantes en el área de matemáticas. Se mantuvo contacto permanente con los estudiantes, quienes exploraron e interactuaron con los recursos, generando un espacio de construcción colectiva de saberes.

Al finalizar la intervención pedagógica a través de la implementación de la Secuencia Didáctica Interactiva (ver anexo G), se evidenciaron avances significativos en el fortalecimiento de las competencias tecnológica y cognitiva de los estudiantes de grado quinto, en el área de matemáticas. Así mismo, fue posible observar mejoras en aspectos como la motivación, la responsabilidad, el trabajo autónomo, colaborativo y la construcción de saberes para la vida.

Con respecto a la competencia tecnológica, los resultados obtenidos demuestran que la incorporación de las TIC en el ámbito educativo, facilitan los procesos de enseñanza aprendizaje,

lo que concuerda con lo expuesto por Aguilar (2012) quien afirma que estas son útiles para generar ambientes que mejoran la calidad educativa debido a que transforman la manera de adquirir, analizar y comprender la información. En este sentido, se generó un microsítio que permitió la participación activa de los estudiantes, el fortalecimiento de las competencias matemáticas y el desarrollo de las habilidades digitales necesarias para la navegación en cada fase de la secuencia. De esta forma, ejecutaron las actividades propuestas, observaron videos, participaron en los juegos, realizaron retos matemáticos, aportaron sus ideas en los muros interactivos, diligenciaron los formularios solicitados y evaluaron sus aprendizajes a través de los instrumentos diseñados para tal fin. Lo anterior se evaluó a través de las listas de chequeo implementadas en cada fase en donde la observación directa evidenció por parte de los estudiantes el dominio de las herramientas tecnológicas para el desarrollo de las actividades de manera apropiada. Así mismo, el instrumento aplicado a través de la escala de Likert muestra en el aspecto técnico y estético de la secuencia, que para un promedio de 79.23 % de los estudiantes la calidad de audio, video, los gráficos, los textos y el sistema de navegabilidad fue apropiado y de fácil acceso. Adicionalmente, el aspecto de interactividad evaluado en esta misma escala confirma que en promedio, el 86.05% de la población, manifestó gran habilidad en el uso de las interfaces, enlaces y recursos dispuestos en la secuencia lo que demuestra que el nivel de fortalecimiento de la competencia tecnológica se ajusta a los requerimientos y nivel académico de los participantes.

Así mismo, la participación activa de los estudiantes sugiere que al incorporar las TIC en los procesos académicos es posible aumentar la motivación y el interés por las temáticas, lo cual favorece los procesos de aprendizaje significativo. En concordancia con lo anterior, Moreira (2019) afirma que este debe ser un enfoque donde el protagonista, es decir el estudiante, mejore

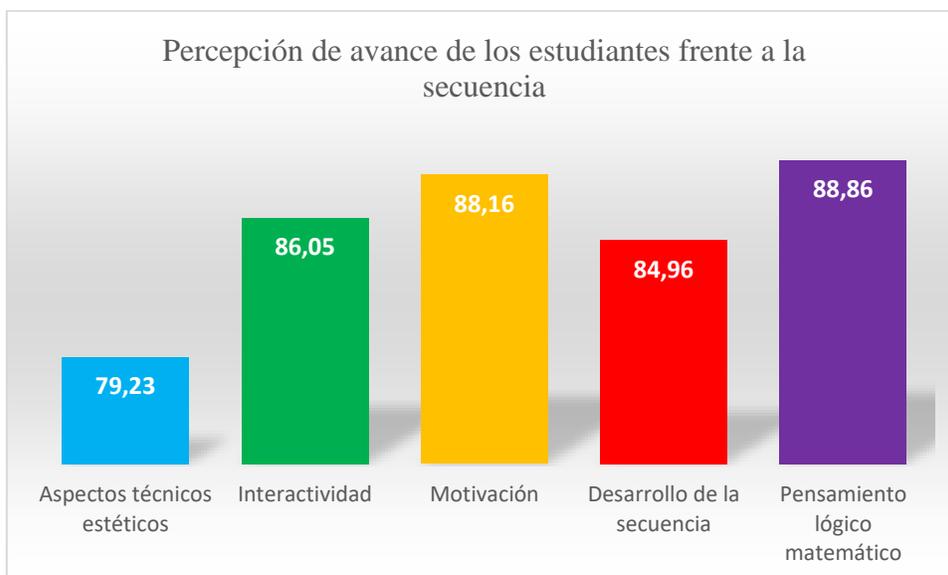
los niveles de comprensión y sea capaz de relacionar nuevos conceptos con sus conocimientos previos de manera autónoma y flexible. Al respecto, es posible verificar que los estudiantes de grado quinto consolidaron nociones sobre las operaciones básicas de matemáticas y posteriormente interiorizaron nuevos fundamentos, en un ambiente dinámico, que fue apropiado para la comprensión de la temática.

En este orden de ideas, la Secuencia Didáctica Interactiva diseñada en la plataforma Genially permitió la incorporación de material audiovisual interactivo el cual generó un impacto positivo en los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados en el componente de pensamiento lógico matemático. Por tal motivo fue relevante para ellos el aprovechamiento de recursos digitales innovadores que facilitaron y motivaron la consecución de los objetivos planteados. En este orden de ideas, los aspectos evaluados en la escala de Likert correspondientes a la motivación, demuestran que en promedio un 88.16% de la población se sintió motivado al contar con gran variedad de actividades y autonomía para realizar las tareas propuestas. Además, en el aspecto referente al desarrollo de la secuencia, en promedio un 84.96 % de los estudiantes consideró que la estructura de la secuencia permitió mejorar el desempeño en el área de matemáticas y observó que las temáticas son aplicables a la cotidianidad.

Con respecto al aspecto del pensamiento lógico matemático, un promedio de 88.86% de la población afirmó que los juegos, actividades y demás recursos digitales promovieron el mejoramiento de los procesos matemáticos.

**Figura 19**

*Nivel de percepción de los avances por parte de los estudiantes.*



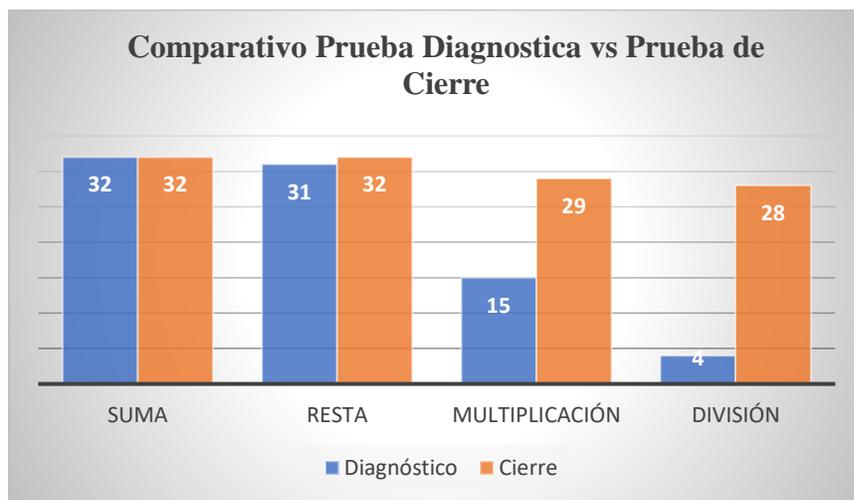
Nota. El gráfico muestra los resultados obtenidos en la escala de Likert de acuerdo al nivel de satisfacción de los estudiantes frente al desarrollo de la secuencia.

En concordancia con lo anterior, los estudiantes fortalecieron la competencia cognitiva enmarcada en el pensamiento lógico, donde se requiere habilidades en el uso de operaciones básicas de matemáticas para la resolución de situaciones problema. Teniendo en cuenta lo expuesto por Aldaba (2003) esta competencia involucra el desarrollo de habilidades de pensamiento, experiencias formales e informales que le permiten al ser humano tomar decisiones en diferentes contextos y proyectarse en la sociedad. En función de lo planteado, los estudiantes apropiaron conceptos, algoritmos y procesos relacionados con la temática propuesta lo que favoreció el mejoramiento de habilidades para el seguimiento de instrucciones, aplicación de operaciones, cálculo mental y comprensión de problemas matemáticos que contribuyen a la formación integral y la adquisición de herramientas para la vida. Estos hallazgos se obtuvieron de la información recolectada a partir del foro y de la evaluación de cierre del proceso. En el foro implementado a través de las preguntas detonadoras, se destacaron los juegos, los desafíos y lo

innovador de la propuesta como aspectos que causaron un impacto positivo en la población. Adicionalmente, la calificación cuantitativa de la propuesta, por parte de los estudiantes osciló entre 8 y 10 puntos lo que evidenció que la secuencia obtuvo una gran aceptación y presentó mínimas dificultades relacionadas específicamente con problemas de servicios públicos. Por otra parte, el cuestionario de cierre del proceso evidenció el mejoramiento de la aplicación de las operaciones básicas involucradas en la resolución de situaciones problema. Comparando los resultados de la prueba diagnóstica con el cuestionario de cierre se evidenció que en las operaciones con mayor dificultad (multiplicación y división) hubo un avance significativo en la apropiación de conceptos, elementos y algoritmos, lo que permitió a la población mejorar la comprensión de enunciados, procedimientos y análisis de datos requeridos para la resolución de problemas matemáticos.

### Figura 20

*Comparativo de la prueba diagnóstica y cuestionario de cierre*



Nota. El gráfico muestra el análisis comparativo entre la prueba diagnóstica y el cuestionario de cierre.

Para concluir, se resalta la disposición de los estudiantes durante la experiencia pedagógica en donde se evidenció el interés, el compromiso para superar las dificultades, la responsabilidad, el

trabajo autónomo y colaborativo. Lo anterior, permitió suplir las necesidades diagnosticadas, proveer herramientas que redundaron en el mejoramiento de los procesos en el área de matemáticas, alcanzar el objetivo propuesto y dinamizar las prácticas de aula. Por último, es preciso señalar que el uso de los recursos educativos digitales, que componen la Secuencia Didáctica Interactiva, influyó de manera positiva en la creación de un ambiente de aprendizaje dinámico en el que se establecieron canales de comunicación a través del reconocimiento y apropiación de las TIC en el ámbito educativo. Se observó que los estudiantes aplicaron las herramientas tecnológicas requeridas en cada tarea, se motivaron y participaron activamente en las actividades dispuestas en el microsítio.

## Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones

El primer objetivo específico del presente estudio de investigación consistió en diagnosticar los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes del Colegio Instituto Técnico Internacional IED del grado quinto, frente a las operaciones básicas enmarcadas en el componente del pensamiento lógico matemático en la resolución de situaciones problema, los cuales se relacionan con la competencia cognitiva. Como lo argumenta Biggs (1984) esta competencia se relaciona con las habilidades que gobiernan la conducta de los individuos al atender, aprender, recordar y pensar. Por lo tanto, la competencia cognitiva en los estudiantes fue orientada a dar significado a los conceptos y algoritmos que ocurren al desarrollar operaciones matemáticas en diferentes situaciones.

A partir del diagnóstico realizado a través de los diferentes cuestionarios en los que los estudiantes expusieron sus conocimientos previos y su percepción frente a la incorporación de nuevas tecnologías en el área de matemáticas, fue posible evidenciar un bajo nivel en la apropiación e identificación de elementos para la resolución de situaciones donde se utilizaban las operaciones básicas. Así mismo, las operaciones que presentaron mayor dificultad fueron la multiplicación y la división, ya que no relacionaban la información con la operación para resolver la situación presentada. De igual manera, se determinó que en la competencia tecnológica la cual se basa en la apropiación y uso de herramientas digitales enmarcada en el manejo de las TIC, los estudiantes expusieron que tienen los elementos tecnológicos para establecer comunicación y acceder a recursos en la web. Además, mostraron gran interés por participar de la incorporación de recursos digitales innovadores en el área de matemáticas.

Después de analizar estos hallazgos, se logró concluir que la prioridad era fortalecer en los estudiantes las competencias cognitivas y tecnológicas con el fin de mejorar el desempeño

académico y las competencias matemáticas enmarcadas en el pensamiento lógico en pro de la formación integral de los educandos. Lo anterior, se sustenta en lo expuesto por el Ministerio de Educación Nacional (2006) donde la competencia se define como una serie de situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes. Por lo tanto, las competencias tecnológicas deben ir encaminadas a desarrollar en los estudiante, habilidades y actitudes para el uso correcto de artefactos tecnológicos, con el propósito de mejorar la comprensión de la información y potencializar los valores éticos que fortalezcan su responsabilidad en el proceso de aprendizaje.

De igual manera, se pudo concluir que la falta de apropiación de conceptos y algoritmos en el proceso de resolución de situaciones problema, donde se requiere el uso de las operaciones básicas de matemáticas se convierte en una barrera que limita el correcto desarrollo de los contenidos temáticos y por consiguiente el progreso del pensamiento lógico. En consecuencia, se propuso realizar una intervención pedagógica con el objeto de mitigar las falencias encontradas.

Se recomienda generar una estrategia pedagógica mediada por las TIC, encaminada a mitigar las falencias encontradas y a mejorar las dinámicas de aula que favorezcan la creación de ambientes de aprendizaje significativo en donde se tenga en cuenta el contexto de los estudiantes.

El segundo objetivo específico que se planteó fue diseñar la Secuencia Didáctica Interactiva utilizando la plataforma Genially, con el fin de fortalecer y mejorar los procesos de pensamiento lógico matemático orientado a la resolución de situaciones problema en los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED.

Este objetivo encontró fundamento en los aportes de Montes (2011) quien menciona la importancia de la enseñanza de las matemáticas mediadas por las TIC como estrategia para

generar cambios positivos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como en su influencia en los roles de docentes y estudiantes al incluirlas en los procesos académicos. De esta forma, se buscó generar un micrositio que fortaleciera las competencias cognitiva y tecnológica con el fin de motivar en los estudiantes, aprendizajes pertinentes para su grado de escolaridad. Por lo tanto, se eligió la plataforma Genially lo que posibilitó la creación de contenidos interactivos y la incorporación de variedad de recursos como videos, audios, imágenes, presentaciones y gran variedad de actividades educativas, estructuradas en una secuencia didáctica que según Díaz (2016) es una estrategia que permite organizar contenidos y crear escenarios de aprendizaje.

En el segundo objetivo se obtuvo como resultado el diseño de la propuesta de investigación, orientada hacia el fortalecimiento de la competencia tecnológica de los estudiantes. Para esto se propuso la creación de la Secuencia Didáctica Interactiva compuesta por tres fases: apertura, desarrollo y cierre. En cada fase se incluyeron recursos educativos como videos, juegos, ejercicios y actividades interactivas para que el estudiante en un ambiente digital dinámico lograra fortalecer sus habilidades en el pensamiento lógico matemático.

En primer lugar, este micrositio presentó una ruta de aprendizaje para orientar al estudiante en cuanto a los contenidos y la interfaz de navegación lo que facilitó el recorrido a través de las diferentes secciones. Esta ruta se conformó por los objetivos de aprendizaje, las secciones denominadas “Recordemos”, “Juguemos”, “Apliquemos”, “Qué aprendiste” y “Autoevaluación”.

Después de la presentación de la ruta de aprendizaje se diseñó la fase de apertura. Esta fase contó con tres secciones: la presentación de la secuencia, el objetivo y la sección “Recordemos”. En la fase de desarrollo se estructuraron las secciones denominadas “Juguemos” y “Apliquemos”. En la sección “Juguemos” se incluyeron actividades enfocadas a desarrollar el cálculo mental mediante diversos juegos y retos. En la sección “Apliquemos” se plantearon dos

actividades para potencializar habilidades como la observación, el análisis y la agilidad mental para la resolución de operaciones matemáticas. Por otra parte, se dispuso una segunda actividad denominada “Resolución de problemas: una gran aventura” que consistió en un escape room cuya finalidad fue la exposición de conceptos, pasos y palabras claves para orientar al estudiante hacia la comprensión e identificación de datos y operaciones necesarias en la resolución de situaciones problema.

En cuanto a la fase de cierre se crearon dos ejercicios para evaluar los aprendizajes: las actividades se denominaron “El marciano matemático” y “El muro de los problemas”, elementos de gamificación enfocados en el análisis y resolución de situaciones problema. Finalmente, se creó la autoevaluación elaborada en un formulario de Google Forms para permitir la valoración del proceso por parte de los estudiantes.

El análisis de estos hallazgos permitió concluir que se diseñó una secuencia didáctica interactiva orientada al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático haciendo uso de recursos interactivos para aportar a la solución de la problemática evidenciada en el diagnóstico. Cada fase se diseñó pensando en guiar al estudiante en un proceso secuencial que permitiera cubrir las necesidades de la población objeto de estudio.

Por otra parte, se concluyó que la creación y uso de recursos digitales propios, fortaleció en los docentes las habilidades tecnológicas, lo que permitió la transformación de las prácticas educativas e implementar nuevas metodologías para responder a las necesidades de los estudiantes. Así mismo, el diseño de la Secuencia Didáctica Interactiva es un recurso cuyo fin es enriquecer al estudiante de forma integral en el área cognitiva y tecnológica.

Se recomienda darle continuidad al uso y diseño de recursos digitales en el área de matemáticas para los diferentes grados de primaria y así favorecer el desarrollo de la

competencia tecnológica entre los docentes y educandos que permita mejorar la calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el Colegio Instituto Técnico Internacional IED.

El tercer objetivo específico de la investigación corresponde a la aplicación de la Secuencia Didáctica Interactiva para fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED.

Una estrategia basada en la creación de una serie de actividades interactivas y dinámicas a través del uso de diferentes recursos tecnológicos diseñados en la herramienta Genially, a través de una secuencia didáctica pensada para suplir las necesidades académicas de los estudiantes frente al desarrollo de procesos matemáticos. Genially es una plataforma que posibilita la creación de contenidos académicos de manera animada, interactiva y asequible que favorece el desarrollo de las competencias tecnológicas en los docentes, ya que para construir la propuesta se generó la necesidad de hacer todo un reconocimiento del recurso y las posibilidades que brinda, a través de una exploración previa.

Al mismo tiempo esta plataforma posibilitó el desarrollo de esta competencia en los estudiantes quienes al desarrollar las actividades realizaron la apropiación del recurso a través de la exploración de cada una de las interfaces que la componen.

Este objetivo está respaldado en la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2021) al señalar que las políticas públicas deben potencializar el uso de las TIC en favor de la educación ya que esto permite desarrollar y fortalecer nuevas estrategias en los procesos de aprendizaje. En concordancia con lo anterior, la implementación de estos recursos tecnológicos en las prácticas educativas actuales, dinamizan la labor del docente al propiciar un espacio de aprendizaje significativo para los estudiantes y establecer comunicación asertiva entre cada uno de los participantes.

Genially como herramienta informática permitió generar procesos de formación tecnológica a través del reconocimiento del software y las posibilidades que esta herramienta genera para los usuarios al hacer de la plataforma un escenario de aprendizaje autónomo y propicio para el contexto actual de los estudiantes.

Sobre la aplicación de la secuencia, se obtuvo como hallazgo que los docentes participaron activamente en el desarrollo de la propuesta, partiendo de un diagnóstico inicial donde se identificaron los conocimientos previos de los estudiantes frente a los procesos matemáticos, generando así el compromiso en el acompañamiento a los estudiantes durante la implementación de la propuesta de intervención. Es así que se registró el proceso de cada uno de los participantes en los foros de reflexión, encuentros sincrónicos y desarrollo de las actividades de la secuencia bajo criterios específicos establecidos en las listas de chequeo. Así mismo, se revisó el contenido de las secuencias de aprendizaje y se realizaron los ajustes pertinentes en cada fase de la aplicación.

Otro de los hallazgos que se hizo evidente fue la transformación e innovación de las estrategias pedagógicas basadas en el uso de las TIC, el cual es un elemento que cobra mucha importancia en la educación actual, ya que por medio de la conectividad y del trabajo en línea se ha dado un gran paso de la pedagogía tradicional a la enseñanza mediada por las nuevas tecnologías. El microsítio como estrategia pedagógica se caracterizó por la innovación, la creatividad, la accesibilidad y el dinamismo que contribuyen al acceso de las nuevas tendencias tecnológicas de la comunicación y la información.

En definitiva, se concluyó que la Secuencia Didáctica Interactiva, como estrategia pedagógica aplicada a través de la plataforma Genially, fomentó la participación activa de todos los estudiantes ya que les permitió desarrollar las actividades de acuerdo con su ritmo de su

aprendizaje. De igual forma, se fortaleció el aprendizaje colaborativo a través de actividades lúdicas y encuentros sincrónicos y asincrónicos que fortalecieron el trabajo autónomo.

Además, se concluyó que el ambiente virtual fue adecuado para fortalecer los procesos de pensamiento lógico matemático de manera dinámica e interactiva. Los recursos como juegos, videos y demás actividades fueron pertinentes para la edad y para la comprensión de las temáticas inmersas en la propuesta.

Se recomienda que desde los directivos docentes de la institución se propenda por el aprovechamiento de los recursos tecnológicos y se realice la modificación del currículo donde se evidencie la implementación de las TIC como estrategia facilitadora de los procesos pedagógicos.

Así mismo, se recomienda a la comunidad educativa explorar diferentes aplicaciones, recursos y herramientas digitales dispuestas en la web, como elementos de construcción de aprendizajes, que desde las diferentes disciplinas aporten al desarrollo integral de los estudiantes. Esto, aunado a los esfuerzos por incorporar las TIC desde los proyectos transversales en pro de una mejor calidad educativa.

El cuarto objetivo específico pretende evaluar del impacto de la aplicación de la Secuencia Didáctica Interactiva en el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de grado quinto de la IED Colegio Instituto Técnico Internacional. Lo anterior, se fundamenta en el postulado del Ministerio de Educación Nacional (2006) el cual sostiene que el pensamiento lógico apoya el pensamiento matemático. De esta forma, el estudiante consolida procesos de análisis, clasificación, comprensión y argumentación que le permiten desarrollar algoritmos en forma apropiada y aplicarlos en diferentes contextos.

Dentro de este marco, por una parte, se tuvo en cuenta el fortalecimiento de la competencia cognitiva descrita por Sanz de Acedo Lizárraga (2010) como las habilidades intelectuales del ser humano que permiten gestionar la información para tomar decisiones y dar solución a problemáticas del entorno. En efecto, el estudiante apropia los conceptos y procedimientos que le permiten analizar situaciones matemáticas y darles solución según el caso.

Por otra parte, se hizo énfasis en la identificación de los avances de la competencia tecnológica definida por el MEN (2013) como la habilidad para seleccionar y usar herramientas digitales en forma efectiva. En el ámbito escolar corresponde al docente estructurar y orientar el proceso para que los estudiantes hagan uso de los recursos dispuestos en la web, de tal forma que se alcancen los objetivos de aprendizaje propuestos.

Los hallazgos encontrados con respecto a este objetivo están relacionados con la implementación de la Secuencia Didáctica Interactiva como una estrategia pedagógica que permitió mejorar los procesos académicos en el área de matemáticas y afianzar los conceptos y procesos requeridos en la resolución de situaciones problema. Así mismo, se refieren a la incorporación de las TIC en las dinámicas de aula, ya que estas facilitan la creación de ambientes de aprendizaje adecuados para el desarrollo de competencias. Esto concuerda con lo expuesto por el Ministerio de Educación Nacional (2013) cuando afirma que el objetivo es que a través del uso de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo se fortalezcan los procesos de enseñanza aprendizaje.

Con respecto al desempeño de los estudiantes, el análisis comparativo entre las pruebas de diagnóstico y las pruebas de cierre demostró que los estudiantes mejoraron en cuanto a la identificación de conceptos relacionados con las estructuras multiplicativas. Los juegos y ejercicios dispuestos en el microsítio permitieron la interiorización de los algoritmos aplicados

en las operaciones básicas de matemáticas, así como la ejercitación del cálculo mental. De la misma forma, las actividades propuestas para la resolución de situaciones problema permitieron que los estudiantes desarrollaran procesos de análisis, comprensión y aplicación de los conocimientos previos para darles la solución correspondiente.

Con respecto a la competencia tecnológica, la observación directa y la verificación de las listas de chequeo permitieron evidenciar que los estudiantes fortalecieron sus habilidades para trabajar de manera colaborativa y autónoma en ambientes virtuales; además, hicieron uso adecuado de las herramientas tecnológicas establecidas para los encuentros sincrónicos y establecieron comunicación con sus compañeros y docentes. Igualmente, participaron activamente e interactuaron con los recursos dispuestos en el microsítio para el desarrollo de las tareas.

El análisis anterior, permitió concluir que la Secuencia Didáctica Interactiva fue una estrategia pedagógica efectiva para estructurar los contenidos temáticos relacionados con las operaciones matemáticas y con la resolución de situaciones problema que aportaron al fortalecimiento del pensamiento lógico. Al respecto Tobón (2010) manifiesta que estas se enfocan en desarrollar competencias para desenvolverse en la vida a través de la apropiación de los contenidos de diversas áreas del conocimiento.

Ahora bien, cada fase de la propuesta posibilitó la ejecución de las tareas necesarias para llevar a cabo un proceso secuencial orientado hacia la obtención de los objetivos de aprendizaje. De hecho, los estudiantes retomaron conocimientos previos, ejercitaron su cálculo mental y aplicaron los conceptos adquiridos en la resolución de problemas matemáticos demostrando el fortalecimiento de habilidades de análisis, comprensión y demás relacionadas con el pensamiento lógico.

Así mismo, se concluyó que la incorporación de recursos educativos digitales en el área de matemáticas afectó de manera positiva su percepción del área. En efecto, los materiales dispuestos en el microsítio generaron interés y motivaron a los estudiantes a participar activamente en el desarrollo de la propuesta. Además, favorecieron su protagonismo y autonomía para el fortalecimiento de competencias en el área de matemáticas, debido a la interacción directa con las temáticas, lo que permitió la construcción de saberes específicos del área y el desarrollo de habilidades para la vida.

De la misma forma, se concluyó que las TIC fueron apropiadas para llevar a cabo la intervención pedagógica ya que facilitaron los procesos de enseñanza aprendizaje y el fortalecimiento de la competencia comunicativa. Lo anterior, debido a que por la situación de pandemia, permitieron establecer canales de comunicación tanto de manera virtual como presencial y aportaron herramientas valiosas para la generación de ambientes dinámicos e innovadores. Esto se sustenta en lo mencionado por el Ministerio de Educación Nacional (2013) cuando afirma que las TIC permiten la conexión con fuentes de información, recursos y experiencias de aprendizaje.

Se recomienda dar continuidad, en el área de matemáticas, al fortalecimiento del pensamiento lógico como habilidad fundamental en el desarrollo integral de los estudiantes. Es decir, generar nuevas estrategias pedagógicas para ejercitar el cálculo mental, así como actividades que promuevan procesos de análisis, comprensión y argumentación que fortalezcan en los estudiantes, las competencias necesarias para que comprendan su entorno y tengan una mejor calidad de vida. Además, se recomienda promover en la institución la capacitación de los docentes en cuanto al uso de las TIC y nuevas metodologías que permitan reestructurar los

planes curriculares y tener acceso a nuevas herramientas para el fortalecimiento de competencias y la construcción de conocimientos acordes con la realidad del mundo actual.

## Referencias Bibliográficas

Abascal, E., y Grande, I. (2005). *Análisis de Encuestas*. Madrid: ESIC.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qFczOOiwRSgC&oi=fnd&pg=PA5&dq=que+es+un+encuesta&ots=eCXuEdO4Yg&sig=hooVYp5pmeeUcCx0nd10i3fg4J8#v=onepage&q=que%20es%20un%20encuesta&f=false>

Aldaba, J. (2003). *Las competencias cognitivas y el perfil del aprendiz exitoso*.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2880752>

Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (2), 801- 811. <http://www.scielo.org.co/pdf/rlcs/v10n2/v10n2a02.pdf>

Alvites. C. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje del área de matemáticas. Universidad Alas Peruanas. *Revista Hamut'ay*, volumen 41.

<https://revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p07.pdf>

Arboleda, J. (2013). Hacia un nuevo concepto de pensamiento y comprensión. *Boletín Redipe*, ISSN-e 2256-1536, N°. 824, 2013, págs. 6-14.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4752610>

Arteaga, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria.

*UNICIENCIA Vol. 34, N° 1, pp. 263-280. Enero-Junio, 2020.*

<http://dx.doi.org/10.15359/ru.34-1.15>

Cabero, J. (1998): Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones

<http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/TECNOLOGIA%20EDUCATIVA/TICs/T2%20NNTT%20Y%20N%20ED/CABERO%20organizacion%20ed..pdf>

Cabero, J. (2001): Tecnología educativa. Diseño y evaluación del medio video. [http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20361/tecnologia\\_educativa.pdf](http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20361/tecnologia_educativa.pdf)

Cabero, J (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación.

<https://uogestiondelaprendizaje.files.wordpress.com/2015/03/5-libro-nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-educacion-julio-cabero.pdf>

Cárdenas, R., Piamonte, S., y Gordillo, P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano. *Pensamiento y acción*.

[https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento\\_accion/article/view/8447](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8447)

Castaño, J., Forero, A., Jiménez, F., y Fera, M. (2012). Pensamiento Numérico. *Análisis de la propuesta de estándares*.

<http://funes.uniandes.edu.co/12575/1/Casta%C3%B1o2012Pensamiento.pdf>

Castillo, M. (1997). ¿Cómo explicar la relación del pensamiento lógico matemático con el cálculo en la resolución de problemas? *Revista Paradigma*, 18(1), pp. 1-17.

<http://funes.uniandes.edu.co/14980/1/Castillo1997C%C3%B3mo.pdf>

Castro, E. (2018). *Pensamiento numérico y educación matemática*.

[https://nanopdf.com/download/conferencia-pn-universidad-de-granada\\_pdf](https://nanopdf.com/download/conferencia-pn-universidad-de-granada_pdf)

- Cattaneo, M. (2005). *Teorías Educativas Contemporáneas y Modelos de Aprendizaje*.  
<https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/Investigacion/211105MCattaneo.pdf>
- Colmenares, A. (2012). Investigación-acción Participativa: Una Metodología Integradora del Conocimiento y la Acción. *Revista Educación y Educadores ISSN: 0123-1294. Vol 7, 45-55*. <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07>
- Concejo de Bogotá, D.C. (2020). *Plan de Desarrollo de Bogotá 2020-2022*.  
<https://bogota.gov.co/sites/default/files/acuerdo-761-de-2020-pdd.pdf>
- Coloma, M, L. (2020). *Las Tic como herramientas lógicas en matemáticas*. [Tesis de maestría. Universidad de Ecuador]. *Revista Espacios*.  
<https://revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p07.pdf>
- Congreso de la República. (1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994*.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de las Tecnologías de la Información y Las Comunicaciones. (2020). *TECNOLOGÍAS PARA APRENDER: POLÍTICA NACIONAL PARA IMPULSAR LA INNOVACIÓN EN LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS A TRAVÉS DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES*.  
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3988.pdf>
- Courant, R., y Robbins, H. (1941). *¿Qué es la matemática?*.  
[https://www.cimat.mx/~gil/docencia/2010/elementales/que\\_es\\_la\\_matematica.pdf](https://www.cimat.mx/~gil/docencia/2010/elementales/que_es_la_matematica.pdf)
- Constitución Política de Colombia [Const. P]. (1991). Colombia:Unión Ltda. (s.f.)*.

Chiavenato I (2006). Principios de la administración: Fundamentos de la teoría general de la administración.

<https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=TpTLAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT391&dq=Idalberto+Chiavenato+2006&ots=NPiut9LvWw&sig=w-c6xsg2T4wmJDvmz2OtJhUaonM#v=onepage&q&f=false>

Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND2018-2022-final.pdf>

Díaz, B. (2016). El modelo educativo. Un análisis desde la investigación educativa :

Rodriguez2017\_ElModeloEducativo2016.pdf.

<https://www.redalyc.org/pdf/132/13250922012.pdf>

Díaz, C. (2018). *Los juegos interactivos como estrategia didáctica para potenciar la competencia de resolución de problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana con estudiantes de Grado 2°*. [Trabajo de pregrado. Universidad Católica de Manizales].

<http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/handle/10839/2272>.

Fonseca, J. (2016). Elementos para el desarrollo del pensamiento matemático en la escuela.

*Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM. Volumen 3, año 2016. ISSN 2422-037X*. <http://funes.uniandes.edu.co/9874/1/Fonseca2016Elementos.pdf>

García, N. (2020). *Entorno virtual de aprendizaje para fortalecer el razonamiento lógico*

*matemático en educación inicial, utilizando JIMDO*. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Israel]. Repositorio Digital Universidad Israel.

<http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2390/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDU-378.242-2020-017.pdf>

Gardner, H. (2001). *Estructuras de la Mente. La teoría de las inteligencias Múltiples.*

<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/593/1/Estructura%20de%20la%20mente.%20teoria%20de%20las%20Inteligencias%20multiples.pdf>

Guerrero, M. (2016). La Investigación Cualitativa. *Innova. Research Journal. Vol 1, 1-9.*

<https://doi.org/10.33890/innova.v1.n2.2016.7>

Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación.*

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

ICFES. (2018). Publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9°.

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.jsp>

Infante, M. (2017). *Desarrollo y mejora de la capacidad de razonamiento, en la solución de problemas matemáticos en la incorporación de las Tic* [Tesis de pregrado, Universidad de la Sabana]. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/30149>

Jaramillo, L., y Puga, L. (2016). El pensamiento lógico abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, núm. 21, julio-diciembre, 2016, pp. 31-55:*

<https://www.redalyc.org/pdf/4418/441849209001.pdf>

Kant, I. (1992). *Lógica.*

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FbYSEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=>

la+l% C3% B3gica&ots=27VCJoTsmu&sig=5dv\_fcswYn58JLJ6sKKuzMotG4U#v=onep  
age&q=la% 20l% C3% B3gica&f=false

Lewin, K., Tax, S., Stavenhagen, R., Fals, O., Zamosc, L., Kemmis, ., K., & Rahman, A. (s.f.).

*La Investigación-acción Participativa. Inicios y Desarrollos.* Editorial Popular O.E.I.  
Quinto Centenario.

<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35015397/Park.pdf?1412603762=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPark.pdf&Expires=1618672840&Signature=Ez3KXRcMwxQe79Z1AQyGIP8uytXOAO9QFwJwf8bBL8dNF0zEiSC~tbmqBWBCGLliknKVLPF22rEDOhMT-yaN2dOi-cQr76ejfHR1qsp~gR23IgbLx2Gkklfn-yUog4huMINHs9DxR-IK9ph~IRe93Jm5sKGe6vPnztwtpkReaM2a025uiwHeefnFvWlus9l7uq-ZZEmgoPczJ~4an8jU1q2dktg-UV4fPwCbxi0k08wnM9Xo7i5Qlk2QX6xt5boduTkqBvIZ3sRmU9UrGVkLtBMc-VpIltUkpPkXqF06ueUIHH9MWNdhZToyLr~kibhNCemMQSx1bILSwM3PIFNP2w&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>

Ley 1951 de 2019. (s.f.). (2019, 24 de enero). Congreso de Colombia.

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201951%20DEL%2024%20DE%20ENERO%20DE%202019.pdf>

Lozano, L. (2018). *Secuencia Didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial en matemáticas en estudiantes de grado quinto, de la institución educativa la Ceiba*. [Tesis

de maestría. Universidad del Tolima].

<http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/2916/1/T%200945%20761%20CD7037.pdf>

Lugo, J. K., Vilchez, O., y Romero, L. J. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 18-29. <http://dx.doi.org/10.22335/rlct.vlli3.991>

Marín, W (2001). La investigación participativa, Una realidad alternativa para la investigación en las ciencias sociales. *Poiésis*, 1(3). <https://doi.org/10.21501/16920945.1071>

Medina, M. (2017). Estrategias para el desarrollo del pensameinto lógico matemático.

*Didasc@lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643. Vol. 9, N°. 1 (Enero-Marzo), 2018, págs. 125-132.* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

Mendoza, M. (2014). *Proyectos pedagógicos de aula: Un espacio para el desarrollo del pensamiento matemático.* [Tesis de maestría. Universidad de Tunja].

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/29895>

MinTic (2009). Ley 1341 de 2009. [https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-6449\\_Ley\\_1341\\_2009.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-6449_Ley_1341_2009.pdf)MinTic (2009). Ley 1341 de 2009.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Estandares Basicos de Competencias en Matemáticas.* [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Orientaciones genrales para la educación en Tecnología.* [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340033\\_archivo\\_pdf\\_Orientaciones\\_grales\\_educacion\\_tecnologia.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340033_archivo_pdf_Orientaciones_grales_educacion_tecnologia.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Recursos Educativos Digitales Abiertos*.

[https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/libroreda\\_0.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/libroreda_0.pdf)

Ministerio de educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional*

*docente*. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf)

[339097\\_archivo\\_pdf\\_competencias\\_tic.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*.

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_Matem%C3%](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf)

[A1ticas.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Documento Fundamentación Teórica de los*

*Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje para el Área de Matemáticas*.

<https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacionmatematicas.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016 - 2026*.

[http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/images/2018/PDF/PLAN\\_NACIONAL\\_DECENAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2DA\\_EDICION\\_271117.pdf](http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/images/2018/PDF/PLAN_NACIONAL_DECENAL_DE_EDUCACION_2DA_EDICION_271117.pdf)

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Secretaría General de Educación y Formación

Profesional. (2000). *La Medida de los Conocimientos y Destrezas de los Alumnos*.

<https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33693817.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Documento Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2)*.

<https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacionmatematicas.pdf>

Moreira, P. (2019). *Las TIC en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes*. Obtenido de ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales. Publicación cuatrimestral. Edición continua. Año 2019, Vol. 4, No 2. p. 1-12. (Mayo-agosto. 2019). <https://biblat.unam.mx/es/revista/rehuso/articulo/las-tic-en-el-aprendizaje-significativo-y-su-rol-en-el-desarrollo-cognitivo-de-los-adolescentes>

OCDE. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo : Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD, Publishing Paris*.

[https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework\\_PRELIMINARY%20version\\_SPANISH.pdf](https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework_PRELIMINARY%20version_SPANISH.pdf)

Orellana, D., & Sánchez. (2006). Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa. *Revista de Investigación Educativa*, 24(1), 205-222.: <https://revistas.um.es/rie/article/view/97661>

Parra, J. (2018). Entornos interactivos en la educación. ¿Sólo cuestión de tecnología? *Revista Educación En Ingeniería*, 13(25), 50-57. <https://doi.org/10.26507/rei.v13n25.855>

Passos, E. (2015). *Metodología Para la Presentación de Trabajos de Investigación. Una manera práctica de aprender a investigar, investigando. Cartagena de Indias. Institución Tecnológica Colegio Mayor de Bolivar. ISBN: 978-958-9944-0-1*.

<https://colmayorbolivar.edu.co/files/Metodologia-presentacion-trabajos-investigacion.pdf>

- Pájaro, L, Gutiérrez. M. y Solipaz. R. (2016). *Estrategias para la Resolución de Problemas Reales Mediante la Estimulación del Pensamiento Lógico-Matemático de la Institución Educativa Benjamín Herrera Sede Rafaela María Tarra Guardo*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Cartagena.
- <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/5005/ESTRATEGIA%20PARA%20LA%20RESOLUCION%20DE%20PROBLEMAS%20REALES%20MEDIANTE%20LA%20ESTIMULACION%20DEL%20PENSAMIENTO%20LOGICO.pdf?sequence=1&isAllowed>
- Pérez, M. (2005). Un marco para pensar en configuraciones didácticas en el campo del lenguaje en la Educación básica. <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis59.pdf>
- Pérez, M., Ocaña, A. (2013). *Pensamiento Matemático*. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. ISBN: 978-958-725-113-5.
- [https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field\\_attached\\_file/pdf-\\_pensamiento\\_matematico\\_11-15.pdf](https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/pdf-_pensamiento_matematico_11-15.pdf)
- Perrenoud, P. (1996). *Diez nuevas competencias para enseñar*.
- <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Philippe-Perrenoud-Diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>
- Piaget, J. (1991). *Seis Estudios de Psicología*.
- [http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Jean\\_Piaget\\_-\\_Seis\\_estudios\\_de\\_Psicologia.pdf](http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Jean_Piaget_-_Seis_estudios_de_Psicologia.pdf)
- Pinilla, A., & Páramo, P. (2011). *Fundamento de la postura Epistemológica del Maestro Universitario-Investigador*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3798862>

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*.

[https://www.researchgate.net/publication/305993559\\_George\\_Polya\\_1965\\_Como\\_plantear\\_y\\_resolver\\_problemas\\_titulo\\_original\\_How\\_To\\_Solve\\_It\\_Mexico\\_Trillas\\_215\\_pp](https://www.researchgate.net/publication/305993559_George_Polya_1965_Como_plantear_y_resolver_problemas_titulo_original_How_To_Solve_It_Mexico_Trillas_215_pp)

Ramírez, M.(2012). Eumed.Net. Enciclopedia Virtual. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2012a/1158/planeacion.html>

Ramírez, M. (2019). *Actividades lúdicas como estrategia para afianzar el pensamiento numérico de niños y niñas del grado tercero del centro educativo rural Madre seca sede Cochamedia del municipio de Anorí*. [Tesis de grado, Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín].

<http://repository.ucc.edu.co:8082/handle/20.500.12494/16568?mode=full>

Ramírez, Y. (2019). *Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: Una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico*. [Tesis de maestría. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, Duitama].

<http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2946>

Ramos, E. (2016). *Métodos y técnicas de investigación*.

[https://www.academia.edu/27845971/M%C3%A9todos\\_y\\_t%C3%A9cnicas\\_de\\_investigaci%C3%B3n](https://www.academia.edu/27845971/M%C3%A9todos_y_t%C3%A9cnicas_de_investigaci%C3%B3n)

Registro Distrital . (2020). *Plan Ambiental local de Fontibon* . Bogotá: Alcaldía mayor de Bogotá .

Restrepo, B. (2004). *La investigación-acción educativa y la construcción del saber pedagógico*.

*Revista Educación y Educadores ISSN: 0123-1294. Vol 7, 45-55.*

<https://www.redalyc.org/pdf/834/83400706.pdf>

Restrepo, J. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior. *bol.redipe*

[Internet].<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/199>

Ministerio de educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf)

[339097\\_archivo\\_pdf\\_competencias\\_tic.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf)

Sanz de Acedo Lizárraga, M. L. (2010). *Competencias cognitivas en educación superior*.

Obtenido de <http://www.adventista.edu.br/source/asped-gtc/lizarragacompetencias-cognitivas-completo.pdf>

Secretaría de Educación de Bogotá. (2019).

[https://www.educacionbogota.edu.co/portal\\_institucional/gestion-educativa/educacion-y-uso-de-la-tecnologia](https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/gestion-educativa/educacion-y-uso-de-la-tecnologia)

Secretaría de Educación de Bogotá. (2020). *Plan Estratégico de Tecnologías de información y Comunicaciones 2020-2024*.

[https://www.educacionbogota.edu.co/portal\\_institucional/sites/default/files/2021-04/PETIC%202020-2024%5B20192%5D.pdf](https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/sites/default/files/2021-04/PETIC%202020-2024%5B20192%5D.pdf)

Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.

<https://skat.ihmc.us/rid=1J134XMRS-1ZNM4-13CN/George%20Siemens%20-%20Conectivismo-una%20teor%C3%ADa%20de%20aprendizaje%20para%20la%20era%20digital.pdf>

Solano, I. (2003): El proceso comunicativo en situaciones virtuales.

<https://books.google.es/books?id=jO->

BXLrxVdwC&printsec=frontcover&dq=redes+telem%C3%A1ticas+Paid%C3%B3s&hl  
=es&sa=X&ei=M6qBVN35I8X9Uoq4gqAB#v=onepage&q&f=false

Taylor, S., y Bogdan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*.

Paidós. <https://asodea.files.wordpress.com/2009/09/taylor-s-j-bogdan-r-metodologia-cualitativa.pdf>

Tobón, S., Pimienta, J., y Juan, G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.

<http://files.ctezona141.webnode.mx/200000004-8ed038fca3/secuencias-didacticastobon-120521222400-phpapp02.pdf>

Torres Chávez, B. (2019). La Resolución De Problemas Matemáticos Y Su Incidencia En El Aprendizaje Del Pensamiento Aleatorio De Los Estudiantes De Quinto Grado De Educación Básica De La Institución Educativa Liceo Joaquín F. Vélez. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(2), 45–52.

<https://ojs.docentes20.com/index.php/revistadocentes20/article/view/10>

UNESCO. (2021). *Las Matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos*. <https://es.unesco.org/news/matematicas-ensenanza-e-investigacion-enfrentar-desafios-estos-tiempos>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2013). *Sistemas Numéricos*.

[https://ingenieria.udistrital.edu.co/pluginfile.php/39273/mod\\_resource/content/2/Sistemas%20num%C3%A9ricos.pdf](https://ingenieria.udistrital.edu.co/pluginfile.php/39273/mod_resource/content/2/Sistemas%20num%C3%A9ricos.pdf)

Vergnaud, G. (1981). *El niño, las matemáticas y la realidad*.

<http://www.ccgsm.gob.ar/areas/educacion/cepa/vergnaud.pdf>

Villamil, O (2003). Investigación cualitativa, como propuesta metodológica para el abordaje de investigaciones terapia ocupacional en comunidad. *Umbral Científico*, núm. 2,

<https://www.redalyc.org/pdf/304/30400207.pdf>

## Anexos

### Anexo A

#### Carta de aval de la institución educativa



#### COLEGIO INSTITUTO TECNICO INTERNACIONAL- IED

Reconocido oficialmente según Resolución 2565 del 28 de agosto de 2002  
Carrera 112 23 - 05 Teléfonos: 2 67 70 80 - 4 21 46 46 /47 [CEditINTERN@EDUCACIONBOGOTA.EDU.CO](mailto:CEditINTERN@EDUCACIONBOGOTA.EDU.CO)  
Reconocido oficialmente según Resolución 730 de 25 de Marzo de 2009. Articulación de La Educación Media con  
La Educación Superior Del Distrito Capital

NIT 830019290-4 Código Icfes: 073031-072843 DANE 111279000168 CALENDARIO A  
Bogotá, D.C., Noviembre 2 de 2021



Señores  
**COORDINACIÓN MAESTRIA RDAE**  
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
Cartagena

Asunto: Carta de Aval Institucional

En mi calidad de representante de la Institución educativa u organización Colegio Instituto Técnico Internacional IED, con Código DANE 111279000168 o NIT 830019290-4 de manera atenta informo que:

Nuestra entidad tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado “*Secuencia Didáctica Interactiva para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en estudiantes de 5<sup>o</sup>*”. Que realizan **Leonardo González** identificado con cédula de ciudadanía CC. 79.189.926, **Luz Marina Leal** identificada con cédula de ciudadanía 21.062.150, **Mónica Andrea Moreno** identificada con cédula de ciudadanía 52.825.537 y **Maria Patricia Siabato** identificada con cédula de ciudadanía 52.853.019 en calidad de estudiantes del programa académico de Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación.

1. Nuestra entidad conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación realizado por los anteriormente nombrados y aprobado por la UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.
2. Los autores del trabajo de grado deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

Cordialmente,

Atentamente

  
**FRANCISCO JAVIER BELTRÁN AMADO**  
Rector



## Anexo B

### Formato validación de instrumentos por experto

#### FORMATO VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Instrumento 1: Cuestionario estudiantes											
Ítem	Criterios a evaluar										Observaciones
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X			X	X		X		Mantener el mismo formato de respuesta entre la pregunta 1 y 2
2	X		X			X	X		X		
3	X		X			X	X		X		
4	X		X		X		X		X		
5	X		X			X	X		X		
6		X	X			X	X		X		La redacción del ítem se podría mejorar.
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X		X		Se podría agregar el uso de guías o cartillas si el docente las envía
9	X		X			X	X		X		
10	X		X			X		X	X		Explicar que es una metodología en términos que un niño pueda entender el término.
11											
12											
13											
14											
<b>Validez</b>											
<b>Aplicable</b>			<b>No aplicable</b>			<b>Aplicable atendiendo a las observaciones</b>					<b>X</b>

Nombre del evaluador experto: RENÉ ALBERTO JIMÉNEZ CANTILLO

Formación académica: Magister en Informática Educativa, Especialista en Gestión de la Informática Educativa, Lic. En Ciencias naturales y Educación Ambiental.

Experiencia: 20 años

Firma: René Jiménez Cantillo

Instrumento 1: Cuestionario a estudiantes											
Ítem	Criterios a evaluar										Observaciones
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X		X		X		X		
2	X		X		X		X		X		
3	X		X		X		X		X		
4	X		X		X		X		X		
5	X		X		X		X		X		
6	X		X		X		X		X		
7	X		X		X		X		X		
8	X		X		X		X		X		
9	X		X		X		X		X		
10	X		X		X		X		X		
11											
12											
13											
14											
<b>Validez</b>											
Aplicable	<b>SI</b>	No aplicable				Aplicable atendiendo a las observaciones					X

Nombre del evaluador experto: JENNY KARINA REYES MORENO

Formación académica: MAESTRIA EN EDUCACION

Experiencia: 17 AÑOS

Firma: JENNY REYES

## Anexo C

### Instrumentos de Diagnóstico

**COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED**  
**ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5**  
Te invitamos a que respondas este cuestionario de manera honesta ya que tus respuestas son muy importantes para nosotros.

1. Apellidos y Nombres

\_\_\_\_\_

Responde las siguientes preguntas de acuerdo con tu percepción personal:



2. 1. Las operaciones básicas matemáticas te han ayudado a solucionar situaciones de tu vida cotidiana. (Escoge una sola respuesta )

*Marca solo un óvalo.*

Siempre

Casi siempre

Algunas veces

Nunca

3. 2. Cuando solucionas situaciones problema en matemáticas, identificas fácilmente los elementos y las operaciones que debes realizar para hallar la respuesta. (Escoge una sola respuesta)

*Marca solo un óvalo.*

Siempre

Casi siempre

Algunas veces

Nunca

4. 3. De las siguientes operaciones matemáticas selecciona las que consideres que tienen mayor dificultad para aplicarla en la solución de situaciones problema (Puedes marcar una o varias respuestas)



Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Suma  
 Resta  
 Multiplicación  
 División  
 Todas las anteriores  
 Ninguna de las anteriores

Otros:  \_\_\_\_\_

5. 4. De acuerdo con tu respuesta a la pregunta anterior selecciona las posibles causas por las que se te dificulta solucionar la operación matemática. (puedes marcar una o varias respuestas)



Selecciona todas las opciones que correspondan.

- No identifico los elementos de la operación  
 - No comprendo cómo desarrollar la operación  
 - No poseo recursos que me ayude a desarrollar la operación.  
 - No me sé las tablas de multiplicar  
 otras, cual?

Otros:  \_\_\_\_\_

6. 5. Para solucionar situaciones problemas en matemáticas, selecciona tus fortalezas (puedes marcar una o varias respuestas)

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Analizo y comprendo con facilidad las situaciones planteadas en los problemas matemáticos.
- Identifico fácilmente las operaciones para hallar la respuesta a una situación.
- Realizo adecuadamente los procedimientos en la solución de operaciones matemáticas.
- Se me facilita desarrollar operaciones matemáticas mentalmente.
- Ninguna de las anteriores
- Todas las anteriores

7. 6. Te gustaría desarrollar actividades virtuales para mejorar tus habilidades matemáticas?



*Marca solo un óvalo.*

- SI
- NO

8. 7. Selecciona los elementos tecnológicos y de conectividad con los que cuentas en casa para el desarrollo de tus actividades académicas. (puedes marcar una o varias opciones )



*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Computador
- Internet
- Tablet
- Celular
- Datos móviles
- Radio
- Smar Tv

9. 8. En el contexto actual de aprendizaje en casa, de los siguientes recursos selecciona los que consideras que te ayudarían a mejorar tus procesos matemáticos. (puedes marcar una o varias opciones )



Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Audios
- Imágenes
- Juegos Interactivos
- Videos
- Acertijos visuales
- Actividades en línea
- otros

10. 9. Consideras que los recursos digitales de comunicación como Whatsapp, video llamadas, correos electrónicos y medios audiovisuales te ayudan a fortalecer tus habilidades tecnológicas y adquirir el conocimiento de una manera acertada en matemáticas.

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Nunca

11. 10. Selecciona máximo dos estrategias que consideras que te facilitan el aprendizaje de los contenidos de matemáticas en la situación actual de trabajo en casa. (puedes marcar una o dos opciones )



Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Encuentros sincrónicos
- Talleres o guías de trabajo
- Actividades en línea
- Videos explicativos creados por el docente

## COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5°

Apreciado estudiante, al desarrollar el siguiente cuestionario estás aportando información valiosa para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemáticas, por lo que te agradecemos tu honestidad y disposición para realizar la actividad.

1. Apellidos y nombres:

---

2. 1. La señora del restaurante escolar recibió por cooperación de los padres de familia \$300 el martes, \$245 el miércoles, \$451 el jueves y \$978 el viernes. 1 punto  
¿Cuánto dinero recibió en total la señora del restaurante escolar?



Marca solo un óvalo.

- A. \$ 545
- B. \$1970
- C. \$1974
- D. \$867

8/11/21 9:21

COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5°

3. 2. Los 23 estudiantes del grado cuarto compraron un pastel que costo \$1800. 1 punto  
Si cada uno aportó \$90 pesos ¿Cuál de las siguientes respuestas es correcta?



Marca solo un óvalo.

- A. No les alcanzó el dinero para pagar el pastel.
- B. Les sobró \$ 270
- C. Les sobró \$ 370
- D. Si les alcanzó el dinero para pagar del pastel.

4. 3. De acuerdo con la información presentada en la siguiente tabla ¿Quién tiene más dinero? 1 punto

	Billetes 10000	Billetes 2000	Monedas 500
Luz	4	1	7
María	3	8	2
Andrea	3	10	3
Leonardo	4	5	5

Marca solo un óvalo.

- A. Luz
- B. María
- C. Andrea
- D. Leonardo

[https://docs.google.com/forms/d/1x\\_hqIEcPJc-Cga5cmI8oS5woxezAxmKsYpCbMScZ7WU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1x_hqIEcPJc-Cga5cmI8oS5woxezAxmKsYpCbMScZ7WU/edit)

2/10

8/11/21 9:21

COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5°

5. 4. Si a un aula de clase ingresan 12 estudiantes por minuto. ¿Cuántos estudiantes ingresarán en 3 minutos?

1 punto



Marca solo un óvalo.

- A. 30
- B. 36
- C. 24
- D. 26

[https://docs.google.com/forms/d/1x\\_hqIEcPJC-Cga5cm9oS5woxezAxmKsYpCbmScz7WU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1x_hqIEcPJC-Cga5cm9oS5woxezAxmKsYpCbmScz7WU/edit)

3/10

8/11/21 9:21

COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5°

6. Si tengo 37 canicas y deseo repartirlas entre 5 amigos en cantidades iguales. ¿Cuántas canicas me sobran? 1 punto



Marca solo un óvalo.

- A. 2
- B. 5
- C. 7
- D. 6

[https://docs.google.com/forms/d/1x\\_hqIEcPJC-Cga5cm#oSSwoxezAxmKsYpCbmscZ7WU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1x_hqIEcPJC-Cga5cm#oSSwoxezAxmKsYpCbmscZ7WU/edit)

4/10

8/11/21 9:21

COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5º

7. 6. De acuerdo con la siguiente lista de precios de la panadería ¿Cuál es el costo de 1 torta? 1 punto

TORTAS	PRECIO
1	
2	
3	240
4	320
5	400
6	480

Marca solo un óvalo.

- A. \$ 90
- B. \$ 80
- C. \$100
- D. \$ 70

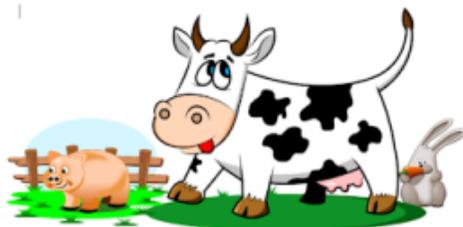
[https://docs.google.com/forms/d/1x\\_hqIEcPJC-Cga5cmIBoS5woxezAxiKsYpCbmsCz7WU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1x_hqIEcPJC-Cga5cmIBoS5woxezAxiKsYpCbmsCz7WU/edit)

5/10

8/11/21 9:21

COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5°

8. 7. Un granjero tiene un total de 850 animales, entre vacas, cerdos y conejos. 1 punto  
De los cuales 337 son vacas y 250 cerdos. Si deseo saber el número de conejos que tiene el granjero, ¿Qué procedimiento debo realizar?



Marca solo un óvalo.

- A. Para saber el número de conejos debo realizar una multiplicación y una resta.
- B. El número de conejos sale de sumar las vacas y los cerdos y restar el total al número de animales.
- C. Debo restar al total de animales, la cantidad de vacas.
- D. Para hallar el número de conejos debo realizar una división entre el número de animales y el número de cerdos.

[https://docs.google.com/forms/d/1x\\_hqIEcPJC-Cga5cmI8oS5woxezAxmKsYpCbmsCz7WU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1x_hqIEcPJC-Cga5cmI8oS5woxezAxmKsYpCbmsCz7WU/edit)

6/10

8/11/21 9:21

COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5°

9. 8. Patricia está aprendiendo a cocinar y hoy es el primer día que prepara una ensalada. Por eso, se ha equivocado y ha agregado 30 cucharadas de aceite, 10 menos de las que indica la receta. ¿Cuántas cucharadas de aceite indica la receta? 1 punto



Marca solo un óvalo.

- A. 20
- B. 25
- C. 29
- D. 40

[https://docs.google.com/forms/d/1x\\_hqIEcPJC-Cga5cmI8oS5woxezAxmKsYpCbMScZ7WU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1x_hqIEcPJC-Cga5cmI8oS5woxezAxmKsYpCbMScZ7WU/edit)

7/10

8/11/21 9:21

COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5°

10. 9. Un viaje en bus a Cartagena vale \$150.000, pero en avión cuesta cuatro veces más. ¿Cuál es la diferencia en precio entre los dos medios de transporte? 1 punto



Marca solo un óvalo.

- A. \$ 300.000  
 B. \$ 550.000  
 C. \$ 450.000  
 D. \$ 150.000

11. 10. Leonardo va al cine con sus amigos. Las 8 entradas han costado \$48.000. ¿Cuál es el valor de dos entradas? 1 punto



Marca solo un óvalo.

- A. \$ 6.000  
 B. \$ 18.000  
 C. \$ 12.000  
 D. \$ 8.000

[https://docs.google.com/forms/d/1x\\_hqIEcPJC-Cga5cmI8oSSwoxezAxmKsYpCbmScZ7WU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1x_hqIEcPJC-Cga5cmI8oSSwoxezAxmKsYpCbmScZ7WU/edit)

8/10

8/11/21 9:21

COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5°

De acuerdo con los siguientes enunciados selecciona falso o verdadero .

12. 11. La operación que agrega una cantidad a otra, con el fin de encontrar un resultado y sus elementos son sumandos se llama sustracción o resta. 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Falso  
 Verdadero

13. 12. La finalidad de la división es repartir en partes iguales una cantidad determinada y sus elementos son dividendo, divisor, cociente y residuo 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Falso  
 Verdadero

14. 13. La sustracción o resta es la operación inversa de la multiplicación. 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Falso  
 Verdadero

15. 14. Para hallar la solución a una situación problema donde se emplean las operaciones matemáticas, debo analizar los datos, realizar el procedimiento de la operación y dar respuesta a la pregunta. 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Falso  
 Verdadero

[https://docs.google.com/forms/d/1x\\_hqIEcPJc-Cga5cmI8oS5wroxexAxmKsYpCbMScZ7WU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1x_hqIEcPJc-Cga5cmI8oS5wroxexAxmKsYpCbMScZ7WU/edit)

9/10

8/11/21 9:21 COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5°

16. 15. La multiplicación es una suma abreviada, cuyos elementos son multiplicando, multiplicador y producto. 1 punto

*Marca solo un óvalo.*

Falso

Verdadero

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

[https://docs.google.com/forms/d/1x\\_hqIEcPJC-Cga5cm8oSSwoxezAxmKsYpCbmscZ7WU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1x_hqIEcPJC-Cga5cm8oSSwoxezAxmKsYpCbmscZ7WU/edit) 10/10

## Anexo D

### Instrumentos de evaluación

# Evaluación Secuencia Didáctica Interactiva Grado Quinto

Estimado estudiante, tu opinión acerca de los resultados de la Secuencia Didáctica Interactiva es muy importante. Debes valorar cada aspecto marcando la opción que mejor represente tu opinión.

#### 1. Apellidos y nombres

#### 2. Aspectos Técnico- estéticos

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Las actividades presentan una alta calidad de audio y video.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El tamaño y calidad de los gráficos y textos es apropiado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las actividades presentan un sistema de navegabilidad sencillo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11/8/2021

## 3. Interactividad

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Los enlaces incluidos en las actividades funcionan correctamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El diseño del sitio web permite la participación activa del estudiante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las actividades dispuestas son de fácil comprensión.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El uso de actividades educativas online facilitan la comprensión de las temáticas presentadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 4. Motivación

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Las actividades presentadas son interesantes para los estudiantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe gran variedad de actividades para trabajar la temática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El estudiante se siente motivado a desarrollar las actividades de manera autónoma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11/8/2021

## 5. Desarrollo de la secuencia

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Antes de desarrollar las actividades se presentan claramente contenidos y metas de aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las actividades presentadas contribuyen a mejorar el desempeño del estudiante en el área de matemáticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las temáticas desarrolladas son aplicables a la vida diaria.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1/8/2021

## 6. Pensamiento lógico matemático

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Los juegos y videos ayudan a mejorar los procesos de cálculo mental.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las actividades permiten fortalecer los conocimientos acerca de las operaciones básicas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las actividades permiten afianzar tus habilidades para la resolución de situaciones problema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

 Microsoft Forms

11/8/2021

**Anexo E***Planeación de la implementación de la Secuencia Didáctica Interactiva***Secuencia Didáctica Interactiva**

<b>IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA</b>	
<b>Nombre de los diseñadores.</b>	Leonardo González Luz Marina Leal Mónica Andrea Moreno Patricia Siabato Peña
<b>Institución Educativa u Organización.</b>	Colegio Instituto Técnico Internacional IED
<b>Nombre de la secuencia Didáctica</b>	Secuencia Didáctica Interactiva para el fortalecimiento de habilidades matemáticas orientada a la resolución de problemas.
<b>Asignatura, grado o departamento</b>	Matemáticas, Grado Quinto.
<b>Tiempo estimado para desarrollar la propuesta de intervención.</b>	<b>Siete sesiones de clase.</b>
<b>Proyecto o Problema que orienta la secuencia</b>	¿Qué influencia tiene la aplicación de una Secuencia Didáctica Interactiva en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático orientado a la resolución de situaciones problema donde se utilizan las operaciones básicas de matemáticas, en los estudiantes del grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED?
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	Mejorar los procesos de pensamiento lógico matemático en la solución de situaciones problema, mediante la aplicación de la Secuencia Didáctica Interactiva en los estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED.

<b>Espacios de comunicación general</b>	Encuentros sincrónicos, videos explicativos actividades de gamificación, formularios de Google Forms, Foros y actividades interactivas.
<b>Descripción de la intención para el diseño del curso en línea</b>	<p>Incorporar estrategias tecnológicas para fortalecer el desarrollo de las competencias en el área de Matemáticas orientado a la solución de situaciones problemas donde se requiere del uso de las operaciones básicas y promover el aprendizaje significativo en los estudiantes.</p> <p>Implementar el uso de las TIC, como estrategia metodológica, con el fin de mejorar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de grado quinto.</p> <p>Fortalecer los procesos de pensamiento lógico matemático orientados a la resolución de situaciones problema.</p>

### AMBIENTE DE APRENDIZAJE

#### **Competencias a desarrollar:**

Fortalecer el pensamiento numérico en las operaciones de suma, resta y multiplicación en los estudiantes de quinto.

Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar situaciones problema en su contexto inmediato.

#### **Resultados de aprendizaje esperados**

- Identificación de conceptos relacionados con las operaciones de suma, resta y multiplicación.
- Fortalecimiento del pensamiento numérico de los estudiantes.
- Apropiación de los procedimientos involucrados en la ejecución de las operaciones de suma, resta y multiplicación.
- Aplicación de las operaciones de suma, resta y multiplicación en diferentes contextos.
- Desarrollo de habilidades para la resolución de situaciones donde se requiera el uso de las operaciones básicas
- Mejorar el cálculo mental donde se apliquen los algoritmos de las operaciones básicas

- Identificar el proceso y paso para dar solución a una situación problema presentada

### CONTENIDOS TEMÁTICOS

- Operaciones básicas
  - Suma
  - Resta
  - Multiplicación
  - División
- Solución de situaciones problema

#### **Material de apoyo**

En esta sección se relaciona el material de apoyo (vídeos, Imágenes; textos digitales, enlaces entre otros) que les sirvan a los estudiantes de acuerdo a los temas relacionados en la ruta de aprendizaje.

- Videos explicativos
- <https://youtu.be/AI55fhyxt4E>
- video Adición <https://www.powtoon.com/c/cbE3oakvJb/1/m>
- Video Multiplicación <https://www.powtoon.com/s/e6Voch023Oh/1/m>
- Video Resta <https://www.youtube.com/watch?v=ZH6J6tWGaPQ>
- Video División [https://www.youtube.com/watch?v=pUU\\_grsRH47Y](https://www.youtube.com/watch?v=pUU_grsRH47Y)
- Textos digitales
- Formularios
- Enlaces
- Lectura comprensión lectora matemáticas
- Video introductorio a las operaciones básicas  
[https://www.youtube.com/watch?v=WBqXpj1\\_96g](https://www.youtube.com/watch?v=WBqXpj1_96g)

## Secuencia de actividades

### ACTIVIDADES DE APERTURA

- Video explicación de la suma
- Video explicación de la resta
- Video explicación de la multiplicación
- Video explicación de la división
- Clase sincrónica con el docente para explicación de los temas y aclaración de dudas
- Jugamos: espacio de juegos interactivos para desarrollar el cálculo mental

### ACTIVIDADES DE APLICACIÓN O DESARROLLO

Espacio para reforzar la aplicabilidad de las operaciones multiplicación y división a través de actividades interactivas

- Puzzle multiplicativo
- Crucigrama numérico
- Cálculo de resultados
- Resolución de situaciones Problema
- Actividades de profundización
- Taller Resolución de problemas, una gran aventura
- Trabajo sincrónico con el docente para explicación y desarrollo de la actividad
- Desarrollo de actividades interactivas organizadas en 5 misiones para fortalecer el reconocimiento y solución de problemas matemáticos.

### ACTIVIDADES DE CIERRE

- Evaluación a través de una actividad de gamificación, llamada el Marciano Matemático
- Evaluación realizada en Padllet
- Autoevaluación realizada en formulario de Google

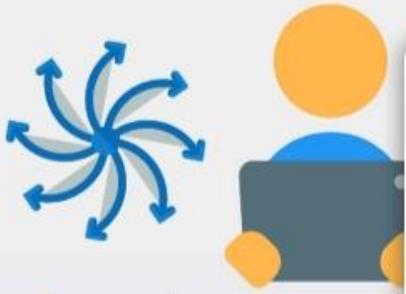
<b>Evidencias de Actividades</b>	Actividades de gamificación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades de gamificación y juegos arrojan el resultado final de cada participante. De igual manera ellos envían registro fotográfico de la actividad y del resultado obtenido</li> </ul>
	Formularios Google
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planilla de resultados Excell, generada por la plataforma.</li> <li>• Gráficas de resultados de la prueba</li> </ul>

	<p style="text-align: center;">Clases Sincrónicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Asistencia</li><li>• Participación en clase</li><li>• Realización y entrega de actividades</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Recursos Utilizados</b></p>	<p style="text-align: center;">Plataformas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Genially</li><li>• Formulario Google</li><li>• Paddle</li><li>• Kahoot</li><li>• Powtoon</li><li>• Lectura multimedia</li><li>• Video explicativo</li><li>• plataformas, Youtube, apowersoft, meet</li></ul> <p style="text-align: center;">Encuentro sincrónico</p>

## Anexo F

## Listas de chequeo

## Secuencia didáctica Interactiva Fase de apertura



Aspecto	Descripción	Cumple	No cumple	Observación
<b>Interacción</b>	Los estudiantes reconocen la ruta de aprendizaje propuesta	X		Los estudiantes manifiestan dudas en el encuentro sincrónico.
	Los estudiantes son capaces de desplazarse dentro del micrositio sin dificultad.	X		Los estudiantes ingresan sin dificultad usando el enlace y siguiendo las indicaciones.
	Los estudiantes envían evidencia de su interacción en las actividades propuestas.	X		La mayoría de los estudiantes envían evidencias de acuerdo al requerimiento de la actividad
<b>Participación</b>	Los estudiantes asisten al encuentro sincrónico	X		La asistencia a los encuentros fue satisfactoria..
	Los estudiantes manifiestan dudas, inquietudes acerca de las actividades	X		Los estudiantes manifiestan sus inquietudes acerca de cada una de las fases de la secuencia, las cuales son resueltas por los docentes.

	Los estudiantes expresan sus opiniones acerca de las actividades planteadas en esta fase.	X		Los estudiantes muestran gran interés y motivación para participar en la propuesta de intervención.
<b>Pertinencia de las actividades</b>	Las actividades son apropiadas para el grado de los estudiantes.	X		Las actividades están contempladas en el plan curricular de la asignatura.
	Las actividades aportan a fortalecer las habilidades de comprensión y desarrollo de las operaciones básicas.	X		Los estudiantes retomaron conceptos previos sobre las operaciones básicas a través de videos.
	Las actividades aportan al fortalecimiento de habilidades para dar solución a situaciones problema.	X		Los estudiantes comprenden los algoritmos relacionados con las operaciones básicas como fundamento para dar solución a situaciones problema.

# Secuencia didáctica Interactiva

## Fase de desarrollo



1  
of 1

Aspecto	Descripción	Cumple	No cumple	Observaciones
<b>Interacción</b>	Los estudiantes identifican cómo ingresar a cada una de las actividades.	X		Los estudiantes ingresaron con facilidad a cada una de las actividades.
	Los estudiantes son capaces de desplazarse dentro del microsítio sin dificultad.	X		Los estudiantes manifestaron que no hubo dificultades en las interfaces del microsítio.
	Los estudiantes envían evidencia de su interacción en las actividades propuestas.	X		Los estudiantes enviaron evidencia de su trabajo dentro de los tiempos establecidos.
<b>Participación</b>	Los estudiantes asisten al encuentro sincrónico	X		La asistencia a los encuentros sincrónicos y asincrónicos fue satisfactoria.
	Los estudiantes manifiestan dudas, inquietudes acerca de las actividades	X		Los estudiantes manifiestan sus inquietudes generadas en la actividad <b>Resolución de problemas: Una gran aventura.</b> Los docentes acompañaron el proceso y solucionaron dudas.
				Los estudiantes

	Los estudiantes expresan sus opiniones acerca de las actividades planteadas en esta fase.	X		Los estudiantes consideran que las actividades de esta fase son interesantes y divertidas.
<b>Pertinencia de las actividades</b>	Las actividades son apropiadas para el grado de los estudiantes.	X		Las actividades son apropiadas para desarrollar las competencias matemáticas del grado que se cursa.
	Las actividades aportan a fortalecer las habilidades de comprensión y desarrollo de las operaciones básicas.	X		Los juegos y elementos de gamificación ayudaron a la comprensión y ejecución de operaciones básicas.
	Las actividades aportan al fortalecimiento de habilidades para dar solución a situaciones problema.	X		La comprensión de los procesos relacionados con las operaciones básicas permitió mejorar el análisis de los estudiantes en la resolución de situaciones problema.

HR Resources Corp.

www.hrresources.com

## Secuencia didáctica Interactiva Fase de cierre



1

of 2

Aspecto	Descripción	Cumple	No cumple	Observación
<b>Interacción</b>	Los estudiantes ubican las actividades de cierre de la secuencia didáctica interactiva.	X		Los estudiantes ingresan sin dificultad a desarrollar las actividades de cierre.
	Los estudiantes son capaces de desplazarse dentro del micrositio sin dificultad.	X		Los estudiantes navegaron sin dificultad dentro del micrositio para desarrollar las actividades de cierre.
	Los estudiantes envían evidencia de su interacción en las actividades propuestas.	X		Los estudiantes enviaron evidencia de su trabajo dentro de los tiempos establecidos.
<b>Participación</b>	Los estudiantes asisten al encuentro sincrónico	X		Los estudiantes asistieron puntualmente a los encuentros sincrónicos y asincrónicos.
	Los estudiantes manifiestan dudas, inquietudes acerca de las actividades	X		Los estudiantes manifiestan inquietudes sobre el muro de los problemas. Los docentes explicaron nuevamente la actividad.

	Los estudiantes expresan sus opiniones acerca de las actividades planteadas en esta fase.	X		Los estudiantes expresaron que el elemento de gamificación Marix el mar matemático llamó la atención en esta fase.
<b>Pertinencia de las actividades</b>	Las actividades son apropiadas para el grado de los estudiantes.	X		Las actividades de cierre son apropiadas para evaluar los avances del proceso en el área de Matemáticas.
	Las actividades aportan a fortalecer las habilidades de comprensión y desarrollo de las operaciones básicas.	X		Las actividades de cierre evidenciaron avances en la comprensión de algoritmos matemáticos.
	Las actividades aportan al fortalecimiento de habilidades para dar solución a situaciones problema.	X		Las actividades de cierre permitieron observar los avances en la comprensión, análisis y resolución de situaciones problema.

## Anexo G

### Evidencia de la intervención pedagógica

LEONARDO GONZALEZ está presentando

COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED ENCUESTA DIAGNÓSTICA ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO 5

Responde las siguientes preguntas de acuerdo con la presentación personal

1. Las matemáticas básicas matemáticas te han ayudado a solucionar

15:37 | yvo-ygmr-jom

Participants: Onaida Ortega, 8042020821 LUZ MAR..., LEONARDO GONZAL..., Andrés Felipe Corte..., Lilia Ruiz, Juan Sebastian Rodrig..., Carmen Vega, Adriana Ayala Avila, Tu

LEONARDO GONZALEZ está presentando

Aplicación educativa, al presentar el siguiente cuestionario estas aportando información valiosa para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas, por lo que te agradecemos tu honestidad y disposición para realizar la actividad.

Apellido y nombres

Tu respuesta

1. La señora del restaurante escobar recibió por cooperación de los padres de familia \$300 el martes, \$245 el miércoles, \$401 el jueves y \$479 el viernes. ¿Cuánto dinero recibió en total la señora del restaurante escobar?

3 341

3 2019

15:34 | yvo-ygmr-jom

Participants: María p..., Andrés Fel..., LEONARDO G..., Onaida Ortega, Juan Sebastian..., Carmen Vega, Adriana Ayala A..., 35 más, Tu

Andrés Felipe Cortes Escobar ha levantado la mano

Abrir cola

The screenshot shows a Google Meet interface. The main presentation slide is titled "Secuencia Didáctica Interactiva" and "OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS GRADO 5°". The slide features a red background with white text and several mathematical icons: a abacus, a colorful bar chart, and a calculator. The meeting is being presented by LEONARDO GONZALEZ. The participant list on the right includes Nicole Andreina Carreñ..., Rebeca Morales, Andrés Felipe Cortes E..., Luciano Sebastián Lóp..., Juan Alfonso, and María patricia Siabato. The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the search bar and system tray.

The screenshot shows a Google Meet interface. The main presentation slide is titled "RUTA DE APRENDIZAJE" and lists the following steps: "Presentación", "Objetivos", "Recordemos!", "Juguemos!", "Apliquemos!", "Qué aprendiste", "Evaluación de aprendizajes", and "Autoevaluación". The slide features a yellow background with colorful mathematical symbols and a grid of colored squares. The meeting is being presented by LEONARDO GONZALEZ. The participant list on the right includes Nicole Andreina Carreñ..., Rebeca Morales, Andrés Felipe Cortes E..., Luciano Sebastián Lóp..., Valery Alejandra Casti..., and María patricia Siabato. The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the search bar and system tray.

