

**Juego 2d para el mejoramiento del proceso de razonamiento matemático en los estudiantes
de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Bagazal**

Leydi Johanna Reina Palacios

**UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DIGITAL
ESCUELA DE EDUCACIÓN**

2023

**Juego 2d para el mejoramiento del proceso de razonamiento matemático en los estudiantes
de grado séptimo de la institución educativa departamental bagazal**

Leidy Johanna Reina Palacios

Trabajo para optar el título de Magister en Didáctica Digital

Universidad Sergio Arboleda

Segundo Semestre Maestría en Didáctica Digital.

Mag: Yurly Marcela Ardila Mateus

Diciembre,10 de 2023

Nota de aceptación:

Firma del director

Firma de Jurado

Firma de Jurado

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a ti querida mamita que te fuiste antes de que pudiera darte la noticia de que iniciaría esta nueva formación que tanto soñé, tu bendición y enseñanzas a lo largo de mi vida siempre me acompañarán.

También dedico este proyecto a mi familia por su apoyo y comprensión durante este proceso, porque sin ellos no hubiese sido posible lograr este triunfo.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios por permitirme llevar a cabo este proceso de formación, y aún más, le agradezco por darme la sabiduría para desarrollar y culminar este proyecto de investigación, ya que sin Él nada sería posible.

Gracias a mis padres, quienes desde niña me inculcaron la creencia de que los sueños, por difíciles que parezcan, son posibles de cumplir. Me enseñaron que solo se necesita el deseo de hacerlo para lograr lo deseado.

Gracias a mi esposo por su apoyo y consejos durante este proceso. Agradezco especialmente su paciencia cuando me sentía agotada o no tenía tiempo para muchas cosas. Ha sido mi apoyo incondicional, levantándose cuando me caía. Sus palabras y abrazos me han dado fuerzas para seguir adelante y creer en mí misma. También quiero agradecer su sabiduría, ya que guio mi investigación con su experiencia.

A mi pequeño hijo, quien estuvo emocionado con la creación y diseño del videojuego de esta investigación. Le agradezco sus consejos al mostrarme los juegos que le gustan pues sus ideas me ayudaron a desarrollar la propuesta. Además, siempre estuvo ahí para abrazarme y darme fuerzas cuando estaba ocupada con muchas tareas. Espero que la propuesta didáctica cumpla tus expectativas y no te decepcione, sin importar si es poco o mucho lo que contiene.

Gracias a mi tutora Marcela Ardila porque con su profesionalismo me enseñó a mejorar cada día y siempre estuvo animándome durante el proceso, sus orientaciones fueron fundamentales para culminar esta etapa.

Gracias a la profe Lorena Molina y Angie Álzate porque sus enseñanzas en la creación de Juegos 2D me permitieron enamorarme de esta investigación y me brindaron las herramientas para culminar mi propuesta.

Gracias a la universidad Sergio Arboleda y al programa de formación liderado por el Ministerio de Educación Nacional “Fondos pregrado y posgrado para educadores” porque gracias a ello recibí una formación y educación de calidad.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO I	19
1.1. Planteamiento del Problema	19
1.2. Estado Del Arte.....	20
1.2.1. Razonamiento matemático.....	21
1.2.2. El juego como estrategia educativa.....	27
1.2.3. EL juego 2D.....	32
1.2.4. Teoría de aprendizaje significativo.....	36
1.3. Pregunta problema	39
1.4. Justificación	39
1.5. Objetivo General:.....	40
1.6. Objetivos específicos:	41
CAPTULO II	42
2. MARCO TEÓRICO.....	42
2.1. Razonamiento.	42
2.1.1. Definición De Razonamiento Matemático.....	42
2.1.2. El razonamiento desde la formulación, argumentación y demostración	43
2.2. Normatividad	44
2.3. Importancia del Razonamiento Matemático.	45
2.4. Resolución De Problemas De Contexto.....	46
2.5. El Razonamiento Según Estadísticas.....	47
2.6. Uso de las Instrumentos Digitales en la educación.....	50

2.7. El juego 2d	51
2.7.1. Definición	51
2.7.2. Características Del Juego.....	52
2.7.3. Concepto Y Características De Videojuegos.....	53
2.7.4. Importancia Del Videojuego En La Educación Matemática.	54
2.7.5. Videojuego plataformas.....	57
2.8. Teoría del Aprendizaje Significativo	58
2.9. Vacío del Conocimiento	60
CAPITULO III.....	61
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.1. Paradigma de la investigación	61
3.2. Enfoque de la investigación	62
3.3. Diseño de Investigación	63
3.3.1. Fases.....	64
3.4. Población.....	65
3.5. Muestra	66
3.6. Técnicas e Instrumentos.....	66
3.7. Diagnóstico	66
3.8. Observación participante	66
3.9. Encuesta	67
3.10. Análisis Documental	67
3.11. Triangulación metodológica	68
3.12. Cronograma.....	69

CAPITULO IV.....	70
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	70
4.1. Prueba diagnóstica	70
4.1.1. Matriz de análisis prueba diagnóstica.	70
4.2. Ficha de observación.....	77
4.3. Cuestionario a expertos.....	86
4.4. Matriz de análisis documental	113
4.5. Matriz de triangulación.	124
4.6. Propuesta.....	132
4.7. Objetivo de la propuesta.	132
4.8. Importancia de la gamificación en el aula.	132
4.9. Población.....	133
4.10. Diseño experiencia de aprendizaje.....	133
4.11. Motor del videojuego.....	135
4.12. Acerca de Unity	135
4.13. Lenguaje de programación.....	136
4.14. Entorno de desarrollo visual studio.....	136
4.15. Nombre del Juego	136
4.16. Selección de Background y sprites	136
4.17. Narrativa del juego.....	137
4.18. Canvas de aprendizaje.....	137
4.19. Diagrama UML.....	140
4.20. Niveles del Juego.	141

4.20.1. Nivel del juego N°1	141
4.20.2. Nivel del juego N°2	146
4.20.3. Nivel del juego N° 3	149
4.20.4. Nivel del juego N° 4	151
CAPITULO V.....	154
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	154
5.1. Conclusiones	154
5.2. Recomendaciones	155
Bibliografía	157
ANEXOS	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fases de la investigación.....	64
Tabla 2 Matriz de Análisis preguntas de razonamiento según pensamientos matemáticos	71
Tabla 3. Caracterización del razonamiento por pregunta DBA	73
Tabla 4 Ficha de observación prueba diagnóstica.	78
Tabla 5: Razonamiento desde el PEI	87
Tabla 6: Referentes teóricos del razonamiento.....	89
Tabla 7: Papel del maestro en la enseñanza y mejoramiento del razonamiento matemático	91
Tabla 8 Estrategias efectivas en la práctica docente.	93
Tabla 9: Niveles del razonamiento.	96
Tabla 10: Importancia de diseñar situaciones en el aula que desarrollan el razonamiento.	98
Tabla 11: Estrategias que se promueven para que el estudiante utilice el razonamiento	100
Tabla 12 Pasos para que un niño razone	102
Tabla 13 Desafíos que enfrentan los estudiantes en el proceso de razonamiento matemática.	107
Tabla 14: Evidencias de un nivel adecuado del razonamiento.	111
Tabla 15 Categorías de análisis.....	113
Tabla 16 Matriz análisis documental	115
Tabla 17. Matriz de triangulación.....	125

Tabla 18: Diseño de juego nivel 1.	142
Tabla 19 Diseño de juego nivel 1.....	146
Tabla 20 Diseño de juego nivel 1.....	149
Tabla 21 Diseño de juego nivel 4.....	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Histórico resultados PISA	48
Figura 2. Resultados del promedio del puntaje y niveles de desempeño por prueba calendario B.	49
Figura 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas	50
Figura 4 Análisis aprendizaje significativo	60
Figura 5. Diagrama análisis aspecto uno ficha de observación.	79
Figura 6 Diagrama análisis aspecto número dos ficha de observación.	80
Figura 7 Diagrama análisis aspecto número tres ficha de observación.	81
Figura 8 Diagrama análisis aspecto número cuatro ficha de observación.	82
Figura 9 Diagrama análisis aspecto número cuatro fichas de observación.	83
Figura 10. Diagrama análisis aspecto número seis fichas de observación.	84
Figura 11. Diagrama análisis aspecto número siete fichas de observación.	85
Figura 12: Adaptación de LXC diseñado por Niels Floor.....	134
Figura 13 Motor Unity	135
Figura 14: Canvas de aprendizaje videojuego " Diego's math mind challenge"	138
Figura 15 Canvas de Gamificación.....	139
Figura 16: Diagrama UML de casos de uso	141
Figura 17: Escena 1 nivel 1	144
Figura 18 Escena 2, nivel 1.....	144
Figura 19: Escena 3 nivel 1	145
Figura 20 Escena 4 nivel 1.....	145
Figura 21 Escena 5 nivel 1.....	146

Figura 22 Escena 7 nivel 2.....	148
Figura 23 Escena 8 nivel 2.....	148
Figura 24: Escena 10 nivel 2	150
Figura 25 Escena 11 nivel 2.....	151
Figura 26: Escena 13 nivel 4	153
Figura 27 Escena 14 nivel 4.....	153

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Prueba Diagnóstica estudiantes grado séptimo	165
Anexo B Consentimiento Informados Directivos.....	175
Anexo C Formato consentimiento Informado padres de familia para aplicación de prueba diagnóstica.	176
Anexo D Cronograma de investigación.....	173
Anexo E Apartes de pruebas diagnósticas.....	177
Anexo F Aparte de dos pruebas y el proceso realizado en pregunta numero 2.....	178
Anexo G Cuestionario de preguntas a expertos.	179

RESUMEN

El proceso de razonamiento matemático es indispensable en nuestra vida diaria. A pesar de esto, los resultados obtenidos en pruebas estandarizadas de orden nacional e internacional denotan que Matemáticas es una de las áreas con más bajos puntajes. La Institución Educativa Departamental Bagazal no es ajena a esta problemática, por lo cual, dentro de la presente investigación se establece como objetivo central el diseño de una estrategia que recoja los elementos del Razonamiento Matemático, y atendiendo a las características de la Institución Educativa, estructure una propuesta coherente con el contexto.

El proceso investigativo se adelanta en un enfoque cualitativo, enmarcado dentro del paradigma de la Investigación- Acción, donde se distinguen tres fases principales: Diagnóstico, análisis y diseño de la estrategia. Dichas fases permitieron que se caracterizara no solo la problemática, sino elementos propios del contexto de la Institución Educativa, tal como la enseñanza bajo el Modelo pedagógico Aprendizaje Significativo, intereses de los estudiantes y particularidades de su cotidianidad. Todo ello, relacionado con los Referentes de Calidad Nacionales y los saberes teóricos acerca del Razonamiento Matemático, conllevaron a la categorización de los elementos a considerar dentro de la elaboración del instrumento.

A partir de lo anterior, la propuesta diseñada es un juego en 2D de plataformas organizado en diferentes niveles, donde cada uno de estos niveles implican procesos de pensamiento relacionados con el razonamiento matemático abordando las categorías de recordar, comprender, analizar y aplicar, y a su vez, cada situación planteada se encuentra relacionada con vivencias propias del contexto.

Palabras claves: razonamiento matemático, diseño juego 2D, Investigación acción, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

The process of mathematical reasoning is essential in our daily lives. However, the results obtained in standardized tests at the national and international levels indicate that Mathematics is one of the areas with the lowest scores. The Bagazal Departmental Educational Institution is not exempt from this issue. Therefore, the main objective of this research is to design a strategy that encompasses the elements of Mathematical Reasoning and, considering the characteristics of the educational institution, develop a coherent proposal within the context.

The research process follows a qualitative approach, framed within the Action Research paradigm, with three main phases: diagnosis, analysis, and strategy design. These phases allowed for the characterization of not only the problem but also elements specific to the educational institution's context, such as teaching under the Meaningful Learning pedagogical model, student interests, and everyday particularities. All of this, in relation to National Quality Standards and theoretical knowledge about Mathematical Reasoning, led to the categorization of elements to consider in the development of the instrument.

Based on this, the proposed design is a 2D platform game organized into different levels, where each level involves thinking processes related to mathematical reasoning, addressing categories such as remembering, understanding, analyzing, and applying. Furthermore, each situation presented in the game is related to experiences specific to the context.

Keywords: Mathematical reasoning, 2D game design, investigation-action, meaningful learning.

INTRODUCCIÓN

En la era digital, en donde los instrumentos tecnológicos son parte fundamental en el quehacer de los jóvenes, estos se pueden convertir en un agente importante para su aprendizaje. Por ello, se hace necesario involucrarlos en la didáctica dentro del aula, y más aún en áreas fundamentales como la matemática, que se ha visto afectada en procesos como el razonamiento debido a que a los jóvenes les es difícil usarlo para resolver situaciones dentro y fuera del aula.

Teniendo en cuenta lo anterior se hace necesario generar una propuesta del diseño de un juego en 2D para el mejoramiento de este proceso, con el fin de que a través de la tecnología se genere aprendizaje. Para ello, se requiere el análisis teórico, el diagnóstico de la población y la creación de la propuesta a través del análisis de las características que debe tener el juego 2D para ser exitoso.

La presente investigación está dividida en seis capítulos, en el primero se presenta el planteamiento del problema, los objetivos y todas la generalidades que permiten el inicio de la investigación, el segundo aborda el marco teórico relacionado con el razonamiento y los videojuegos en 2D, el tercer capítulo contiene la metodología de la investigación , el capítulo cuatro muestra los resultados, el análisis, y la propuesta de la investigación en la creación del videojuego en 2D para el mejoramiento del razonamiento matemático, y finalmente el capítulo cinco señala las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

1.1. Planteamiento del Problema

Según los resultados publicados en OECD volúmenes I, (2019) Colombia ha estado en los últimos puestos entre los países de la organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) en cuanto al desempeño que evalúa las pruebas PISA, siendo el área de matemáticas la de más bajo nivel.

De la misma forma los resultados históricos de las pruebas Saber en el área de matemáticas, que evalúa las competencias de razonar, comunicar y solucionar problemas no han sido los mejores a nivel de Colombia. Siendo esta una de las áreas que presenta mayor dificultad para los estudiantes, y arrojando resultados en los que es relevante pensar que los estudiantes solo resuelven problemas sencillos y su mayor dificultad radica en el razonamiento de ejercicios con un nivel más avanzado. Les falta proponer, argumentar, asociar los conceptos matemáticos a su contexto y solucionar problemas haciendo uso de teoremas y procesos matemáticos.

A nivel de la institución educativa departamental Bagazal los resultados tampoco son alentadores, debido a que según el histórico de pruebas saber los estudiantes se encuentran por debajo del promedio Nacional. Lo anterior nos lleva a pensar que el aprendizaje que adquieren los estudiantes no les permite ser competitivos en el área de matemáticas, y quizás es porque hace falta el desarrollo del proceso de razonamiento.

Con respecto a lo anterior se debe reconocer que la situación presentada en el área no solo se remite a la falta de interés por parte de los estudiantes, sino que también hace referencia a la forma como se está enseñando y como se involucran los contenidos asociándolos con el contexto del estudiante y generando un aprendizaje significativo.

Si se analiza el contexto del estudiante, también se debe reconocer que a pesar de que es una población de jóvenes que provienen del sector rural y que por ello existe una brecha digital comparada con los estudiantes, que tienen acceso a herramientas digitales y conectividad. Por ello, es deber del docente buscar estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje, el ambiente e interés del estudiante hacia los procesos matemáticos.

Por ello se puede ver como una gran oportunidad de mejora el uso de instrumentos tecnológicos llevados al aula para que contribuyan a que el estudiante se motive por aprender, asocie los contenidos matemáticos a su realidad y los ponga a prueba en diversas situaciones y retos que mejoren las competencias necesarias y contribuyan a desarrollar el proceso de razonamiento en el área.

A su vez se debe entender que el uso de instrumentos tecnológicos como los juegos 2D pueden contribuir a que el estudiante se familiarice con entornos digitales y sea capaz de enfrentar la civilización digital de mejor manera. Adquiriendo conocimientos para su desarrollo no solo en el área de matemáticas, sino que también en su formación personal, por ello la presente investigación aborda el diseño de un juego 2D para el razonamiento matemático.

1.2. Estado Del Arte

El razonamiento matemático es uno de los procesos más importantes en la educación matemática, sin embargo, también es uno de los que más presenta dificultad para ser asimilado y aplicado por los estudiantes, es por ello que la investigación está orientada a el diseño de un juego que contribuya a mejorar este proceso en el aula. Por lo tanto, a continuación, presentamos los antecedentes y documentos encontrados que fortalecen la investigación. Para ello se han dividido estos estudios abordando cuatro temas principales el primero el razonamiento matemático que permitirá entender su concepto e importancia, el segundo el juego como

estrategia educativa, debido a que se ha demostrado que los niños y jóvenes aprenden más cuando se presentan los contenidos de manera didáctica, el tercero los juegos 2D puesto que la propuesta de esta investigación está orientada al diseño de un videojuego de plataformas, y finalmente se abordara la teoría de aprendizaje significativo siendo este el modelo pedagógico de la institución educativa objeto de estudio.

1.2.1. Razonamiento matemático

En cuanto al concepto e importancia del razonamiento matemático se encuentran varios estudios que se relacionan a continuación.

En el artículo *Pensamiento matemático* de la Editorial Etecé de argentina se menciona que el razonamiento matemático es la “forma de raciocinio capaz de llevar a cabo operaciones de tipo lógico y abstracto mediante el uso de un lenguaje formal, que en este caso es el de las matemáticas”. (Editorial, 2022) el objetivo principal de este artículo es dar a conocer el concepto del razonamiento y la historia del mismo.

Por tanto, el aporte que ofrece este artículo a la investigación es el de aclarar y definir el concepto de razonamiento matemático y como este ha evolucionado a través de la historia, siendo importante lo anterior para poder entender y comprender hacia dónde va enfocada esta investigación.

La Serie de Lineamientos Curriculares. Matemáticas de Colombia, M.E.N (1998) Describe todos los procesos y pensamientos matemáticos que se deber abordar en el área de matemáticas.

Por tanto, es importante mencionarlos en esta investigación debido a que son uno de los referentes de calidad que permitirán enfocar esta investigación hacia el proceso de razonamiento matemático.

De igual forma en los Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas: guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden se menciona el razonamiento matemático como uno de los procesos generales de la actividad matemática.

Retomando lo anterior es importante que esta investigación mencione y tenga en cuenta los estándares de competencias ya que serán los que orienten las actividades que se van a plantear dentro del juego en 2d orientado hacia el proceso de razonamiento.

La revista iberoamericana de educación matemática en su artículo *comprensión del razonamiento matemático de los estudiantes: una práctica pedagógica inclusiva* por (Larraín, 2016). hace un análisis de los errores matemáticos que surgen en el aula escolar determinando el nivel de conocimiento en cuanto a razonamiento matemático por parte de los estudiantes y como esto nos lleva a mejorar las practicas pedagógicas y a pensar en estrategias pedagógicas más efectivas. A través del anterior artículo se evidencia que todos los estudiantes no aprenden de la misma manera y que por ello se hace necesario crear nuevas estrategias que posibiliten la enseñanza de manera significativa, especialmente cuando nuestros estudiantes tienen necesidades educativas especiales.

Lo anterior aporta a esta investigación debido a que es necesario analizar las necesidades que tienen los estudiantes de grado séptimo en cuanto al desarrollo del proceso de razonamiento, además el análisis de este artículo permite identificar el rol del docente y como este puede comprender y evaluar el razonamiento de sus estudiantes a través de diferentes actividades.

La revista Entre ciencia e ingeniería en su articulo "*Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria.*" De (Henao, 2015) analiza cómo se ha venido abordando el pensamiento matemático a través de los años en nuestro país y muestra la problemática en los

diferentes niveles de enseñanza destacando los resultados en pruebas estandarizadas tanto nacionales como internacionales, además concluye que el problema es netamente epistemológico desde la parte disciplinar y pedagógica.

El anterior artículo le brinda a la presente investigación información acerca de la problemática del desarrollo del pensamiento matemático en Colombia, y como esta problemática influye en los resultados de las pruebas estandarizadas, además permite evidenciar que las practicas pedagógicas influyen en la enseñanza-aprendizaje del razonamiento matemático.

En el trabajo de grado titulado *Estrategias metodológicas para desarrollar el razonamiento lógico-matemático en los niños y niñas del cuarto año de Educación Básica de la Escuela “Martín Welte”* del cantón Cuenca, en el año lectivo 2010–2011 escrito por (Paltan G. & Quilli, 2011) se plantea la importancia del razonamiento matemático en la vida de todo ser humano, de igual forma se aborda las problemáticas que se presentan dentro del aula en la aplicación de estrategias didácticas que contribuyen al desarrollo del razonamiento matemático, dicha investigación concluyó que para trabajar el razonamiento matemático se debe partir del contexto del estudiante y que es necesario que este argumente y explique los procesos utilizados en la resolución de un problema y a su vez a través de esta investigación se sugiere el uso de la tecnología para potenciar y contribuir en los procesos matemáticos.

En atención a lo anterior se puede afirmar que la presente investigación también busca establecer las necesidades y problemáticas que tienen los estudiantes en el proceso de razonamiento matemático y cómo influyen las estrategias didácticas aplicadas por el docente, además se destaca la importancia del uso de la tecnología en el aula para mejorar los procesos educativos en este caso los matemáticos.

En el trabajo de grado *Estudio de casos sobre el razonamiento matemático de alumnos con éxito académico en la ESO*. De la Universidad de Barcelona (Archer Saint-Cyr, 2010). Se realizan estudios de casos de estudiantes con un desempeño académico alto y se analiza cómo se da el proceso de aprendizaje en cuanto al razonamiento matemático, en dicha investigación se concluye que es necesario un aprendizaje y enseñanza basados en criterios inclusivos que permitan el desarrollo de los conceptos matemáticos, asociados a la cotidianeidad para de esta manera mejorar la capacidad de razonamiento en los estudiantes. Otra de las conclusiones a destacar en esta tesis doctoral es que se evidencia la influencia sobre el nivel de razonamiento en los estudiantes por parte del sistema educativo y todos los actores que intervienen en él, también es importante destacar entre otros aspectos que los alumnos con éxito académico siguen el modelo de van hiele en su razonamiento matemático y este se evidencia en su forma de razonar y argumentar no solo en el pensamiento geométrico sino también en el algebraico.

La anterior tesis doctoral aporta a esta investigación porque a través del estudio de casos que realizaron, se pudo determinar cuáles son los aspectos que contribuyen a un mejor desarrollo del razonamiento, de los cuales podemos destacar algunos para ser aplicados en este proyecto, a su vez se toma como ejemplo los niveles del modelo de van hiele del cual podemos retomar la visualización, el análisis y la clasificación como una de las fases necesarias para el diseño del juego orientado a el proceso de razonamiento matemático.

En el artículo *Desarrollo de los razonamientos matemático y verbal a través del tic: descripción de una experiencia educativa*. De (Cuesta, Aguiar, & Marchena., 2015) Se presenta una experiencia en la que se hizo uso de un instrumento tecnológico en un aula de niños con dificultades en el razonamiento lógico-matemático y en el verbal, aplicaron la escala de inteligencia para niños de (Wechsler, 2005) y el diagnostico arrojo que a través del uso del

programa tecnológico el alumno mejoro en el desarrollo de su proceso de razonamiento matemático.

Este artículo fundamenta la idea de que el uso de instrumentos tecnológicos en el aula potencia y facilita el desarrollo del proceso de razonamiento matemático, lo que nos permite darle bases teóricas a nuestra investigación al diseñar un juego 2d que aporte al proceso de razonamiento matemático en los estudiantes objeto del estudio.

Penagos, Mariño, y Hernández (2017). En el artículo *Pensamiento matemático elemental y avanzado como actividad humana en permanente evolución*. Presentan una reflexión y análisis acerca de los procesos en el desarrollo del pensamiento matemático dejando ver que los docentes enseñan las matemáticas a los estudiantes como un cumulo de conocimientos irrefutable y les hacen ver a que deben aprender estos procesos en determinado tiempo dejando de lado la idea de potenciar el desarrollo del pensamiento matemático, además menciona los estudiantes ven los procesos de esta área del conocimiento como algo tedioso y por ello no toman interés en los mismos.

Este artículo nos permite hacer una reflexión dentro de la presente investigación ya que es necesario que como docentes nos quitemos la idea de que la enseñanza de conceptos matemáticos de manera tradicional nos permite el desarrollo del razonamiento matemático, además nos lleva a pensar en el uso de la gamificación como uno de los instrumentos más significativos para los estudiantes a la hora de desarrollar el pensamiento matemático.

En el trabajo de grado denominado *Propuesta de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas tipo saber del componente geométrico-métrico en la competencia de razonamiento con los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Anchique Sede Pueblo Nuevo del Municipio de Natagaima*–

Tolima. por (Bermúdez Fernández, 2018), Se realizó una investigación en la que se evidenciaron dificultades en la población objeto del proyecto lo que llevo a una propuesta de diferentes actividades didácticas que posibilitaron el aprendizaje y el mejoramiento del quehacer pedagógico y el aprendizaje de los estudiantes de grado quinto en esta institución , es de resaltar que gracias a esta investigación se encontraron aspectos relevantes como la importancia de que el rol del docente sea que las clases sean dinámicas y faciliten la participación activa de los estudiantes con una metodología en la que el estudiante involucre su cotidianidad, cabe resaltar que en esta investigación se evidencia el uso de material manipulativo que motiva al estudiante y le permite explorar su creatividad

Con base en lo anterior, se retoma para esta investigación el papel del docente como facilitador del aprendizaje en el proceso de razonamiento matemático y se considera importante que para motivar al estudiante de manera intrínseca en el aprendizaje de las matemáticas se hagan uso de actividades que involucren la cotidianidad del estudiante como lo hicieron en el anterior proyecto involucrando actividades que son novedosas, llaman la atención del estudiante y propicien diversión a la par que se genera un aprendizaje.

En la tesis de grado denominada *Incidencia del desarrollo del pensamiento lógico matemático en la capacidad de resolver problemas matemáticos; en los niños y niñas del sexto año de educación básica en la escuela mixta Federico Malo de la ciudad de cuenca durante el año lectivo 2012-2013*, de (Nieves Villa M. R & Torres Encalada, 2013), se encontró que el desarrollo del razonamiento matemático es de vital importancia para que el estudiante sea capaz de resolver problemas de su cotidianidad, de la misma forma que el juego cobra gran importancia a la hora de aprender procesos matemáticos y se poner en práctica el razonamiento

matemático, por ello es necesario que el docente ofrezca a sus estudiantes espacios de interacción donde a través del juego represente las experiencias de su entorno

Teniendo en cuenta el anterior proyecto se considera que el aporte a esta investigación es que también, busca incluir el juego en el desarrollo del proceso de razonamiento matemático en las practicas dentro del aula y se adquieran procesos de clasificación, seriación, síntesis, y análisis en diferentes contenidos y contextos.

En conclusión, se puede afirmar que el razonamiento matemático es uno de los procesos fundamentales dentro de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, también es evidente la problemática del mismo en nuestro país, y de igual manera se concluye que es necesario mejorar las practicas pedagógicas en el aula.

1.2.2. El juego como estrategia educativa.

Dentro de esta investigación la segunda variable que se contempla es el juego como una estrategia educativa para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, al respecto se encontraron algunas investigaciones de relevancia que se presentan a continuación:

Empezando por el artículo *Videojuegos: conceptos, historia y su potencial como herramientas para la educación* de (Eguía, Contreras, & Solano Albajés, 2012), donde se menciona el concepto, la historia y evolución de los videojuegos y el uso de los mismos en la educación y los beneficios que se reciben al involucrarlos en los procesos académicos, también hace un paralelo del concepto del juego y el videojuego diferenciando sus características, pero coincidiendo que ambos posibilitan el aprendizaje de manera significativa y permitiéndole al estudiante explorar su creatividad a la vez que aprende.

Al respecto se considera que el anterior artículo brinda información para esta investigación permitiendo definir el concepto de videojuego y como este influye al involucrarlo

en el aula, lo cual permite que se entienda el papel que tiene el juego en el proceso educativo, todo lo anterior es necesario para llevar a cabo este proyecto en el que se pretende diseñar un juego en 2D que facilite el proceso de razonamiento matemático.

El libro *Homo ludens: proeve eener bepaling van het spel-element der cultuur*. Ámsterdam University Press. De (Huizinga, 1972). Menciona la importancia del juego, así como la relevancia cultural y social que este tiene al ser aplicado en diferentes contextos, además brinda un amplio concepto de este y sus expresiones de lenguaje.

El anterior libro permite realizar un análisis amplio de la importancia del juego en el ser humano y como este puede contribuir en muchos aspectos permitiendo el uso de este en contextos educativos, así como se desea hacer en esta investigación.

La investigación *Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura matemática* de (Sánchez-Pacheco, 2021), se aplica a estudiantes de bachillerato con el fin de identificar qué tan familiarizados están con el uso de la gamificación encontrando que muy pocos estudiantes han hecho uso de ella en el aula y quienes la han usado permiten llegar a la conclusión que la inmersión de la gamificación en procesos académicos del área de matemáticas fortalece el crecimiento intelectual físico y social de los estudiantes. Esta investigación también determinó que encontrándonos en la era digital es necesario incluir la tecnología en el aula para que nuestros estudiantes se familiaricen con estos nuevos cambios y hagan uso correcto de los instrumentos tecnológicos, sus clases sean dinámicas y más acercadas a la realidad.

De acuerdo con las conclusiones de la anterior investigación el aporte que brinda a este proyecto es que fundamenta la idea de que la gamificación en el aula mejora el rendimiento

académico de los estudiantes y los motiva a aprender, lo cual nos permite continuar con la idea del diseño de un juego 2d que le aporte al proceso de razonamiento matemático.

En el artículo de investigación *Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. Telos* por (Penagos, Mariño, & Hernández, 2017). Se presentan las evidencias que existen sobre la incidencia del uso de softwares (aplicaciones) gamificados en el mejoramiento del rendimiento de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. Para ello usaron bases de datos de otros documentos que fueron estudiados cualitativamente obteniendo como resultado que la gamificación puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes bajo la orientación y apoyo del docente.

Teniendo en cuenta la anterior investigación podemos apoyarnos en ella para decir que los procesos de razonamiento matemático pueden ser mejorados a través del diseño de un objeto virtual de aprendizaje que en este caso es un juego en 2D.

Continuando con la revisión en el artículo *el uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora.* de (Muñiz-Rodríguez, Alonso, & Rodríguez-Muñiz, 2014). Se encuentra esta experiencia que se aplicó a estudiantes de primer grado de educación secundaria en España, resaltando que gracias a la implementación de los juegos en el aula se adquiere mayor destreza en la resolución de problemas y se propicia un ambiente de aprendizaje ameno y divertido logrando así que el estudiante use los conocimientos matemáticos en el desarrollo y aplicación del juego. Así mismo, este artículo menciona que el uso del juego trae beneficios como el hecho de que son actividades que motivan al estudiante y son aceptadas con facilidad, desarrollando su espíritu competitivo y proporcionando las buenas relaciones con sus pares académicos, la empatía y otros valores como el trabajo en equipo, además se desarrolla la capacidad cognitiva

puesto que requiere que el estudiante use su creatividad y se activen procesos de memoria, atención que dan como resultado el aprendizaje.

El anterior artículo le da fundamentos a esta investigación debido a que en este se evidencia que es importante incluir el juego en la enseñanza de las matemáticas ya que posibilita un aprendizaje motivante y estructurado que involucra al estudiante como artífice de su propio aprendizaje y le permite desarrollar el pensamiento matemático de manera creativa y divertida.

En el artículo *El papel de los juegos en educación matemática. Uno. De la, 18, 9-19.* (Bishop, 1998). Se menciona el potencial educacional de los juegos siendo vistos no solo para ofrecer diversión sino también para propiciar un aprendizaje más amplio y significativo, a su vez se recopila y presenta información acerca de las características del juego a través de la historia siendo algo cultural que ha tenido una evolución a través de los años, de la misma manera este artículo presenta información en la que se menciona el papel del juego en el razonamiento matemático, donde autores como (Huizinga 1938) quien menciona “ el círculo mágico del juego que hace referencia a actividades propias como la adivinación, demostración, cálculo aproximado y verificación”

Al respecto vale la pena mencionar que, aunque este artículo es del año 1998 contiene información valiosa para esta investigación debido a que aborda aspectos que involucran la importancia del juego específicamente en el razonamiento matemático, además hace mención de la evolución del juego a través de los años como un aspecto cultural y usado para fines educativos.

En la tesis de grado denominada *El juego como estrategia de aprendizaje y motivación en el área de matemáticas en estudiantes de 5°, 6°, 7°, 8° y 9°* de (Guerra Valencia, 2016). se realizó la propuesta de implementar juegos de diferente tipo en el aula, debido a que se notaba

falta de motivación y dificultades en algunos conceptos matemáticos los resultados mostraron que los estudiantes mejoraron en conceptos y procesos matemáticos como por ejemplo al desarrollar operaciones básicas y resolver ecuaciones.

La anterior estrategia nos permite evidenciar que por medio de juegos si es posible mejorar el aprendizaje de las matemáticas y que esta metodología didáctica permite que el estudiante se motive y sea participe de su propio aprendizaje.

El artículo *Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica* de (Sanchez, 2022) Hace un diseño bibliográfico con una metodología documental en la que se evidencia que con el uso de la gamificación en el aula se logra un aprendizaje amplio y enriquecedor, pero también hace mención en que una de las desventajas que se tienen es la poca la poca accesibilidad de la tecnología tanto para el estudiante como para los docentes y la poca habilidad tecnológica que tienen algunos. Sin embargo, sí reconoce que los beneficios son mayores y por ello vale la pena tenerla inmersa en los procesos de aprendizaje dentro y fuera del aula.

Al respecto el aporte de este artículo al proyecto es que brinda información acerca de diferentes documentos que le dan soporte a los beneficios que tiene la gamificación implementada en el aula y también nos hace ver una de las desventajas que es la accesibilidad a los instrumentos tecnológicos por parte de estudiantes y docentes lo que genera que existan brechas digitales entre quienes si pueden y saben usar elementos tecnológicos y quienes no lo pueden hacer, y es aquí donde se evidencia la necesidad de incluir la tecnología en el aula, para de una u otra manera involucrar a los estudiantes en la era digital.

La investigación *Valoración y evaluación de los Aprendizajes Basados en Juegos (GBL) en contextos e-learning*, de (Torres-Toukoumidis, Ramírez-Montoya, & Romero-Rodríguez,

2018). Realizo bajo el Modelo Teórico Integrado de Gamificación en Ambientes E-Learning (E-MIGA) un análisis a las 10 aplicaciones con más descargas acerca de su influencia en el aprendizaje de quienes la usan y algunos otros aspectos destacados como el rol del estudiante y del maestro frente a la ejecución y aplicación de la aplicación, este análisis dejo como conclusión que al ser llevada la gamificación al aula es importante emitir una evaluación de estos objetos virtuales de aprendizaje más allá de la popularidad y abordar aspectos como la experiencia de quien la usa y los objetivos educativos que estos tienen.

Por tanto y teniendo en cuenta lo anterior se debe tener en cuenta que al diseñar el juego 2d enfocado al proceso de razonamiento matemático se debe valorar su uso y objetivo dentro del aula, con el fin de no cometer errores y perder el enfoque educativo que este tendría.

1.2.3. EL juego 2D

Para empezar, es importante hablar un poco de la historia de los video juegos para ello se toma como referencia el documento *Breve historia de los videojuegos*. De (Belli & Raventós, 2008). se menciona la historia de los video juegos y como las consolas o programas que se han creado han permitido que los videojuegos tengan una gran acogida entre el público en general y se hayan convertido parte de la cultura visual, como un medio para que niños y jóvenes hagan uso de las tecnologías de la información, se familiaricen con ellas y se enfrenten a la nueva civilización digital.

Del anterior documento se retoma para el proyecto la importancia de estudiar la historia de los video juegos y la tipología que existe de estos, esto con el fin de definir el tipo de juego 2D que se puede aplicar para orientarlo a el proceso de razonamiento matemático siendo uno de estos tipos los juegos de plataformas 2D que brindan la posibilidad de superar obstáculos y recoger recompensas que conlleven a un aprendizaje.

En el artículo *Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos*. De (Pindado, 2005) Se menciona diferentes investigaciones en las que se han estudiado la influencia que tienen los videojuegos en el campo de la educación teniendo en cuenta los efectos positivos y negativos de estas, pero dentro de ellas se destaca que: el uso de videojuegos posibilita el desarrollo del pensamiento lógico permitiendo de esta manera el desarrollo cognitivo de los niños.

De lo anterior se puede inferir que el uso de los videojuegos en el aula ofrecen varios beneficios educativos y son una herramienta didáctica que innova y llama la atención en el estudiante, por tanto, con el presente proyecto se pretende diseñar un videojuego 2D y para ello se debe tener claro el objetivo de este y los parámetros para su uso, teniendo presente sus ventajas y el fin educativo que este tendrá dentro del proceso matemático, permitiendo de esta manera la exploración, la innovación, la creatividad y la interacción entre pares académicos , y docente – estudiante.

En el proyecto doctoral *Un juego 2D de plataformas. Aspectos técnicos y gestión*) de (Pousa Barros, 2022), se presenta la creación de un videojuego en 2D de plataforma y se recopilan todas las características de este y el proceso para crearlo, ejecutarlo y aplicarlo según las diferentes mecánicas de enemigos, trampas, acertijo o ataques.

De lo anterior se toma para este proyecto toda la información en donde se evidencia el trabajo en el programa UNITY que permite el desarrollo y la creación de juegos 2D, así mismo permite ver las características de los juegos de plataforma y el proceso para crearlos, por tanto, se puede decir que el proyecto *Aspectos técnicos y gestión* brinda información importante para el diseño del juego 2D que se plantea en este proyecto, mencionando características como el hecho de la creación de niveles y retos dentro del juego, que daba una perspectiva de un mundo donde

hay secuencialidad, de igual forma el personaje de este juego tiene características que le aportan a esta investigación debido a que posee armas o ayudas que le permiten avanzar en el juego, a su vez se muestran las características de un enemigo que aumenta sus poderes según los niveles, y hace que el juego sea más retador e interesante, todo lo mencionado anteriormente contribuye a el diseño del video juego para mejorar el proceso de razonamiento matemático.

En el proyecto *Legado, desarrollo de un videojuego de plataformas en 2D* de (Zárate Rivarola, 2016) se habla de la creación de un juego de plataformas en dos dimensiones y se muestra todo el proceso para su creación, así como las herramientas usadas y la finalidad del mismo, menciona también cada uno de los momentos y pasos a seguir para lograr el objetivo de la creación del juego.

Del anterior proyecto se destaca el paso a paso para la creación del juego de plataformas, información que sirve para este proyecto debido a que se debe definir cómo se debe diseñar el juego y cuál es el paso para el diseño y la creación de la narrativa del juego, así mismo los programas para elaborarlo, de este proyecto se destaca el uso del programa *Unity* y los conceptos claves como la creación de los *sprites*, de la historia del juego y como paso a paso se fue creando la ciudad, una de las características que más llama la atención es que el personaje puede hacer movimientos como desplazarse, mover los brazos, saltar entre otros que dan una perspectiva más llamativa al juego, en cuanto a la interfaz se destacan las barras de vitalidad, los atributos del personaje y los objetos que este tiene como armas y ayudas.

La investigación *Efecto de los videojuegos en el rendimiento académico una revisión documental* de (Vasquez, 2018) muestra un amplio análisis de la incidencia de los videojuegos en la educación y recopila información acerca de las características, concepto e historia de los videojuegos concluyendo en que en algunas ocasiones el uso de videojuegos de una manera no

adecuada puede causar en los jóvenes bajo rendimiento sin embargo según otras investigaciones son una agente significativo para el mejoramiento de habilidades en resolución de problemas y otros procesos matemáticos, sin embargo deben ser muy bien guiados por los docentes o responsables del proceso educativo.

Por tanto, el anterior documento aporta significativos aspectos a la presente investigación debido a que recopila información relevante acerca de la historia de los videojuegos que permitirá reconocer su importancia, sus características y las pautas necesarias que se deben tener en cuenta en el momento de crear la propuesta del diseño del juego 2D, además permite sustentar la idea de los beneficios del uso de videojuegos en el aula de manera guiada para no perder el fin pedagógico.

En el artículo *Una guía práctica para el uso de videojuegos en el aula de Matemáticas* de (Albarracín Gordo, 2019) se aborda la importancia y a su vez los beneficios que traen el uso de video juegos dentro del aula de clase, pero también nos muestra información relevante para hacer uso de los videojuegos de manera correcta sin perder el fin educativo.

Teniendo en cuenta lo anterior es interesante la creación de juegos de plataforma que le permitan al estudiante resolver situaciones que tengan características definidas como: el uso de Sprite que den perspectiva de movimientos donde se superen obstáculos mientras se avanza en un aprendizaje matemático, así mismo que se dé el diseño de niveles que permitan la interacción del personaje con objetos y con otros personajes como los enemigos, además la posibilidad de generar barra de vidas premios y recompensas que evidencien el avance del jugador.

Finalmente se puede decir que en la actualidad los niños y jóvenes se muestran muy interesados por la tecnología y el uso del celular con fin recreativo, por esto dejan de lado el

aprendizaje de manera convencional y es allí donde deben aparecer los videojuegos con fin educativo que permitan la diversión y el aprendizaje de los niños y jóvenes.

1.2.4. Teoría de aprendizaje significativo.

La institución educativa departamental bagazal se enfoca en el modelo pedagógico de aprendizaje significativo, por ello se hace necesario estudiar esta teoría para articular este trabajo de investigación con el modelo institucional.

Por tanto y teniendo en cuenta que (Palmero, 2004) en el artículo *La teoría del aprendizaje significativo* concluye que dicha teoría sigue teniendo gran relevancia en los procesos educativos, sin embargo sigue siendo objeto de estudio pues muchos de sus aspectos no son totalmente captados y asimilados por quienes usan este modelo en sus prácticas pedagógicas, además es necesario entender que esta tiene varias implicaciones en el campo psicológico y pedagógico por tanto está en constante evolución.

De acuerdo con lo anterior, este artículo permite reflexionar acerca del uso de estrategias que contribuyan a generar aprendizaje significativo y que se pueda entender al estudiante, enfrentándolo a situaciones de su contexto que le generen aprendizaje. Por ello, es que se hace importante conocer la teoría de aprendizaje significativo para ser aplicada en el aula y que todas las actividades que en esta se hagan sean articuladas con el modelo pedagógico institucional.

De la misma manera (Moreira, 2017) en su artículo *Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza* menciona la importancia de enseñar mediante aprendizaje significativo aplicando conocimientos previos y teniendo en cuenta la evolución que este ha tenido durante los últimos cuarenta años, así como la importancia de que la enseñanza sea dialógica.

Así las cosas, dentro de esta investigación se pretende usar el juego 2D como un instrumento que incentive el aprendizaje significativo y le permita al estudiante hacer uso de la tecnología de manera adecuada en pro de su aprendizaje, de igual forma que se incentive el dialogo, la interacción social y la creatividad.

Por otra parte en el artículo “*Tras las huellas del aprendizaje significativo, lo alternativo y la innovación en el saber y la práctica pedagógica*” de (Olaya & Ramírez, 2015) se menciona que: es en la práctica pedagógica donde interviene el saber, la didáctica y las experiencias innovadoras, por tanto es el maestro quien debe reflexionar acerca de este proceso de enseñanza – aprendizaje y romper paradigmas acerca de la enseñanza memorística y que en no tiene un impacto significativo en el estudiante.

Del anterior artículo se destaca que menciona la innovación educativa como parte fundamental para fortalecer el quehacer pedagógico y que esta genera progreso dentro del proceso de cambio y evolución que el ser humano experimenta, de esta manera la presente investigación se enfoca en el diseño de un juego 2D que innove los procesos pedagógicos en el aula, le permita al estudiante ser participe en su aprendizaje y contribuya a la mejora del razonamiento matemático.

Continuando con la importancia del aprendizaje significativo (Gonzalez, Segura, & Belmonte, 2020) en su artículo: *Aprendizaje significativo en el desarrollo de competencias digitales*. Presentan un análisis de como el aprendizaje significativo y las tecnologías aplicadas a la educación en los últimos veinte años generan competencias digitales en los estudiantes, dicha investigación arrojo que la brecha digital, las diferencias culturales y la falta de uso de las tics no permite un aprendizaje significativo completo.

Retomando lo anterior se considera que es de suma importancia alfabetizar a los estudiantes en el uso de las nuevas, tecnologías con el fin de que adquieran destrezas y hagan uso de las herramientas digitales de manera adecuada y estén sean implementadas para su aprendizaje, por tanto, el estudiante debe ser consiente del uso pedagógico que debe darle al juego 2D en el aula y que de esta manera su aprendizaje será significativo.

En cuanto al constructivismo en las matemáticas en el artículo “*El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas.*” de (Muñoz, 2020) se analiza la importancia de que el aprendizaje sea significativo debido a que como primera medida, todos los estudiantes no aprenden de la misma manera y por ello se debe cambiar los métodos de enseñanza en las matemáticas permitiendo que el estudiante sea el centro del proceso de aprendizaje, explore sus habilidades y se conozcan sus necesidades, de esta manera el papel del docente será orientar estos procesos y ser guía de ellos impulsando la creatividad del estudiante.

Por consiguiente, el anterior artículo le aporta a esta investigación fundamentos para aplicar el constructivismo y por ende la teoría de aprendizaje significativo con la creación de un juego en 2D, no sin antes entender las necesidades de los estudiantes en cuanto a el proceso de razonamiento matemático, y tener presente que el papel del docente al aplicar dicho juego será de facilitador, líder y orientador del proceso para que el objetivo de contribuir al proceso de razonamiento matemático se logre.

De la misma manera el artículo *Aportaciones del conectivismo como modelo pedagógico post-constructivista*, de (Sobrino Morrás, 2014) menciona la importancia que tiene el conectivismo y el uso de las nuevas tecnologías para el proceso educativo, ya que nos encontramos en la era digital que obliga a los seres humanos a hacer uso de ella y estar en

constante actualización, así mismo menciona los procesos de gamificación como una estrategia educativa y productiva para la formación de estudiantes.

Respecto a esta investigación vale la pena destacar que con el uso de la gamificación en el aula se pretende mejorar procesos matemáticos, enfrentando a los estudiantes a la era digital y permitiendo que el quehacer pedagógico se desarrolle en un ambiente de aprendizaje significativo y se apropien de las nuevas concepciones adaptándose a esas transformaciones tecnológicas que el mundo ofrece, pero, sobre todo que usen la tecnología para su formación.

1.3. Pregunta problema

Con base en lo anterior y reconociendo que es necesario el mejoramiento del proceso matemático de razonamiento surge la siguiente pregunta problema: ¿De qué manera los Juegos 2D contribuyen al mejoramiento del proceso de razonamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Bagazal?

1.4. Justificación

El razonamiento matemático es entendido como la capacidad que se adquiere para organizar la información, analizar y resolver problemas asociados a la realidad usando conceptos y operaciones matemáticas para llegar a una conclusión. (M.E.N., Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas, 1998) Teniendo en cuenta lo anterior y reconociendo que es fundamental desarrollar este proceso en los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa departamental bagazal; debido a que según las pruebas de estado y las pruebas internas como evaluar para avanzar realizadas durante los últimos años, se evidencia que es uno de los procesos que presenta un nivel bajo en toda la institución. Para esto, es necesario realizar un análisis del contexto y de las posibles causas de este bajo desempeño con el fin de implementar

estrategias para mejorar las habilidades y competencias matemáticas, a través del diseño de un juego 2d que se articule con el modelo pedagógico de la institución: aprendizaje significativo, y contribuya a que los estudiantes rompan la brecha digital que existe por ser jóvenes y niños del sector rural que carecen de conectividad y están poco familiarizados con la civilización digital. Es importante el desarrollo del razonamiento matemático para que el estudiante sea creativo, aplique el aprendizaje adquirido en su contexto y entienda que las matemáticas cobran gran relevancia en su vida, todo esto con el fin de que sean personas competentes, para lograrlo se hace necesario que estén preparados y capacitados en este proceso haciendo uso de herramientas digitales que faciliten su aprendizaje y les brinden la capacidad de comprender y analizar mejor todos los procesos matemáticos.

Con respecto a lo anterior, es importante profundizar en instrumentos tecnológicos que le generen retos al estudiante y le permitan enfrentarse a la brecha digital, se desarrolle el razonamiento matemático, el docente sea orientador motivador y guía de las actividades pedagógicas, y, por tanto, el eje central de todo el proceso de enseñanza será el estudiante como artífice de su aprendizaje. Es por ello que los videojuegos en 2d son vistos como ese recurso tecnológico que tiene más acogida entre los jóvenes al pertenecer estos a la generación Z o de Centennials dado que tienen una estrecha relación con el internet, las tecnologías y las redes sociales además a través de este recurso su aprendizaje será significativo y podrán asociarlo a los procesos matemáticos y a su realidad.

1.5. Objetivo General:

Diseñar un juego en 2d que contribuya en la mejora del razonamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Bagazal.

1.6. Objetivos específicos:

- 1.** Diagnosticar las necesidades de los estudiantes de grado séptimo en cuanto al proceso de razonamiento matemático.
- 2.** Establecer los lineamientos teórico-prácticos que son claves dentro del desarrollo de una propuesta sobre el razonamiento matemático.
- 3.** Analizar las características que tiene un juego en 2D estableciendo su relación con los procesos de razonamiento matemático bajo un modelo pedagógico de aprendizaje significativo.

CAPTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Razonamiento.

2.1.1. Definición De Razonamiento Matemático.

Para empezar esta investigación es necesario definir razonamiento matemático al respecto, Saldaña (2012) menciona que es el proceso mediante el cual se analizan y resuelven problemas a través de operaciones concretas, lógicas y procedimentales, de acuerdo a lo anterior el pensamiento matemático le permite al ser humano, ser capaz de resolver problemas con argumentos. Esto siguiendo un procedimiento definido para llegar a la respuesta o solución del mismo siendo esta demostrable y partiendo de un axioma o postulado.

Dentro de este orden de ideas y al respecto Chevallard, Bosch , y Gascón,(1997) mencionan que las matemáticas, se encuentran presentes en nuestra vida cotidiana, en situaciones que van desde ir a hacer una compra en una tienda de barrio, hasta calcular el interés de una deuda adquirida en un banco, y es allí en donde aparece el concepto de razonamiento matemático entendido también como el proceso que todo ser humano realiza para poder resolver situaciones que requieran un análisis y el uso de conceptos y operaciones matemáticas necesarias para desenvolverse en varios campos.

Lo anterior se ha evidenciado desde generaciones anteriores como lo expresan Esquivel, (2008) en donde la matemática ha sido eje fundamental en la vida del ser humano y se centra en el estudio de las conexiones lógicas entre las ideas y las conclusiones de un razonamiento.

A su vez se puede dar un razonamiento de tipo inductivo o deductivo, pero de acuerdo con Castro, Cañadas, & Molina, (2010) es más generador de conocimiento matemático el

razonamiento inductivo dentro de un aula de clase, por tanto, es el maestro quien debe ser generador de contenidos y material que faciliten el aprendizaje de procesos matemáticos.

2.1.2. El razonamiento desde la formulación, argumentación y demostración

Una vez definido el concepto de razonamiento matemático es importante tener en cuenta que para que un estudiante razone debe pasar por tres tipos de razonamiento el primero por la formulación que va más allá de la creación de nuevos problemas o situaciones matemáticas, sino que también como lo menciona Rodríguez, Pimentel, & Jiménez, (2015) la formulación es una capacidad que permite que se generen acciones explícitas para entender el problema y determinar el proceso que se debe seguir. Así pues si el estudiante es capaz de entender situaciones problemas también será capaz de formular procesos que lo lleven a una respuesta adecuada, y que también le permitan argumentar y demostrar su respuesta, y es en este punto donde también es relevante citar a Sánchez & Gómez, (1999)

Una argumentación no es una demostración, están separadas por vínculos de organización; para que un razonamiento sea considerado una demostración, este debe de ser válido (tener vínculos de validez) y tener como objetivo la verdad, mientras que la argumentación es un razonamiento que obedece a vínculos de pertinencia (p. 7)

Es decir, la demostración se produce mediante proceso y algoritmos que pueden ser validados mientras que la argumentación se da mediante la justificación y el porqué de la respuesta. Esta es una capacidad específica, que se desarrolla en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y que se configura en la personalidad del individuo al sistematizar acciones intelectuales y contenidos que son necesarios dominar.

2.2. Normatividad

En nuestro país existen referentes de calidad emanados por el Ministerio de Educación Nacional dentro de los cuales se menciona la importancia y el concepto de cada uno de los procesos matemáticos que se deben desarrollar en un estudiante, respecto a el razonamiento matemático M.E.N, (1998) menciona que:

Razonar en matemáticas tiene que ver con:

l Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.

l Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.

l Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.

l Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.

l Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar (P. 54)

Al respecto vale la pena mencionar que todos los anteriores son ejes fundamentales para ser aplicados en el diseño del juego 2D orientado al proceso de Razonamiento matemático y que a su vez permiten una revisión más amplia de los aspectos que se necesitan fortalecer en los estudiantes objeto del estudio.

Así mismo es importante mencionar que según los Estándares básicos de competencias,(2006) definen que el razonamiento matemático es un proceso que empieza desde temprana edad y le permite al estudiante analizar, interpretar, argumentar y proponer soluciones a diversas

situaciones en su contexto, de igual forma menciona que es un proceso que se desarrolla de diferentes maneras según la edad del educando, aquí vemos que no es lo mismo trabajar este proceso en estudiantes de la básica primaria que trabajarlo en estudiantes de básica secundaria, como se va a realizar en la presente investigación en donde la población objeto del estudio son jóvenes entre los 12 y 14 años estudiantes de grado séptimo de la IED Bagazal.

2.3. Importancia del Razonamiento Matemático.

Antes de abordar los aspectos que definen la importancia del razonamiento matemático vale la pena mencionar que, según Piaget, (1999) el desarrollo cognoscitivo se define en cuatro estadios y en el que se pretende trabajar es en el estadio de las operaciones formales donde el estudiante es capaz de razonar a partir de axiomas y asociarlos a su realidad y contexto.

Teniendo en cuenta lo anterior se encuentra que la población objeto a estudio se está en este estadio de desarrollo cognoscitivo y por ello el razonamiento matemático debe estar más enfocado a la resolución de problemas de su cotidianidad como lo mencionan Paltan G. & Quilli, (2011), definiendo que todo apunta a las estrategias que el docente utilice, enfrentando al estudiante con material manipulativo y que genere un aprendizaje significativo.

Como lo menciona Archer Saint-Cyr, (2010) la importancia del razonamiento matemático radica en que el estudiante sea capaz de traducir las teorías y principios matemáticos hacia las situaciones reales en su contexto, es decir que el estudiante asocie lo aprendido y sea capaz de resolver problemas que impliquen el uso de la matemática pero que estén enmarcados en su entorno.

Por ello un estudiante que razone matemáticamente es un estudiante que se desenvuelve con mayor facilidad dentro de la sociedad y es capaz de interpretar argumentar y explicar los procesos usados en el desarrollo de un problema real, apropiándose de un lenguaje simbólico y

formal, y aquí vale la pena decir tal como lo dice Suárez, Perera, & Gómez, (2015), Que el uso de las tics en el aula juega un papel de gran importancia porque son ellas las que posibilitan un aprendizaje significativo, y le permiten al estudiante familiarizarse con las nuevas tecnologías logrando el análisis y la reflexión por parte del estudiante en procesos como el razonamiento matemático.

Tal como lo menciona Larraín, (2016)“es necesario que los docentes diseñen currículos flexibles, que dejen espacio para que los alumnos accedan a los contenidos de estos desde diferentes perspectivas, a ritmos distintos, con formas de aprender diversas” (p. 156) por ello, es que el papel del docente es dinamizar los procesos de aprendizaje identificando los errores o dificultades que tienen los estudiantes para después proponer y aplicar estrategias novedosas e inclusivas que permitan el desarrollo del proceso matemático en mención,

2.4. Resolución De Problemas De Contexto.

Como se mencionó anteriormente, el uso de la matematización para abordar conceptos matemáticos permite que el estudiante adquiere habilidades enfocadas al desarrollo del proceso de razonamiento, así como lo aborda Cruz(2017) A través de lo anterior se logra el desarrollo de habilidades cognitivas donde los estudiantes pongan en práctica los saberes adquiridos, para asociarlos a su realidad argumentando, justificando y mostrando los procedimientos necesarios para llegar a la respuesta o resolución del problema.

Así pues y como se evidenció en la tesis de grado de Nieves Villa & Torres Encalada, (2013) Es necesario involucrar en las clases de matemáticas el contexto del estudiante para que se familiarice con el pensamiento matemático, haga uso de él y sea competente es decir articule lo aprendido a su realidad, dicho en otras palabras, que el estudiante sepa qué hacer con el aprendizaje que adquiere en el aula.

Pero para lo anterior es importante que el estudiante siga unos pasos definidos para la resolución de problemas articulados con el proceso de razonamiento matemático y una de las estrategias más relevantes son las de Poyla & Zugazagoitia, (1965) quien enuncia 4 pasos que son entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida, pasos que según otros estudios e investigaciones han resultados efectivos en situaciones donde se involucra en proceso de razonamiento matemático como lo pudieron determinar Quizhpilema & Ulloa, (2023), quienes encontraron en su investigación que al aplicar el método de Poyla el razonamiento matemático en los estudiantes a la hora de resolver problemas tiene un cambio significativo.

Lo anterior lleva a pensar en que el diseño del juego 2D orientado hacia el desarrollo del proceso de razonamiento matemático es necesario enfocarlo a la resolución de problemas que involucren el contexto del estudiante y situaciones que se apliquen a su realidad aplicando también los pasos de Poyla.

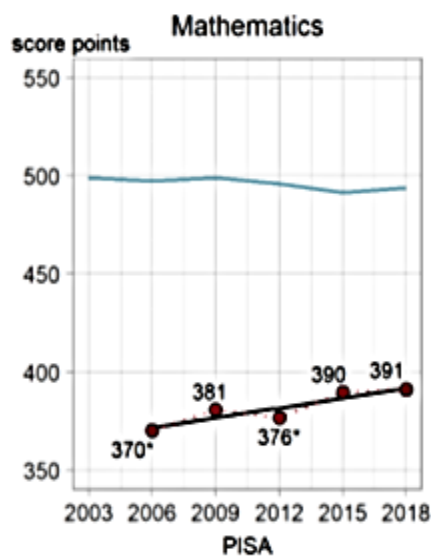
2.5. El Razonamiento Según Estadísticas.

Antes de abordar cifras estadísticas vale la pena citar a Penagos, Mariño, & Hernández(2017) quienes mencionan que el proceso de razonamiento matemático es más fácil de desarrollar en los primeros años del niño, pero que a medida que avanzan en edad los estudiantes pierden el interés en la matemática convirtiéndola en algo tedioso y llegan al punto de preferir en sus carreras profesionales las que no contengan en su currículo esta área, sin darse cuenta que la matemática está inmersa en todo contexto y situación de la vida cotidiana. Es quizá por esta razón que los estudiantes tienen un desempeño bajo en las diferentes pruebas que miden su nivel de aprendizaje.

De esta manera y revisando el informe de pruebas PISA (2018) solo el 1% de estudiantes que se presentaron a la prueba es capaz de resolver situaciones complejas y de proponer y evaluar estrategias para la resolución de problemas y aunque dichas pruebas demuestran que comparado con años anteriores las competencias matemáticas han tenido una mejora según lo que se evidencia en figura 1, sin embargo se sigue evidenciando que esto no es suficiente para que los estudiantes del país sean personas competentes en los procesos de las matemáticas.

Figura 1

Histórico resultados PISA

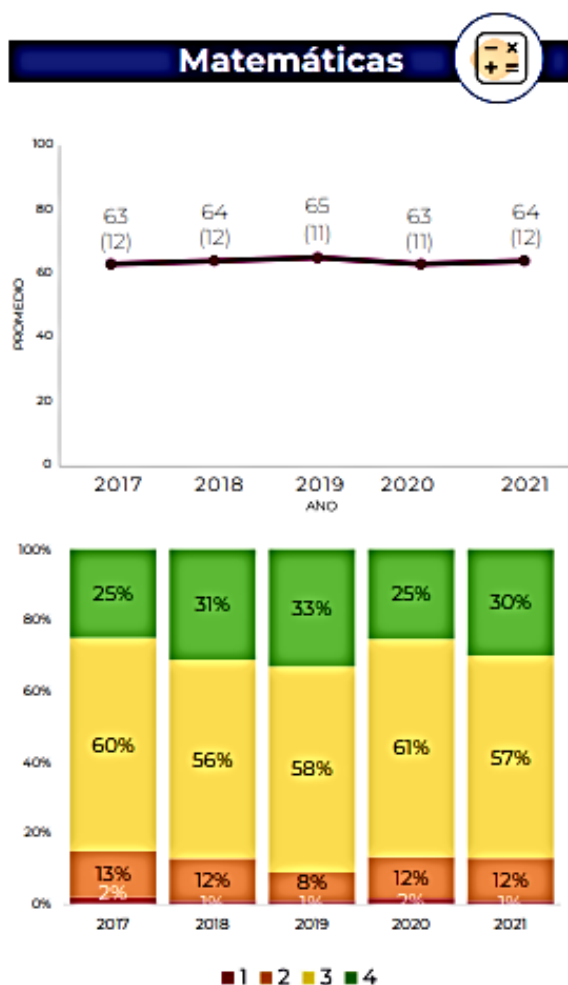


Nota: Tomada de Informe de resultados pruebas PISA 2018. (OECD volúmenes I, 2019)

De la misma manera se evidencia que en las pruebas de estado a nivel nacional a pesar de que en los últimos años el promedio ha aumentado, aún existe un gran porcentaje de estudiantes con desempeño bajo según muestra la figura 2, lo cual invita a reflexionar en la importancia de mejorar y contribuir al desarrollo de procesos matemáticos como el razonamiento.

Figura 2.

Resultados del promedio del puntaje y niveles de desempeño por prueba calendario B.

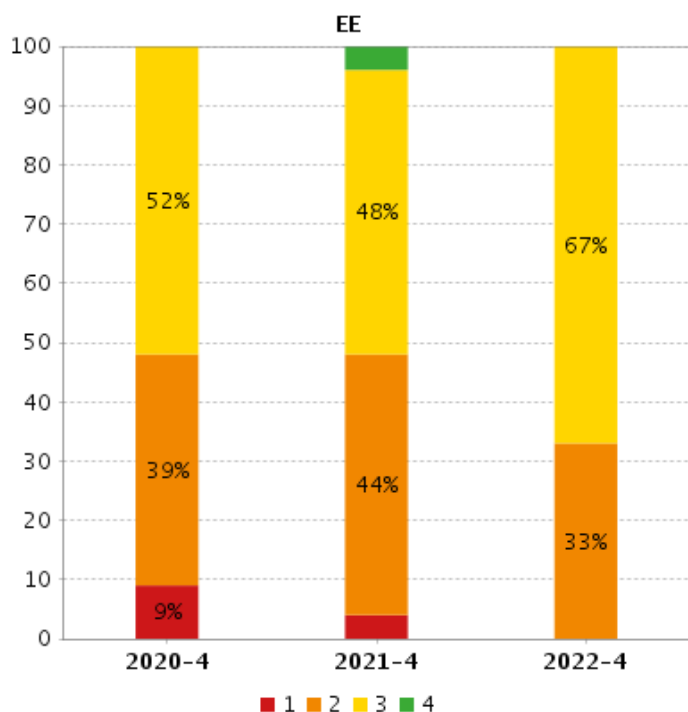


Nota: Tomada de Informe nacional resultados saber 11° 2021 (Icfes, 2022)

En cuanto a los resultados a nivel institucional la diferencia no es mucha, el último informe de pruebas saber según la figura 3 deja ver que durante los tres últimos años el establecimiento educativo no ha tenido un avance significativo en los procesos de matemáticas es decir que un gran número de estudiantes están en un nivel de desempeño 3 es decir que respecto al año 2020 y 2021 aumentaron los estudiantes en nivel 3 pero no se encuentra ningún estudiante en nivel 4

Figura 3.

Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas



NOTA: Tomada de Reporte resultados históricos del examen SABER 11 periodo 2020-2022 (Icfes, 2023)

Las anteriores estadísticas permiten ver que los procesos matemáticos necesitan de un trabajo más amplio y enfocado en el desarrollo de competencias y habilidades donde el estudiante asocie los conceptos con su realidad.

2.6. Uso de los Instrumentos Digitales en la educación.

Al respecto Freinet, (2005) manifiesta que es importante que la escuela cuente con material didáctico que motive a los estudiantes y facilite el aprendizaje, aún más en la nueva civilización digital puesto que los estudiantes se enfrentan a nuevos retos que le permiten desenvolverse en una sociedad de constantes cambios.

Donde el uso de las herramientas tecnológicas presenta ventajas para la enseñanza de las matemáticas y en general de cualquier tipo de ciencia o contenido como lo expresa Ferro, Martínez, & Otero, (2009) siendo algunas de estas ventajas que el docente se convierte en orientador y el estudiante es artífice de su propio conocimiento, pues aprende a regular su aprendizaje y se siente más motivado, a su vez se da la posibilidad de recibir analizar e interpretar información.

Jaramillo, (2014) afirma que las clases del área de matemáticas siguen teniendo un enfoque tradicional y el docente imparte los contenidos de manera magistral, al respecto se puede decir que la actividad matemática se vuelve tediosa y aburrida para los estudiantes.

Por esta razón, y como lo menciona Montenegro & Nodarse, (2017), incorporar las nuevas tecnologías al aula conlleva un gran reto tanto para estudiantes como para docentes puesto que implica transformar la visión de educación en todos los actores que intervienen en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

2.7. El juego 2d

2.7.1. Definición

Tal como lo menciona Huizinga, (1972) el juego es una actividad libre y voluntaria que tiene como características principales el uso de reglas, tiempo y lugar determinado pero que también se ha convertido en parte de la cultura del ser humano. Es por ello que a través de los años, en la educación se han incorporado actividades lúdicas que contemplan al juego como una herramienta para dinamizar y motivar a los estudiantes para que su aprendizaje sea significativo.

Lo anterior es demostrable en experiencias de docentes que han implementado el juego y han encontrado que es una herramienta que brinda un sin número de ventajas como lo considera Muñoz-Rodríguez, Alonso, & Rodríguez-Muñoz, (2014) que por medio del uso de juegos en el

aula para abordar procesos matemáticos encontró que el rendimiento académico del estudiante mejoró y que a su vez la implementación del juego ofrece una experiencia innovadora en el área de matemática

2.7.2. Características Del Juego.

Existen diversos juegos que pueden ser usados para aplicarlos a la educación dentro de ellos están los Puzzles, Juegos de memoria, Sopas de letras, juegos con bloques, adivinanzas entre otros. Todos los anteriores tienen características como lo aborda Garvey, (1985), al afirmar que

Ciertas características descriptivas del juego son ampliamente citadas como importantes para su definición. La mayoría de los que estudian el juego aceptarían el siguiente inventario:

- El juego es placentero, divertido.
- El juego no tiene metas o finalidades extrínsecas. Sus motivaciones son intrínsecas y no se hallan al servicio de otros objetivos. De hecho, es más un disfrute de medios que un esfuerzo destinado a algún fin particular.
- El juego es espontáneo y voluntario. No es obligatorio, sino libremente elegido por el que lo practica.
- El juego implica cierta participación activa por parte del jugador.
- El juego no guarda ciertas conexiones sistemáticas con lo que no es juego
- En el juego los niños y las niñas reafirman su personalidad y autoestima (p.14).

Dichas características permiten que quienes hacen uso del juego identifiquen la intencionalidad de este en procesos educativos, lo que lleva a pensar que para aplicar el

juego en el aula también es necesario conocer la población de estudiantes que se tiene y de acuerdo a ello replantear el tipo de juego que será llevado al aula.

Así mismo, según Huizinga (1949), citado en Bishop (1998) el juego posee unas características que van enlazadas con la parte cultural y social puesto que establece reglas y no limita lo real de lo irreal, y es así como en este se involucra las emociones logrando que sea una actividad espontánea, que también genera tensión, incertidumbre y riesgo, pero lo más importante es que si se usan de la manera correcta generan motivación y aprendizaje.

Lo anterior permite que se analice la importancia de la aplicación de los juegos en la educación y las ventajas que este trae al incorporarlo en el aula, con el fin de lograr que el aprendizaje de los estudiantes sea más significativo.

2.7.3. Concepto Y Características De Videojuegos.

Al respecto y tal y como lo menciona Belli & Raventós, (2008)

Los videojuegos son la puerta de entrada de niños y jóvenes en las TIC. Mediante el videojuego los niños adquieren capacidades y desarrollan habilidades diversas, las más importantes de las cuáles son la familiarización con las nuevas tecnologías, su aprecio y su dominio. (p.160)

Por lo tanto, se ha convertido en una herramienta que posibilita el trabajo lúdico en el aula y el aprendizaje significativo de diversos temas educativos, permitiendo que los estudiantes sean más competentes en su vida.

A través de las prácticas de los videojuegos en la educación no solo se genera aprendizaje de determinadas áreas, sino que también se fortalecen lazos de amistad; se aprenden a manejar las emociones y se entablan relaciones y diálogos entre los jugadores, así como se aprende a manejar la virtualidad y el uso de las nuevas tecnologías. Sin embargo, es importante mencionar

que para ser usados en la educaciones el docente quien debe ser guía y orientador para usarlos de manera adecuada además que debe conocer el objetivo de estos videojuegos, conocer las ventajas y también las posibles desventajas que se le pueden presentar.

En cuanto a los principios de los videojuegos, Etxeberría Balerdi, (2008) afirma que algunos de ellos son:

- Proporcionar una visión clara del objetivo.
- Facilitar una demostración de cómo hay que jugar.
- Permitir un avance gradual.
- Fomentar la exploración y el descubrimiento.
- Impulsar la actividad, la interacción, no la pasividad.
- Facilitar medios para que el jugador construya y elabore sus propias estrategias.
- Tener carácter lúdico, divertido, con sorpresas y emociones.
- Permitir abandonar el juego y volver cuando lo desee.
- Facilitar ayudas cuando sea necesario. o Guardar los progresos y el nivel alcanzado. (P. 25)

En este sentido los videojuegos son un instrumento que se puede implementar con un fin educativo y de esta manera beneficiar en muchos aspectos a los estudiantes, sin embargo, se deben tener normas claras para no perder el objetivo inicial.

2.7.4. Importancia Del Videojuego En La Educación Matemática.

Con relación a lo anterior García, Rangel, & Mera, (2020) concluyen que “Las exigencias actuales de la era tecnológica obligan a los docentes a innovar permanentemente, volviéndose imperecedera la incorporación de estrategias que respondan adecuadamente a los procesos

formativos y que promuevan la colaboración, criticidad y conocimiento”(p.72). es por ello que los videojuegos se han convertido en un instrumento que facilita el aprendizaje de los estudiantes y permite que este sea significativo, y de esta manera para el estudiante sea más sencillo la resolución de problemas o situaciones complejas, motivándolos a pensar en procesos claros y precisos que permitan avanzar en su aprendizaje, al mismo tiempo el docente se convierte en orientador del proceso y tanto estudiante como maestro se ven inmersos en el uso de instrumentos que le permiten familiarizarse con ellos y enfrentar la nueva civilización digital.

En el caso de la enseñanza de las matemáticas es relevante destacar que se ha convertido en una de las asignaturas que presenta mayor dificultad para los educandos y es por eso que el uso de la gamificación contribuye a un aprendizaje más interesante y lúdico. Logrando así que los estudiantes adquieran competencias matemáticas y se produzca en ellos una motivación intrínseca.

Así mismo Eguía, Contreras, & Solano Albajés, (2012) “El uso de videojuegos en las aulas es coherente con una teoría de la educación basada en competencias que enfatiza el desarrollo constructivo de habilidades, conocimientos y actitudes” (p.10). teniendo en cuenta que la educación de hoy en día debe estar enfocada en formar estudiantes competentes, capaces de transformar el conocimiento y aplicarlo en su cotidianidad.

Por otra parte, los mismos autores Eguía, Contreras, & Solano Albajés, (2012) como se citó en Contreras, Eguía, Solano, (2011) han afirmado que algunas razones para usar videojuegos en modelos constructivistas son:

- Adquirir conocimientos y mejorar habilidades son aspectos básicos del desarrollo de la partida en el videojuego. En todo videojuego para poder avanzar es imprescindible el aprendizaje. Los juegos se apoyan en el aprendizaje constante

y pueden disponer de alternativas con el fin de adaptarse a las capacidades de aprendizaje de los distintos jugadores.

- Un videojuego consigue colocar al usuario en el centro de la experiencia, alcanzando el nivel de estado óptimo caracterizado por la inmersión, concentración y aislamiento y toda su energía e interés está focalizada en el juego.

En este punto el jugador se implica en la experiencia de aprender.

- El videojuego como vivencia narrativa, permite la construcción de la realidad a través de la narración, recurso cognitivo básico por el cual los seres humanos conocen el mundo.

- El juego ofrece la posibilidad de experimentar con nuevas identidades ya que podemos tener tantas identidades como videojuegos y el individuo vive una historia propia en cuyo desarrollo y resolución participa activamente, lo que le permite experimentar con el contenido y el contexto. (p.11).

De esta manera se evidencia que los videojuegos dentro del modelo pedagógico constructivista ayudan a generar en el estudiante un aprendizaje significativo permitiéndole hacer uso de las herramientas tecnológicas y a la par generando en las competencias que contribuyen a desarrollar procesos de pensamiento matemático asociados a su realidad.

Asimismo, Sánchez-Pacheco, (2021) en su investigación Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura matemática encontró que el uso de los instrumentos digitales y gamificados permiten que los resultados de aprendizaje en el área de matemáticas aplicados a estudiantes de bachillerato mejoren significativamente el aprendizaje y la adquisición de conocimiento, ya que aunque un porcentaje considerable de estudiantes conocen herramientas digitales no las usan para fines educativos, y es aquí donde vale la pena

abordar videojuegos en las practicas pedagógicas para posibilitar un aprendizaje más ameno y significativo para el estudiante, contribuyendo a que los conceptos y temas del área de matemáticas sean abordados de una manera diferente y generen curiosidad y ganas de aprender por parte de los estudiantes.

Lo anterior apoyado en la idea de que:

La Gamificación resulta interesante e importante para mejorar el aprendizaje en todos los niveles educativos pues ayuda en gran medida a la motivación de los estudiantes, así como la disminución del estrés presente en ellos producto del miedo a afrontar las clases que les parecen aburridas o difíciles y de diversos factores como socioculturales y económico. (Sánchez-Pacheco, 2021, p.67)

Así pues, siendo el razonamiento un proceso que presenta mayor dificultad para los estudiantes el uso del juego puede contribuir en el desarrollo del mismo para que este sea aplicado en la resolución de problemas inmersos en la cotidianidad del estudiante.

Sin embargo y haciendo un análisis del uso, ventajas y desventajas de la gamificación en contextos E-learning y tomando como referencia la investigación de a Torres-Toukoumidis, Ramírez-Montoya, & Romero-Rodríguez, (2018) *valoración y evaluación de los Aprendizajes Basados en Juegos* se debe tener en cuenta que estos son una herramienta que debe ser evaluada de manera constante para que no se caigan en errores de uso y se pierda el objetivo educativo que se tiene.

2.7.5. Videojuego plataformas.

Empecemos diciendo que los juegos de plataforma comenzaron a finales de la década de los 70 y se caracterizan por “tener un personaje que debe avanzar en territorios hostiles para cumplir una misión” (Marques Ferrer, 2001, p. 7). Por lo tanto, el videojuego de plataformas se

define como aquel en el que el jugador dirige al personaje para saltar, correr o escalar enfrentándose a numerosos obstáculos con el fin de lograr objetivos y obtener recompensas.

Los videojuegos de plataformas se pueden clasificar según su perspectiva y la forma de juego, los hay desde perspectiva lateral hasta de plataformas en 3D-, algunos de los más populares a través de la historia son Super Mario Bros, Sonic the Hedgehog, Bubble Bobble y Donkey Kong entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior vale la pena citar algunos de las herramientas de desarrollo de videojuegos de plataformas, siendo una de las más completas unity un motor gráfico que ofrece diversidad de funciones que permiten el uso de sprites y assents con posibilidades de animación y graficos armoniosas para un videojuego más llamativo y que logre capturar la atención.

De acuerdo con lo anterior se puede decir que los videojuegos de plataformas son herramientas que proporcionan beneficios educativos y llaman la atención de los jóvenes debido a que son dinámicos e interactivos, además si se utilizan de la manera adecuada pueden generar un aprendizaje significativo, donde el estudiante se apropie de instrumentos para resolver retos matemáticos que contribuyan a sus competencias y que esto sea aplicado en su vida y a la par se contribuye al manejo de las tics.

2.8. Teoría del Aprendizaje Significativo

La teoría del aprendizaje significativo menciona que:

El aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. (Ausubel, 1983,p.10).

Consecuentemente siendo este el enfoque la institución se hace necesario innovar en procesos pedagógicos que le permitan al estudiante aprender nuevos conocimientos a partir de lo que ya ha aprendido (conocimientos previos) y se convierta en un estudiante competente tanto en procesos matemáticos como en el conectivismo.

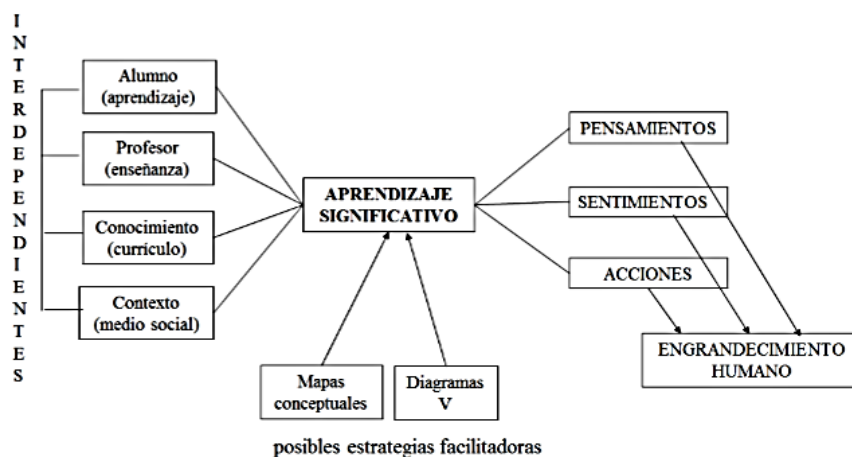
Dicho de otra manera y como lo menciona Muñoz, (2020) “desde los sistemas educativos se debe asumir el hecho que cuando el estudiante aprende algo nuevo, lo debe incorporar a sus experiencias previas o contexto cotidiano y a sus propias estructuras mentales para que se propicie un aprendizaje significativo”(p. 493). y en la actualidad el contexto en el que se desenvuelve la mayor parte del tiempo el estudiante es digital, por ello es que se deben incorporar las nuevas tecnologías en el aula, haciendo uso adecuado de ellas y retomando la importancia que estas tienen para los procesos de enseñanza- aprendizaje.

Así las cosas y como lo menciona Olaya & Ramírez, (2015) las experiencias pedagógicas pueden ser significativas, innovadoras y alternativas, entendiendo lo alternativo como esas opciones que tiene el maestro para hacer transformaciones de sus prácticas, lo innovador como esas prácticas de calidad, que generan competitividad, y finalmente lo significativo entendido como esas prácticas que le permiten al estudiante apropiarse de ellas para aplicarlo en su cotidianeidad y que sea comprensible y relevante en su vida.

Es importante entender que para que se produzca un aprendizaje significativo en el aula se deben tener en cuenta aspectos de gran relevancia como la parte emocional, el uso de estrategias facilitadoras del aprendizaje y el papel que debe tener cada uno de los actores del proceso enseñanza- aprendizaje es decir docente y estudiante, dicho proceso se puede evidenciar en la figura 4 que resume el aprendizaje significativo desde la visión del educador Joseph D. Novak

Figura 4

Análisis aprendizaje significativo



NOTA: Tomada de artículo: Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza de (Moreira, 2017, p. 11)

2.9. Vacío del Conocimiento

Con respecto a la creación y aplicación de videojuegos de plataformas que involucren retos orientados a el desarrollo del proceso de razonamiento matemático existe un vacío, debido a que los juegos más comunes donde se trabaja el razonamiento están enfocados en actividades que involucren la lógica y secuencialidad, pero no están lo suficientemente articulados con los referentes de calidad y mucho menos con la resolución de problemas asociados a la realidad del estudiante.

Es por ello que la presente investigación pretende el Diseño de un Juego 2D, que involucre la resolución de problemas asociados a la cotidianidad del estudiante y que le permita avanzar en el juego, resolviendo retos que le ayuden a desarrollar y mejorar su razonamiento matemático.

CAPITULO III

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Paradigma de la investigación

Para abordar esta investigación es necesario definir el concepto de paradigma entendido según Kuhn, (1962) como una base para interpretar y analizar problemas que necesitan una intervención para responder a preguntas y posibles soluciones.

Teniendo en cuenta lo anterior esta investigación está orientada bajo el paradigma constructivista interpretativo teniendo presente que:

- La realidad se la construye socialmente desde diversas formas de percibirla.
- El saber se construye de forma social por los participantes en el proceso investigativo.
- La investigación no es ajena a los valores del investigador.
- Los resultados no pueden ser generalizados en forma ajena al contexto y el tiempo. (Hernández 2010, citado en Ramos, 2015, p, 14)

Esta investigación se enfoca en el paradigma constructivista interpretativo puesto que se va a partir del diagnóstico de la población objeto para entender su realidad en cuanto a la forma en que razonan matemáticamente; además permitirá que durante la investigación se analicen las características teórico – prácticas del proceso de razonamiento matemático y la importancia que tienen los juegos 2D en la educación matemática y poder evidenciar cómo el diseño y la aplicación de estos contribuyen a la formación de los estudiantes en este campo.

Es decir, se pretende estudiar el nivel de razonamiento matemático de los estudiantes de grado séptimo para comprender en dónde radica el problema cuando un estudiante se enfrenta a problemas matemáticos que implican que este razone y encuentre la solución a dicho problema

Así, este paradigma permitirá interpretar la realidad de los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa departamental Bagazal en cuanto al proceso de razonamiento matemático para de esta manera diseñar un juego en 2D orientado al mejoramiento de este; así, se enfoca en el constructivismo pues se pretende que el estudiante se apropie de la gamificación y participe en su proceso de aprendizaje de manera subjetiva.

3.2. Enfoque de la investigación

La presente investigación se encuentra bajo un enfoque de investigación cualitativo, ya que va desde lo particular a lo general, es decir se parte de la observación de la población objeto para establecer las posibles causas del bajo razonamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo de la Institución educativa departamental Bagazal. Esto con el fin de diseñar posteriormente un instrumento tecnológico que mejore este proceso y que en este caso es un juego en 2D, según Hernández, Fernández, & Baptista,(2010) dicho enfoque está fundamentado en que

El investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado. Así, en el centro de la investigación está situada la diversidad de ideologías y cualidades únicas de los individuos. (p. 19).

En consecuencia, el enfoque cualitativo le permite a esta investigación establecer las dificultades que tienen los estudiantes en cuanto al proceso de razonamiento matemático; es decir en qué nivel se encuentran, qué les hace falta y cuáles son los principales errores que tienen

al resolver situaciones haciendo uso de este proceso matemático. Dicho en otras palabras, este enfoque permite examinar la realidad de los estudiantes de grado séptimo en cuanto a la manera en que están razonando.

Así mismo el enfoque cualitativo apoyará esta investigación con un análisis documental que permita definir los fundamentos teórico-prácticos del razonamiento matemático, con el fin de entender hacia dónde queremos llegar y cuál es el nivel ideal que deberían tener los estudiantes de grado séptimo en cuanto a este proceso de razonamiento. A su vez establecer la importancia, y ventajas que tiene el uso de los juegos 2D en la educación matemática, como una estrategia didáctica que le permite al estudiante aprender de manera significativa.

Por tanto, se pretende que este enfoque cualitativo le aporte a esta investigación los parámetros fundamentales para permitir el diseño del juego 2D según las necesidades de los estudiantes y que estos se vinculen en su propio aprendizaje mejorando de esta manera el proceso de razonamiento matemático

3.3. Diseño de Investigación

Esta investigación está basada en el diseño de Investigación- Acción concepto creado por Lewin para quien, según Vidal Ledo, (2007) considera que esta es “una forma de investigación que permite vincular el estudio de los problemas en un contexto determinado con programas de acción social, de manera que se logren de forma simultánea conocimientos y cambios sociales” (p.1).

Retomando lo anterior, se escoge este diseño metodológico debido a que mediante la aplicación del mismo se pretende estudiar el proceso de razonamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo y con los resultados obtenidos diseñar un juego orientado a

contribuir en la mejora de dicho proceso. Por tanto, los estudiantes serán partícipes de su propio aprendizaje.

Mediante la aplicación de este diseño obtendremos los datos de manera subjetiva y analizando las interacciones entre los individuos objeto de la investigación, todo con la intención de mejorar el razonamiento matemático.

3.3.1. Fases

La presente investigación se divide en tres fases que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1

Fases de la investigación.

<i>Fase 1</i>	<i>FASE 2</i>	<i>FASE 3</i>
<i>DIAGNÓSTICO</i>	<i>ANÁLISIS</i>	<i>DISEÑO</i>
<i>Mediante una prueba diagnóstica que permitirá evidenciar el proceso de razonamiento que tienen los estudiantes en la resolución de un problema matemático y estos articulados con los derechos básicos de aprendizaje.</i>	<i>Es necesario establecer el nivel que tienen los estudiantes y hasta dónde queremos llegar para contribuir a la mejora de dicho proceso, para ello se realizara un análisis documental mediante una matriz donde se estudiaran los lineamientos teóricos prácticos de razonamiento matemático.</i>	<i>Se realizará un análisis documental de referentes y trabajos de grado donde se evidencie la importancia y los parámetros necesarios para el diseño y construcción del juego en 2D. Como instrumento se construirá matriz de triangulación que permita establecer las fortalezas, oportunidades de mejora, debilidades y amenazas que se tendrán en el diseño del juego.</i>

Nota: creación propia.

Esta investigación iniciará con una fase de diagnóstico, la cual permitirá establecer cómo se encuentran los estudiantes de grado séptimo en cuanto al proceso de razonamiento matemático, identificando niveles, fortalezas y debilidades en cuanto a este proceso

Una vez realizado el diagnóstico se hace necesario realizar un análisis de la información recolectada y, de igual forma, revisar y estudiar los referentes teórico-prácticos enfocados al proceso de razonamiento matemático, para de esta manera establecer el nivel que tienen los estudiantes y hasta dónde queremos llegar para contribuir a la mejora de dicho proceso.

Finalmente, se diseñará el juego en 2D que contenga la recopilación de las fases descritas anteriormente, pero para ello será necesario definir las características del mismo teniendo en cuenta aspectos como: la población a quien va dirigida, el tipo de juego, la narrativa del juego y el procedimiento que se seguirá para su diseño y construcción. Vale la pena mencionar que uno de los aspectos a analizar son las ventajas que este juego debe traer para el proceso de razonamiento matemático y de igual forma prever las posibles dificultades que se presenten en su diseño y ejecución a futuro.

3.4. Población

Esta investigación está dirigida a la población de estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Bagazal ubicada en el centro poblado de Bagazal en Villeta Cundinamarca. Dicha población se compone de 64 estudiantes entre los cuales hay 26 niñas y 38 niños, que oscilan entre las edades de 12 y 15 años y en su mayoría habitan en la zona rural del municipio, por lo tanto, son jóvenes que tienen poco acceso a la conectividad pero que a su vez se sienten atraídos por los instrumentos tecnológicos que facilitan su aprendizaje.

3.5. Muestra

La muestra intencional está compuesta por 13 niñas y 19 niños de grado 701, los cuales fueron seleccionados porque son estudiantes que vienen con un proceso de aprendizaje en el área de matemáticas ya conocido por el investigador desde el año anterior; además, son jóvenes receptivos y según observaciones en el aula se interesan en el uso de la tecnología. Otra de las razones por la cual se escogió este grupo es porque se observa que a diferencia del otro grupo tienen más acceso a equipos electrónicos como los celulares y algunas tabletas, lo que facilitará focalizarlos para que hagan uso del juego 2D que a futuro se pretende implementar para el mejoramiento del razonamiento matemático.

3.6. Técnicas e Instrumentos

Para la presente investigación se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos:

3.7. Diagnóstico

Se iniciará con un diagnóstico que, según Vallejos, (2008) “es la teoría empírica que los hechos y acontecimientos del comportamiento del objeto de estudio nos han indicado a través de los datos e informaciones nos han evidenciado” (p.16). El cual permitirá establecer las necesidades de los estudiantes de grado séptimo en cuanto al proceso de razonamiento matemático. Para ello, como instrumento se aplicará una prueba (ver anexo A) compuesta por preguntas abiertas a los 32 estudiantes que componen la muestra y se pretende que mediante dicha prueba se evidencie cuál es el nivel de razonamiento que tienen los estudiantes y en que están fallando al resolver situaciones problema enfocadas en su contexto.

3.8. Observación participante

Teniendo en cuenta que se aplicara la prueba diagnóstica, y que uno de los principales objetivos es determinar las necesidades que tienen los estudiantes en cuanto a el razonamiento

matemático, se hace necesario aplicar la técnica de observación participante que, para Monje, (2011) “implica identificar las características y elementos del objeto de conocimiento” (p. 95). por tanto, usando como instrumento una ficha de observación para analizar algunos aspectos se pretende establecer las principales dificultades que tienen los estudiantes en el proceso de razonamiento matemático, teniendo en cuenta una escala de medición que permitirá saber dentro de la prueba diagnóstica con qué frecuencia aplicaron algunos pasos relevantes dentro de dicho proceso matemático.

3.9. Encuesta

Con el objetivo de establecer los lineamientos teórico-prácticos que son claves dentro del desarrollo de una propuesta sobre el razonamiento matemático, se aplicará la técnica de una encuesta bajo el instrumento de un cuestionario (ver anexo G). Lo cual, según Mediano & González, (2014) “es una técnica de recogida de información sobre opiniones, actitudes, habilidades, aplicable a muestra representativa de poblaciones” (p. 252). Dicho cuestionario se aplicará a expertos en el proceso de razonamiento matemático que desde su quehacer pedagógico y experiencia responderán a 10 preguntas divididas en dos aspectos, el primero busca determinar desde la enseñanza los requerimientos para generar razonamientos matemáticos y el segundo determinar desde el aprendizaje los requerimientos para desarrollar este proceso matemático.

3.10. Análisis Documental

Siguiendo con la premisa de establecer los lineamientos teórico-prácticos del razonamiento matemático, y con el objetivo de analizar, interpretar y comparar información que permita ampliar el conocimiento acerca de este proceso, se usara la técnica de análisis documental que se desarrolla en cinco acciones, a saber: (Quintana, 2006)

Rastrear e inventariar los documentos existentes y disponibles; y clasificar los documentos identificados; **Seleccionar** los documentos más pertinentes para los propósitos de la investigación; **Leer en profundidad el contenido de los documentos seleccionados**, para extraer elementos de análisis y consignarlos en "memos" o notas marginales que registren los patrones, tendencias, convergencias y contradicciones que se vayan descubriendo; **Leer en forma cruzada y comparativa los documentos en cuestión**, ya no sobre la totalidad del contenido de cada uno, sino sobre los hallazgos previamente realizados, a fin de construir una síntesis comprensiva total, sobre la realidad humana analizada. (p.66.)

Es decir, que mediante esta técnica y usando una matriz de análisis como instrumento, se hará revisión de referentes de calidad como los estándares, los lineamientos y los derechos básicos de aprendizaje, entre otros. Lo anterior, permitirá a esta investigación enfocarse en aquello que se debe mejorar y establecer los requerimientos mínimos que debe tener un estudiante a la hora de razonar y lograr mejorar el proceso de razonamiento matemático.

De igual forma para analizar las características que tiene un juego en 2D estableciendo su relación con los procesos de razonamiento matemático bajo un modelo pedagógico de aprendizaje significativo, se realizará una matriz de triangulación en la que se tendrán en cuenta los aspectos necesarios y encontrados en los instrumentos aplicados con anterioridad y que estos permitan encontrar los elementos necesarios para la propuesta del diseño de juego en 2D.

3.11. Triangulación metodológica

Con la finalidad de analizar las características que tiene un juego en 2D estableciendo su relación con los procesos de razonamiento matemático bajo un modelo pedagógico de aprendizaje significativo, se hace necesario triangular la información recolectada durante el

proceso de investigación teniendo presente que según Gómez-Restrepo, (2005) “la triangulación ofrece la alternativa de poder visualizar un problema desde diferentes ángulos (sea cual sea el tipo de triangulación) y de esta manera aumentar la validez y consistencia de los hallazgos” (p. 120). lo cual permitirá desarrollar la propuesta en mención y establecer los criterios que contribuyan a la mejora del razonamiento matemático.

3.12. Cronograma

La presente investigación se desarrollará mediante un plan de acción, definiendo unos periodos de tiempo para lograr los objetivos propuestos, para ello se usará un diagrama de Gantt que presenta las actividades y las semanas empleadas en la realización de las mismas. (ver anexo B)

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como se mencionó anteriormente, se tomó como muestra 32 estudiantes de grado séptimo de la IED Bagazal, y 5 docentes expertos en el área de matemáticas para el desarrollo del cuestionario, a continuación, se presentan los resultados de los instrumentos aplicados.

4.1. Prueba diagnóstica

Inicialmente se proyectó aplicar la prueba para 32 estudiantes, para ello se pidió el respectivo consentimiento a Directivas de la institución (ver anexo C), y de igual forma se les dirigió un consentimiento informado a los padres de familia (ver anexo D) y solo autorizaron a 31 estudiantes de los cuales solo 28 presentaron la prueba debido a que dos de ellos no asistieron el día de la aplicación de la prueba, por tanto, a continuación, se presenta el respectivo análisis de quienes presentaron la prueba.

4.1.1. Matriz de análisis prueba diagnóstica.

Para el análisis de la prueba diagnóstica se realizaron dos matrices, la primera con el objetivo de señalar dentro de cuál pensamiento matemático estaba formulada la pregunta y la segunda para caracterizar los resultados de la resolución de la prueba desde la formulación, la argumentación y la demostración.

Tabla 2

Matriz de Análisis preguntas de razonamiento según pensamientos matemáticos

N° Pregunta									
RAZONAMIENTO MATEMATICO SEGÚN LOS PENSAMIENTOS MATEMATICOS	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pensamiento Numérico.	X	X	X		X				
Pensamiento espacial y sistemas geométricos						X			
Pensamiento métrico y sistemas de medidas									
Pensamiento aleatorio y sistemas de datos				X					
Pensamiento variacional y sistemas algébricos y analíticos							X	X	

Nota: creación propia

En la anterior matriz se observó que la mayoría de preguntas según los derechos básicos de aprendizaje se orientaron hacia el pensamiento numérico que según M.E.N., Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas, (1998) está dirigido a la comprensión y uso de los

números en situaciones de contexto. Así mismo se pudo evidenciar que uno de los pensamientos matemáticos que faltó incluir fue el Pensamiento métrico y sistemas de medidas, lo anterior nos lleva a reflexionar en que también hubiese sido interesante determinar las fortalezas y dificultades en cuanto a razonamiento matemático en dicho pensamiento.

Continuando con el análisis de la prueba se implementó una segunda matriz de caracterización del razonamiento matemático desde la formulación, argumentación y demostración, lo anterior con la finalidad de diagnosticar las necesidades de los estudiantes de grado séptimo en cuanto al proceso de razonamiento matemático.

Tabla 3.*Caracterización del razonamiento por pregunta DBA*

NÚMERO DE PREGUNTA	ASPECTO		
	FORMULACIÓN	ARGUMENTACIÓN	DEMOSTRACIÓN
	Proceso mediante el cual el estudiante extrae datos de una situación, plantea y representa una posible solución asociándola con contenidos matemáticos.	Entendida como la justificación de la respuesta y el porqué del proceso usado, comprendiendo la terminología, la relación de los procesos matemáticos con el contexto de la pregunta.	Hace referencia al proceso que realiza el estudiante para comprobar que la respuesta encontrada fue la correcta mediante el uso de algoritmos.
1	De 28 estudiantes 17 fueron capaces de extraer los datos del problema e identificar que la manera correcta de resolverlo es haciendo uso de los números enteros. Y fueron capaces de observar y analizar la imagen de referencia interpretándola de manera correcta.	De 28 estudiantes 20 fueron capaces de argumentar sus respuestas de manera clara y asociándolos con la situación presentada. Mientras que 8 estudiantes no entendieron la terminología ni se ubicaron en la imagen de manera correcta para hacer el conteo	De 28 estudiantes 18 fueron capaces de realizar el proceso para la resolución de los problemas demostrándolo mediante análisis y desarrollo de operaciones.
2	De los 28 estudiantes que presentaron la prueba solamente 25 estudiantes identificaron los datos del problema y fueron capaces de extraer los datos	De 28 estudiantes 22 estudiantes fueron capaces de argumentar su respuesta en base a los procesos realizados para llegar a ella, es importante destacar que los seis	De los 28 estudiantes 20 estudiantes hicieron uso del proceso de mínimo común múltiplo para llegar a la respuesta sin embargo también vale

	relevantes para resolver los problemas mediante mínimo común múltiplo	estudiantes que no pudieron argumentar su respuesta no comprendieron la temática que abordaba el problema y lo asociaron con otro tipo de problemas aritméticos	la pena destacar que en 5 estudiantes se evidencia que llegaron a la respuesta sin demostrarla mediante el proceso de mínimo común múltiplo el proceso de m.c.m no se culminó de manera correcta.
3	De los 28 estudiantes solo 17 identificaron los datos del problema y lo asociaron con el proceso de máximo común divisor. De los 11 restantes se puede evidenciar que: asociaron el problema con una división, no les fue posible determinar el proceso a seguir para llegar a la respuesta, confunden el proceso para hallar m.c.m. con el M.C.D.	De los 28 estudiantes 12 no argumentaron la respuesta a la pregunta planteada, 11 porque no siguieron el proceso para llegar a esta respuesta, este evidente en que no existe un proceso que demuestre la respuesta. Y uno de ellos porque no redactó su respuesta si no que por el contrario solo escribió la parte numérica.	De los 28 estudiantes se evidencia que 11 de ellos no fueron capaces de identificar el proceso de máximo común divisor para llegar a la respuesta, además también se evidencia su afán por responder y algunos dejan ver la respuesta sin un proceso claro
4	De los 28 estudiantes 26 llegaron a la respuesta correcta sin embargo al extraer los datos reconocen el problema mas no identifican la temática inmersa en él.	De los 28 estudiantes 26 de los estudiantes que respondieron de manera correcta les es difícil apropiarse del tema y responder la pregunta con claridad solo 12 de los 26 logran dar respuesta a la pregunta teniendo en cuenta los datos entregados en el problema.	De los 26 estudiantes que obtuvieron la respuesta correcta 20 lo hicieron implementando combinaciones y determinando todas las posibilidades, lo que alargo el proceso, solo 4 aplicaron la fórmula que incluye la multiplicación de las camisas y los pantalones.
5	De los 28 estudiantes solamente 10 lograron extraer los datos del problema e identificar la temática que abordaba el	10 estudiantes son capaces de responder la pregunta y analizar el proceso a seguir para llegar a la respuesta, sin embargo, hay	De los 10 estudiantes que llegaron a la respuesta solo 2 son capaces de expresar el problema en forma de

	problema, sin embargo, si se evidencia que 8 estudiantes más llegan a la respuesta sin un proceso claro	variación en los procesos que usaron cada uno, todavía la respuesta no es tan clara a la hora de responder la pregunta	ecuación los demás usan operaciones básicas para llegar a la respuesta correcta, los restantes 18 estudiantes no identifican el tema y tampoco se animan a buscar posibles procesos y respuestas.
6	De los 28 estudiantes que presentaron la prueba se tiene que 13 extraen los datos del problema de manera correcta, 8 llegan a la respuesta correcta pero no logran extraer los datos del problema	Los 13 estudiantes que lograron extraer los datos pudieron dar argumentos suficientes tanto para la respuesta de la pregunta como para mostrar el proceso que siguieron para llegar a ella mientras que los 8 que llegan a la respuesta no muestran con claridad el proceso.	13 estudiantes realizan dibujos de las fracciones de las tortas y las expresan con un número racional logrando identificar las cantidades y comparándolas, sin embargo, faltaría que involucren procesos de operaciones con racionales sin necesidad de la parte gráfica. Los 8 estudiantes que muestran una respuesta correcta se evidencia errores en su proceso y las operaciones que trataron de usar no son claras usan divisiones y multiplicaciones.
7	De los 28 estudiantes que presentaron la prueba se evidencia que solo a 23 estudiantes se les facilito extraer los datos del problema e identificar de que les estaban hablando, pero no llegaron a la resolución del problema	Solamente 5 estudiantes resolvieron el problema de manera adecuada llegando a la respuesta correcta y dando a conocer la cantidad de dinero que le correspondía a cada niño	De los 28 estudiantes que aplicaron la prueba solo 5 aplicaron el proceso adecuado para resolver el problema sin embargo se evidencia diferentes métodos algunos tomaron la cantidad y empezaron a dividirla según los fraccionarios que iban apareciendo, mientras que otros decidieron sumar los fraccionarios y

			de allí hallar la cantidad de dinero que repartió dificultándose el proceso.
8	De los 28 estudiantes que realizaron la prueba solamente 16 lograron identificar los datos y la temática para llegar a la respuesta correcta los 12 restantes no respondieron la pregunta se evidencia que el tiempo no les alcanzo y no hay agilidad para responder las ultimas preguntas	En cuanto a la manera de argumentar y responder a las preguntas se evidencia que el proceso fue claro solamente para 12 estudiantes los 4 restantes no escriben la respuesta de manera clara de estos solamente escribieron el número resultado de las operaciones seguidas y 12 estudiantes dejan en blanco la respuesta, aunque se evidencia que realizaron el proceso aritmético	Solamente 3 estudiantes usan ecuaciones para resolver el problema sin embargo no dan claridad a su respuesta los 11 de los estudiantes que respondieron el problema usan operaciones básicas y 2 realizan una descripción de cómo llegaron a la respuesta explicando operaciones que no hicieron dentro de la prueba.

NOTA. Creación propia.

De acuerdo con lo analizado se puede deducir que los estudiantes presentan baja comprensión lectora y les es difícil extraer los datos de un problema; así mismo, tienen un afán evidente por llegar a la respuesta sin necesidad de hacer procesos matemáticos que se requieren para obtener la respuesta correcta, a su vez se evidencia que los niños aplican diversas estrategias que no son demostrables y usan diferentes operaciones sin seguir secuencias de algoritmos que le permitan tener claro tanto el proceso como la respuesta.

En la prueba se implementó el método para resolución de problemas mencionado en Poyla & Zugazagoitia, (1965) al pretender que los estudiantes siguieran los pasos allí descritos, pero se evidencio que existe una poca comprensión lectora debido a que al pedirles que hicieran la extracción se muestra en la prueba que a la gran mayoría se les dificulto hacerlo y optaron por no responder la pregunta o colocar extractos del problema (ver anexo E).

Así mismo, al hacer revisión de los procesos que usan para demostrar la respuesta, se evidencia que un porcentaje muy bajo escribe el proceso adecuado mientras que otros recurren a procesos algorítmicos equivocados (ver anexo F) quizás porque no siguen el paso anterior de identificar de que les habla el problema, además se evidencia carencia de presaberes, lo que nos lleva a pensar que la formación matemática no se ha dado dentro del marco del modelo pedagógico de Aprendizaje significativo teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente por Muñoz, (2020) puesto que el aprendizaje se da cuando el estudiante trae al contexto o a la resolución de situaciones a través de la experiencia, es decir involucra los presaberes con los conocimientos nuevos. Por tanto, vale la pena reflexionar acerca de los métodos que se utilizan en la práctica pedagógica para desarrollar el razonamiento matemático en los estudiantes.

4.2. Ficha de observación

Con el fin de analizar ciertos aspectos en la resolución de la prueba diagnóstica se realizó una ficha de observación que se presenta a continuación:

Tabla 4

Ficha de observación prueba diagnóstica.

ALUMNO ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1. Extrae los datos del problema	2	3	1	1	2	3	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	1
2. Asocia el problema con un proceso matemático	3	3	3	3	1	1	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	1	1	2	2	2
3. Busca varias soluciones para llegar a la respuesta.	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
4. Comprueba la respuesta dada a través de un algoritmo.	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2
5 maneja el vocabulario matemático inmerso dentro de los problemas.	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2
6. Concluye y demuestra resultados.	1	2	2	2	1	1	2	1	3	1	3	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1
7. Es coherente al redactar la respuesta al problema.	2	3	2	2	2	3	2	1	3	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2	1
TOTAL	13	20	16	16	15	21	22	18	24	21	26	26	23	26	25	30	30	32	31	32	31	37	42	33	37	39	38	38

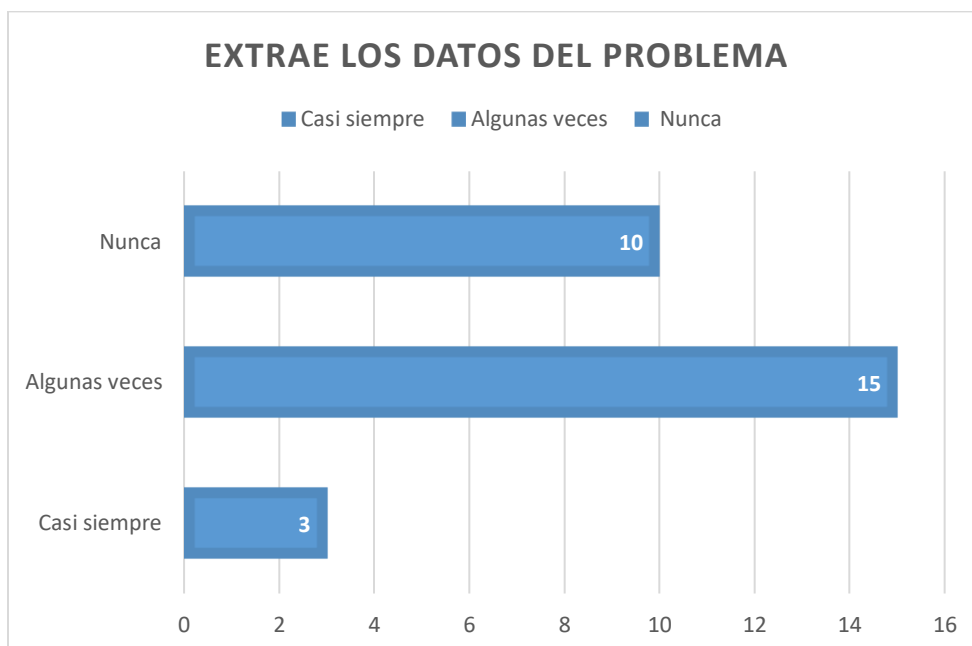
Criterios: siempre 4 puntos Casi siempre: 3 puntos Algunas veces: 2 puntos Nunca: 1 punto.

Nota: creación propia.

De acuerdo a lo anterior y analizando cada uno de los aspectos observados en la prueba diagnóstica y según el puntaje se observa que:

Figura 5.

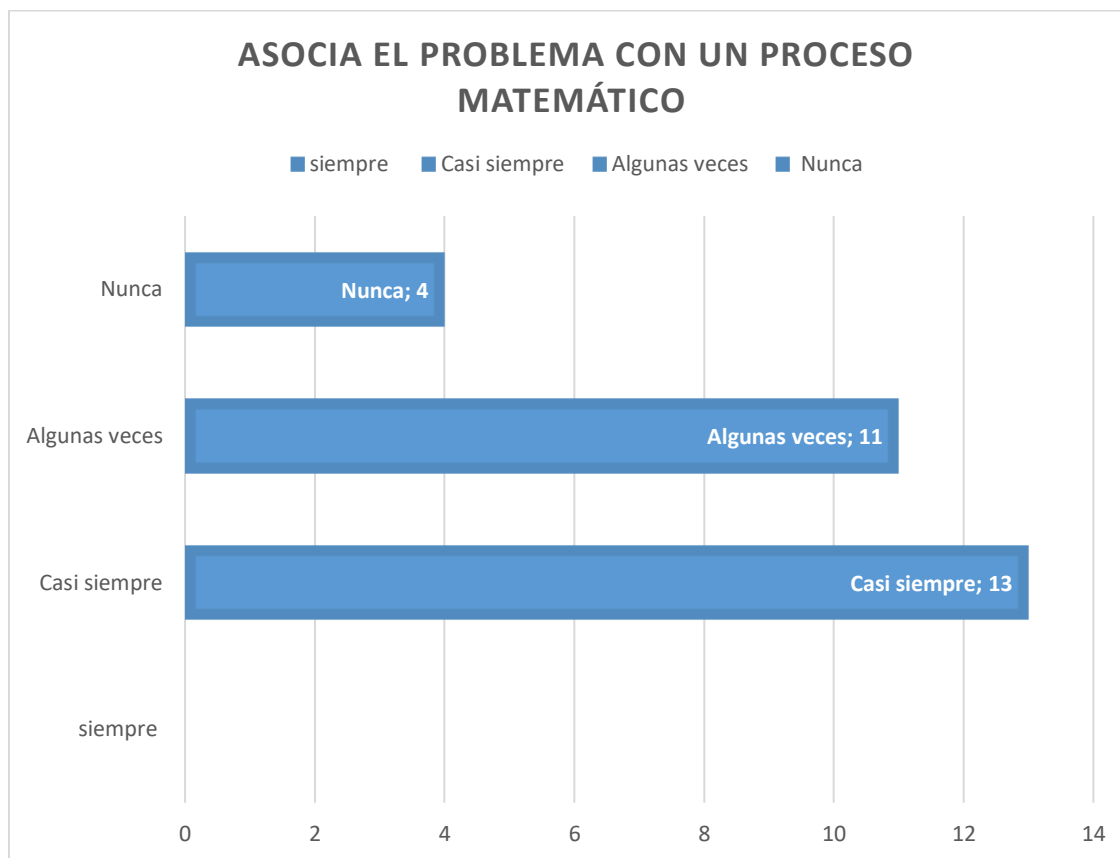
Diagrama análisis aspecto uno ficha de observación.



Nota: creación propia.

En cuanto al aspecto de extraer los datos de un problema el 11 % casi siempre lo hace, mientras que el 53% de los estudiantes algunas veces y el 36% nunca lo hace, se evidencia que uno de los principales errores que comete el estudiante en su proceso de razonamiento es extraer los datos de un problema e identificar el tema del que le están hablando, lo cual puede conllevar a que falle en la resolución de los problemas planteados y no se desarrolle el proceso de razonamiento matemático acorde a lo planteado.

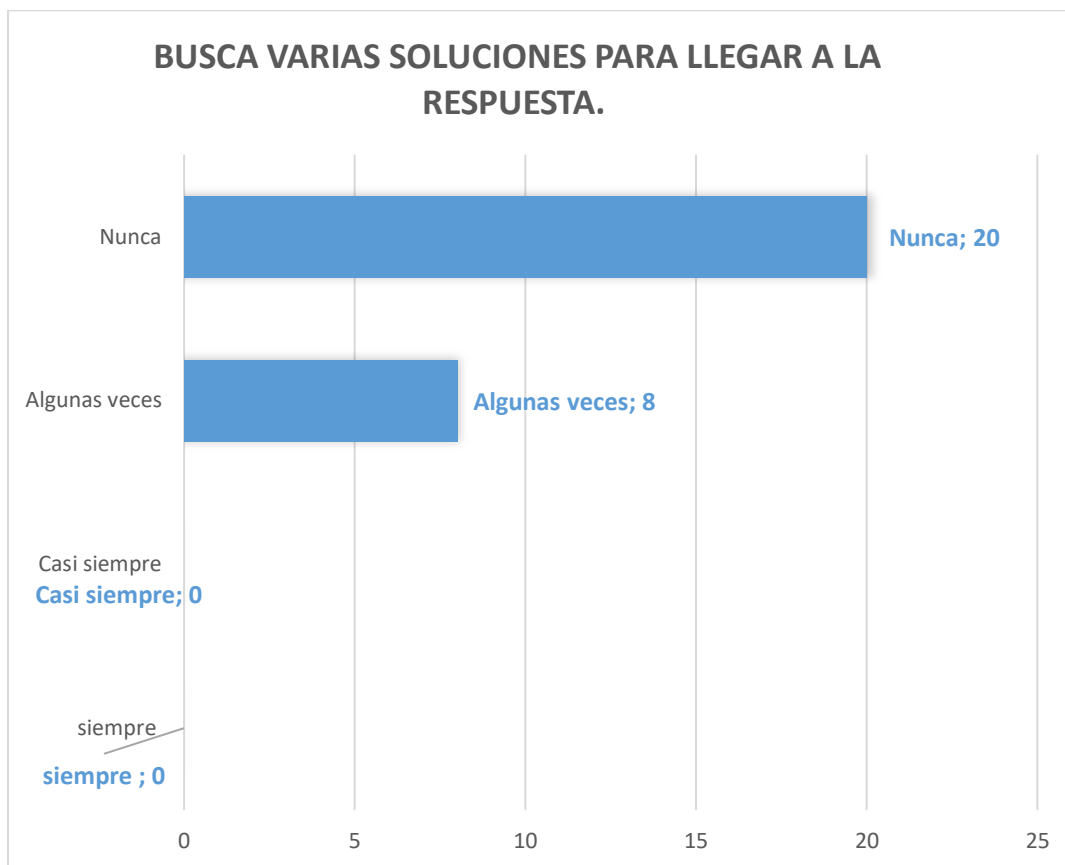
Figura 6 Diagrama análisis aspecto número dos fichas de observación.



Nota: creación propia.

En cuanto a asociar el problema con un proceso matemático, el 47% casi siempre lo hace mientras que el 39% algunas veces y el 14 % nunca lo hace. En este aspecto se puede observar que es más común para los niños asociar lo que leen con su contexto y realidad para después usar procesos y operaciones matemáticas lo que podría facilitarles entender el problema y que su razonamiento matemático sea mejor sin embargo también existe un buen porcentaje que durante la prueba no reconocen el uso de los procesos matemáticos para dar respuesta al problema.

Figura 7 Diagrama análisis aspecto número tres fichas de observación.

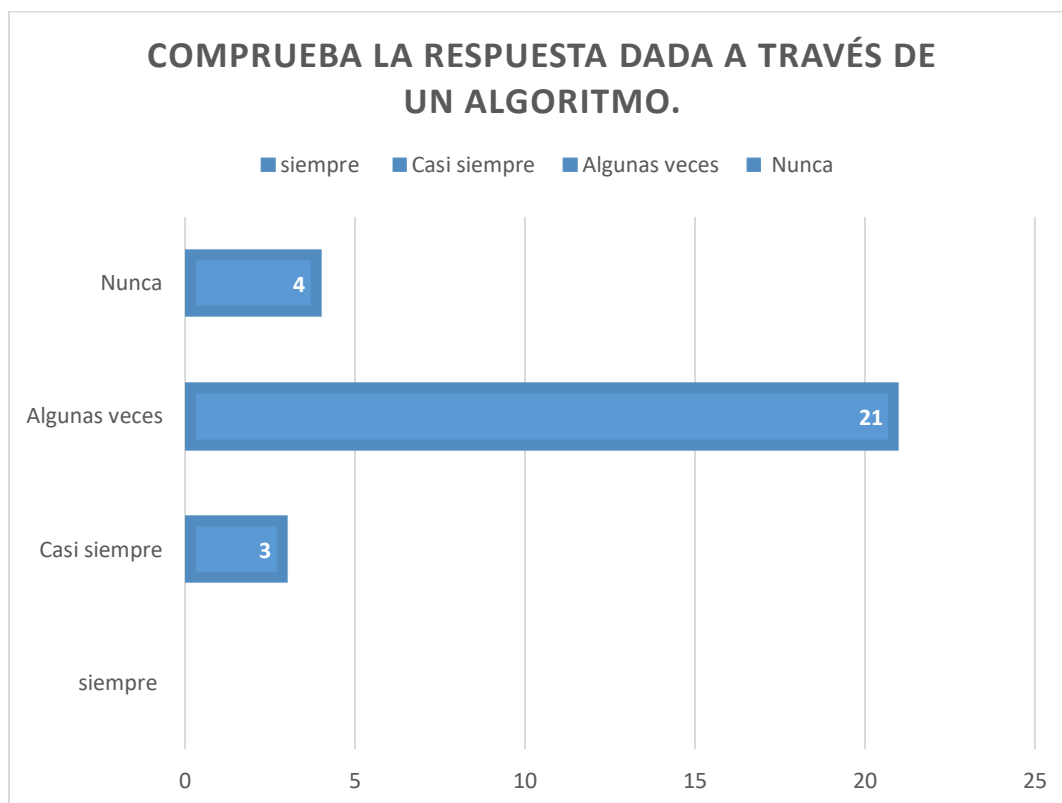


Nota: creación propia.

En cuanto a buscar varias soluciones para llegar a la respuesta solo el 29 % algunas veces lo hace mientras que el 71% nunca lo hace; se evidencia entonces que la mayoría de los estudiantes se conforma con realizar un solo proceso matemático sin verificar que sea el correcto, además algunos de ellos no comprenden el problema y por ello tampoco realizan procesos matemáticos para encontrar la solución a la pregunta planteada.

Figura 8

Diagrama análisis aspecto número cuatro fichas de observación.

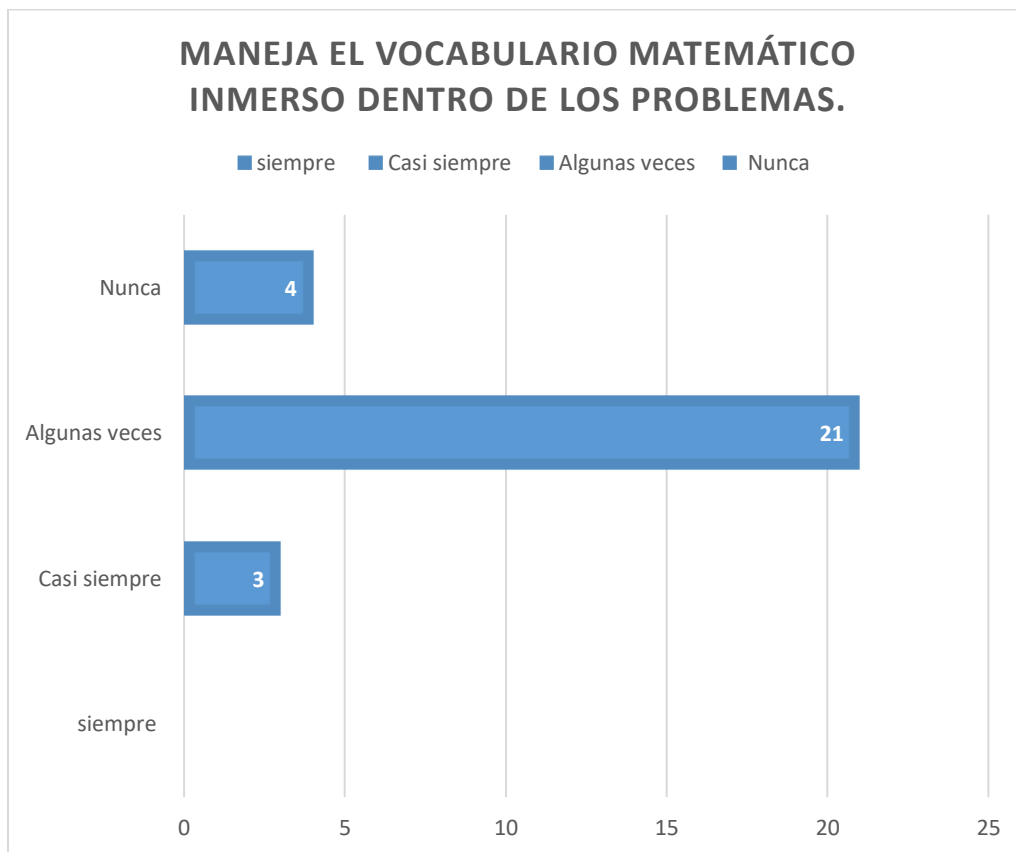


Nota: creación propia.

En cuanto a comprobar la respuesta dada a través de un algoritmo el 11% casi siempre lo hace mientras que el 75 % algunas veces y el 14 % nunca lo hace, se evidenció que los procesos o algoritmos realizados no se comprobaron y en algunos casos los estudiantes describían la respuesta, pero no se evidenciaban los procesos operacionales que demostraran el porqué de la respuesta.

Figura 9

Diagrama análisis aspecto número cuatro fichas de observación.

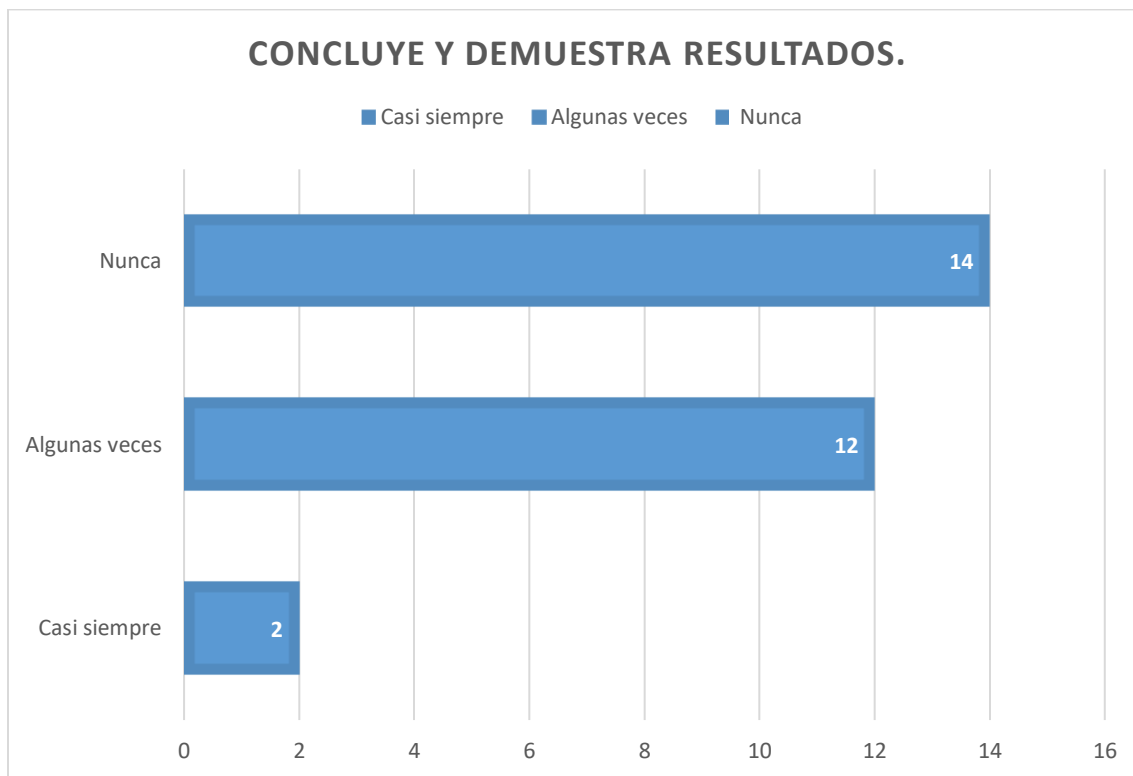


Nota: creación propia.

En cuanto al manejo del vocabulario matemático, inmerso dentro de los problemas, el 11% casi siempre lo hace, mientras que el 75 % algunas veces y el 14 % nunca lo hace. Lo anterior se evidencia cuando los estudiantes dan la respuesta porque no se da una respuesta acorde a la temática inmersa en el problema planteado y también cuando al leer el problema el estudiante no identifica los conceptos y temáticas que se encuentran en el problema.

Figura 10.

Diagrama análisis aspecto número seis fichas de observación.

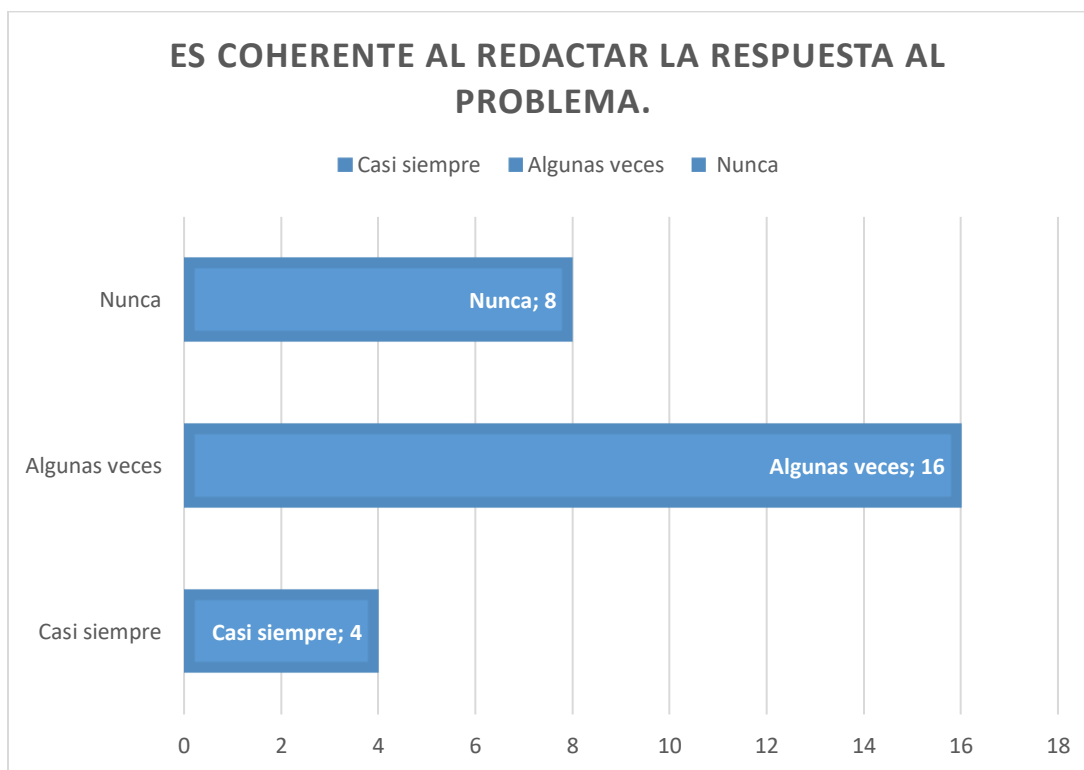


Nota: creación propia.

En cuanto a concluir y demostrar los resultados, el 7% casi siempre, mientras el 43% algunas veces lo hace y el 50% nunca lo hace, es evidente que al dar la respuesta a los estudiantes se les dificulta demostrar los resultados a través de un proceso claro que evidencie el paso a paso para llegar a la respuesta

Figura 11.

Diagrama análisis aspecto número siete fichas de observación.



Nota: creación propia.

Finalmente, en cuanto a si es coherente al redactar la respuesta al problema, se tiene que el 14 % casi siempre lo hace mientras que el 57% algunas veces y el 29 % nunca lo hace. Aquí vale la pena mencionar que como al estudiante se le dificulta concluir y demostrar resultados también le es difícil redactar la respuesta a la pregunta planteada.

De acuerdo con lo anterior, en cuanto a las necesidades que tienen los estudiantes para hacer un buen proceso de razonamiento se puede decir que en su mayoría, no se preocupan por demostrar y revisar el proceso en la resolución de los problemas planteados y retomando a

Sánchez & Gómez, (1999) para que se produzca un razonamiento desde la demostración es necesario que el proceso sea validado pero los estudiantes no lo están realizando situación que se evidencia en que solo el 75% de los estudiantes algunas veces comprueba la respuesta que da a través de un algoritmo.

Otro de los aspectos a analizar es el hecho de que la mayoría de estudiantes algunas veces usa y maneja el vocabulario matemático inmerso dentro de los problemas lo que nos lleva a pensar que para que el estudiante entienda el problema debe extraer los datos y dentro de ello conocer el vocabulario del problema lo anterior fundamentado en Pifarre & Sanuy, (2001) quien menciona que es importante conocer el contenido específico del problema.

En el aspecto de buscar soluciones para llegar a la respuesta se observa que el 71% nunca lo hace, este también se asocia a el hecho de que solo el 57 % de los estudiantes son coherentes al dar la respuesta a la pregunta del ejercicio, es decir que hay una dificultad en argumentar y formular un plan para la resolución de los problemas, y esto puede que se deba a el afán que tienen los estudiantes por llegar a una respuesta y no detenerse a analizar la situación presentada y como lo menciona Archer Saint-Cyr, (2010) para que exista un razonamiento desde la argumentación el estudiante se apropia de los conocimientos previos adquiridos en la teoría, para usarlos en la resolución de situaciones propias de su contexto.

4.3. Cuestionario a expertos.

Se realizó una encuesta bajo la modalidad de cuestionario (ver anexo G) a seis expertos en el tema de razonamiento matemático, dicha encuesta se dividió en dos aspectos.

1. Referentes teóricos implementados en la práctica.
2. Estrategias y métodos.

En cuanto a los referentes teóricos implementados en la práctica se tienen los siguientes resultados:

Tabla 5:

Razonamiento desde el PEI

Pregunta N°1	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
<p>¿Desde el PEI de una institución como se debería concebir el razonamiento matemático?</p>	<p>El segundo componente del PEI aborda lo académico, en dónde se enmarca el enfoque y modelo con el cual se dará cumplimiento a los objetivos institucionales. En este sentido, el razonamiento se encuentra implícito</p>	<p>Cómo un elemento fundamental no solo para el área asociada. A l mismo sino también, a las demás áreas del currículum de la institución.</p>	<p>El razonamiento matemático debería ser concebido como un proceso cognitivo que involucra la comprensión, análisis y resolución de problemas matemáticos, fomentando el pensamiento</p>	<p>Cómo una habilidad cognitiva esencial encaminada al desarrollo y formación de seres competentes para la sociedad fortaleciendo la capacidad de analizar y</p>	<p>Desarrollando los pensamientos matemáticos, teniendo en cuenta el modelo aprendizaje significativo y tomando como base problemas de la cotidianidad.</p>	<p>Debería abordarse transversalmente desde la resolución de problemas, considerando el entorno social que tiene la población de la institución.</p>

	<p>en la propuesta pedagógica, pues las Instituciones educativas basan su propuesta en los Referentes de Calidad Nacionales, para condenarlos en el plan de estudios, en dónde se abordan los procesos matemáticos, entre ellos el razonamiento.</p>		<p>crítico y la habilidad para aplicar conceptos y procedimientos matemáticos en diferentes contextos.</p>	<p>solucionar diferentes situaciones de la vida.</p>		
--	--	--	--	--	--	--

Nota: creación propia.

De acuerdo con lo anterior, podemos inferir que es importante que las instituciones en su currículo les den prioridad a los procesos matemáticos y entre estos el razonamiento matemático articulándolo con su modelo pedagógico y con los referentes de calidad involucrando la resolución de problemas desde el contexto de la institución y transversalizándolo con otras asignaturas todo esto con el fin de fortalecer las competencias de los estudiantes.

Tabla 6:

Referentes teóricos del razonamiento.

Pregunta N° 2	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
¿Cuáles cree usted que son los referentes teóricos del razonamiento matemático que más se ajustan en la práctica docente, para	Principalmente los Lineamientos y Estándares básicos de competencias en dónde se encuentran los postulados filosóficos para el	En cuanto a referentes teóricos del razonamiento existen multitud de matemáticos que aportan al desarrollo del mismo desde	La Teoría de Van Hiele, el Enfoque de Resolución de Problemas, el Enfoque de Modelización Matemática y el Enfoque de Metacognición.	Para Piaget el razonamiento matemático se desarrolla a medida que los niños progresan a través de distintas etapas cognitivas, por ello, enfatiza en la	Lenguaje matemático, significado, representación, análisis, pensamientos lógicos.	Piaget, Pólya, Díaz, entre muchos otros que se podrían ajustar a nuestra práctica docente y

<p>desarrollar habilidades de razonamiento en los estudiantes?</p>	<p>abordaje del razonamiento. Existen otros referentes de planeación, cómo los DBA, dónde se explicita los aprendizajes que permiten el desarrollo este proceso.</p>	<p>cada una de sus ramas como en geometría Euclides en calculo Leibnitz en conjunto cantor etc. etc. etc.</p>	<p>Estas teorías enfatizan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la construcción activa del conocimiento matemático.</p>	<p>importancia de la manipulación concreta y la experimentación para el desarrollo de habilidades y competencias.</p>	<p>también a las necesidades específicas de nuestros estudiantes.</p>
---	--	---	---	---	---

Nota: creación propia

Según las respuestas dadas, los principales referentes teóricos están inmersos en los documentos orientadores del Ministerio de educación nacional, tales como los lineamientos, los estándares y los DBA, así mismo se encuentran pedagogos y matemáticos como Piaget, van hiele algunos de ellos citados en esta investigación como parte fundamental en la propuesta que se va a desarrollar.

Tabla 7:

Papel del maestro en la enseñanza y mejoramiento del razonamiento matemático

Pregunta N° 3	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
<p>¿Cuál es el papel del maestro en la enseñanza y mejoramiento del razonamiento matemático?</p>	<p>Generar procesos de pensamiento a través del contexto y actividades retadoras es una labor que debe estar presente en más aulas, lo cual solo es posible con prácticas de aula las cuales son responsabilidad del docente. En este sentido, es el docente quien conoce las</p>	<p>El papel del maestro es el de despertar el interés por elementos de abstracción de tal manera que el estudiante encuentre la inquietud para abordar estos con el ímpetu</p>	<p>El maestro debe ser retador y debe innovar motivando a sus estudiantes para que a través de la experiencia o de preguntas retadoras desarrollen habilidades de razonamiento, debe permitirle al</p>	<p>Considero el papel del maestro como un mediador y guía en el aprendizaje de los estudiantes, creador de experiencias y entornos significativos que inducen a los estudiantes a la</p>	<p>Ser líder y orientador en las diferentes competencias matemáticas y la vinculación de los pensamientos matemáticos.</p>	<p>Creo que nuestro principal rol como educares en primera instancia es el reconocer cuáles son los presaberes con los que cuentan nuestros estudiantes, y así, desde este</p>

	generalidades de sus estudiantes y quién debe liderar una formación enfocada en este proceso.	que se necesita para lograrlo.	estudiante ser participe de su aprendizaje.	construcción del aprendizaje desde su propia experiencia.		punto ir formando nuevas habilidades en ellos.
--	---	--------------------------------	---	---	--	--

Nota: Creación propia.

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que el docente es orientador del proceso educativo y que su papel como lo menciona Olaya & Ramírez, (2015) es el de innovar y ser mediador para que el aprendizaje en los niños sea significativo y a través de los conocimientos previos asocie lo aprendido con su realidad.

Tabla 8*Estrategias efectivas en la práctica docente.*

Pregunta N° 3	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
Enuncie algunas de las estrategias o métodos efectivos que ha utilizado usted en su práctica docente para desarrollar el razonamiento matemático en los estudiantes	Las rutinas de pensamiento, las situaciones de aprendizaje basada en problemas y situaciones propias del contexto son algunas estrategias para el desarrollo del razonamiento.	Las analogías. Con elementos de otras áreas, el desarrollo de juegos donde se involucren elementos de razonamiento matemático y destacar la importancia. Del mismo usando	una de las principales estrategias para desarrollar en razonamiento matemático es la resolución de problemas asociados a situaciones reales, los trabajos en grupo donde existe el trabajo	Proponer situaciones que permita a los estudiantes deducir o encontrar conclusiones por sí mismos con la guía del docente. Las situaciones planteadas en lo posible	Estrategias lúdicas como el juego y el arte. trabajo por proyectos, identificar patrones y emplear habilidades de la vida cotidiana, herramientas o	El método de Pólya visto como U, es el que utilizó en la resolución de problemas, me agrada la forma de ver como los problemas que están en nuestra vida real pueden ser modelados y resueltos en las

		<p>ejemplos de aplicación</p>	<p>colaborativo y la guía a los estudiantes para que realicen un trabajo metacognitivo paso a paso y lleguen a la resolución de problemas.</p>	<p>deben ser cercanas al contexto del estudiante para facilitar la comprensión. Proponer actividades de visualización incluyendo material manipulativo. El trabajo en equipo es de gran importancia</p>	<p>plataformas tecnológicas.</p>	<p>matemáticas y nuevamente llevados a una solución real.</p>
--	--	-------------------------------	--	---	----------------------------------	---

				para que los estudiantes puedan compartir sus ideas.		
--	--	--	--	--	--	--

NOTA: Creación propia

Según los expertos en razonamiento matemático se evidencia que las estrategias que más funcionan para desarrollar este proceso matemático son las lúdicas, las asociadas al contexto, el trabajo en equipo y el método de Poyla & Zugazagoitia, (1965) que consiste en entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida, lo cual permite pensar en una propuesta configurada en el marco de las anteriores estrategias.

Tabla 9:*Niveles del razonamiento.*

Pregunta.	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
5. ¿Cuáles cree usted son los niveles de razonamiento matemático?	En nuestro contexto educativo, los EBC son el referente para la formulación de los planes de estudio, el cual cuánta con el modelo de Van Hiele para el desarrollo del razonamiento aplicado a la geometría. También encontramos los niveles de razonamiento de	Descriptivo, de estructuración, deductivo e inferencial.	La comprensión, el análisis, la ejecución y la evaluación de su trabajo.	Visualizar, reconocer, analizar, clasificar, deducir.	Observación, descripción, deducción y descripción.	Creo que más que establecer unos niveles de razonamiento, es importante tener en cuenta el diagnóstico de nuestros estudiantes para poder determinar los pre saberes y a partir de ahí ampliar las habilidades de

	Peirce, en los cuales se identifican los niveles abductivo, inductivo y deductivo los cuales corresponden al aumento de complejidad.					razonamiento con las que cuentan.
--	--	--	--	--	--	-----------------------------------

Nota: Creación propia

Como se evidencia en las respuestas anteriores los niveles de razonamiento van desde la observación, la descripción, la deducción, el análisis y la evaluación de lo realizado por el estudiante situación que permite estructurar la propuesta desde la comprensión, la aplicación, el análisis y la evaluación.

Tabla 10:

Importancia de diseñar situaciones en el aula que desarrollan el razonamiento.

Pregunta.	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
6. ¿Por qué cree que es importante diseñar e implementar situaciones en aula que desarrollen habilidades de razonamiento matemático?	Principalmente porque la competencia de resolución de diferentes situaciones problemáticas es un hecho al cual los individuos se enfrentan a diario en diferentes momentos y contextos de la vida y es ahí donde el	Por qué. Es uno de los elementos del área de la que se deriva su importancia y aplicabilidad en diversidad de situaciones	Esto permitiría que los estudiantes fuesen críticos, competentes y capaces de resolver situaciones dentro y fuera del aula	El desarrollo del razonamiento matemático permite a los estudiantes analizar y dar solución a diferentes situaciones no solo de tipo académico sino en general en la cotidianidad.	Para observar y detectar las debilidades de los estudiantes y así mismo poder implementar o ajustar las prácticas pedagógicas.	El diseño de situaciones es importante, dado que a partir de estos diseños controlados en el aula es que el estudiante va a obtener sus habilidades para desarrollar, o dar solución a las diferentes

	razonamiento juega un papel importante para dar respuesta.					situaciones que se le presenten en su diario vivir.
--	--	--	--	--	--	---

Nota: Creación propia

De acuerdo con los expertos, es importante diseñar e implementar situaciones en aula que desarrollen habilidades de razonamiento matemático porque le permiten al estudiante analizar y resolver situaciones de su contexto dentro y fuera del aula además genera que sean críticos, y competentes. Por ello, se considera importante que el docente genere espacios que enriquezcan su práctica pedagógica y además que el estudiante aprenda a desarrollar el proceso matemático en mención.

Tabla 11: Estrategias que se promueven para que el estudiante utilice el razonamiento

Pregunta N° 7	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
<p>¿Cuáles estrategias promueve para que el estudiante utilice el razonamiento matemático en situaciones de la vida cotidiana?</p>	<p>Situaciones problemas contextualizadas</p>	<p>La solución y Planteamiento de problemas</p>	<p>El uso de proyectos de aula donde el estudiante debe resolver situaciones que están estrechamente relacionadas con su contexto, de igual forma el uso de la tecnología para que a través de ella el</p>	<p>Uso de materiales manipulativos, además cuando es posible utilizar herramientas tecnológicas, proponer actividades ajustadas al nivel de pensamiento del estudiante y cercanas a su contexto, utilizar el juego como</p>	<p>Juego, desafíos, experiencias significativas, actividades de razonamiento y análisis. El diseño de situaciones contextualizadas, en las cuales utilice los métodos para solucionar problemas como el diseño de la u. Esto</p>	<p>Preguntas que buscan determinar desde el aprendizaje los requerimientos para adquirir razonamientos matemáticos.</p>

			<p>aprendizaje sea parte importante para el desarrollo de habilidades y competencias. organizada de afrontar una situación y dar solución a ésta.</p> <p>motivante y tengan mayor facilidad de comprender procesos debido a que hoy en día la tecnología es una de las herramientas que los niños y jóvenes más usan.</p>	<p>hará que el estudiante tenga una forma organizada de afrontar una situación y dar solución a ésta.</p>	
--	--	--	---	---	--

Nota: Creación propia

Se observa que principalmente las estrategias que los expertos promueven para que el estudiante utilice el razonamiento matemático en situaciones de la vida cotidiana son los juegos, desafíos, situaciones problema, preguntas problematizadoras, el uso de proyectos de aula y el material manipulativo. Todas las anteriores son estrategias lúdico- prácticas que evidencian que para generar aprendizaje se debe hacer de manera lúdica y novedosa permitiendo que el estudiante sea participe de su aprendizaje y que el docente sea orientador del proceso.

El segundo aspecto abordado en el cuestionario hace referencia a las estrategias y métodos que consideran los expertos son relevantes para el trabajo del razonamiento matemático.

Tabla 12

Pasos para que un niño razone

Pregunta N° 8	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
¿Cuáles cree que son los pasos necesarios para que un niño razone matemáticamente?	Es importante caracterizar en un primer momento los conocimientos y habilidades con	Primero la fundamentación del pensamiento matemático segundo la aplicabilidad de	1. Promover el pensamiento crítico. 2. Estimular al estudiante para	El razonamiento matemático se relaciona con las competencias que se desarrollan en	conocimiento previo, observación, debate, análisis,	Los pasos pueden diferir dependiendo del tipo de modelo que uno aborda, pero en

	<p>los que cuenta el estudiante, para posteriormente plantear situaciones que involucren el razonamiento. Las rutinas de pensamiento también permiten que el estudiante razone e identifique un estado inicial y un estado final.</p>	<p>este conocimiento en situaciones concretas como abstractas y por último el desarrollo de extrapolaciones en cuanto al conocimiento mismo el área o a la aplicación de esta en otras áreas del conocimiento.</p>	<p>la resolución de problemas. 3. Comunicación matemática es decir que el niño sea capaz de analizar sus respuestas demostrar y defender sus posturas. 4.aumentar progresivamente la complejidad de los ejercicios planteados.</p>	<p>esta área, un estudiante alcanza un nivel de razonamiento matemático satisfactorio cuando comienza a apropiarse y afianzar las competencias propias de los procesos matemáticos (resolución de problemas, comunicación,</p>	<p>principio el paso más importante es el comprender el problema y el modelamiento, esos son los dos pasos más importantes que el niño debe desarrollar para poder dar solución a los diferentes problemas.</p>
--	---	--	--	--	---

	<p>En este proceso, el razonamiento está presente en cada etapa.</p>			<p>argumentación y modelación).</p> <p>Desarrollar estas competencias tiene sus particularidades dependiendo los niveles de escolaridad y los aprendizajes que se trabajan en cada uno de ellos.</p> <p>Por ejemplo</p> <p>En los niveles de preescolar y básica primaria</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				<p>es muy oportuno el trabajo con material concreto.</p> <p>En la básica secundaria, con la introducción al álgebra y diferentes sistemas numéricos, resulta apropiado hacer énfasis en los sistemas de representación, favoreciendo la</p>	
--	--	--	--	---	--

				familiarización de los estudiantes con esta parte abstracta de las matemáticas.		
--	--	--	--	---	--	--

Nota: Creación propia

Según los expertos, los pasos necesarios para que un niño razone matemáticamente pueden ser diferentes según el nivel de desarrollo en su pensamiento y también según el modelo que se aplique en el aula, pero en general van desde la comprensión, la comunicación matemática, y el pensamiento crítico, para ello es relevante el uso de la resolución de problemas, la formulación, argumentación y demostración.

Tabla 13

Desafíos que enfrentan los estudiantes en el proceso de razonamiento matemática.

Pregunta N° 9	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
<p>¿Cuáles cree son los desafíos más comunes que los estudiantes enfrentan al desarrollar su razonamiento matemático, y como se podrían superar?</p>	<p>Los conocimientos básicos y las habilidades de pensamiento son indispensables para que pueda razonar y resolver situaciones retadoras. Para ello, se deben</p>	<p>El desafío en general de los estudiantes es el de mantener. El interés y la constancia en el trabajo necesario para su desarrollo esto es fundamental.</p>	<p>No comprenden lo que leen, y se podría superar aterrizando la terminología matemática a el contexto del estudiante y dando explicaciones claras y amplias donde exista la</p>	<p>Los desafíos más comunes son de carácter didáctico y tienen que ver con la frustración causada por la dificultad y el nivel de abstracción con el que tradicionalmente se enseña las</p>	<p>falta de análisis y comprensión, dificultades comunicativas y obstáculos comunicativos.</p>	<p>La dificultad más común que presentan los estudiantes es la comprensión del problema, el lenguaje que se utiliza para ese problema, para solucionar este problema como docentes debemos</p>

	<p>plantear de forma permanente dichas situaciones en diferentes áreas y niveles.</p>		<p>constante práctica, además fomentar un ambiente de apoyo donde está permitido tener errores y que se vean como una oportunidad de mejora.</p>	<p>matemáticas en la escuela. Desde el preescolar cuando se introduce de repente los símbolos para numerar y el sistema decimal, en la secundaria con la introducción al álgebra y en décimo y once con el cálculo infinitesimal.</p>	<p>utilizar una cantidad diferente de contextos en los cuales él pueda comprender el significado de esas palabras que se utilizan; aparte de eso también debe comprender las estrategias matemáticas que se utilizan, por eso es importante hacer un muy buen diagnóstico</p>
--	---	--	--	---	---

				<p>Los cambios para dar frente a estos desafíos son de diferente índole; debemos reestructurar el currículo y la evaluación a nivel nacional, buscando siempre que estén en sintonía con los retos y los intereses actuales de los diferentes entornos de los estudiantes.</p>		<p>de los estudiantes dado que a veces en nuestros problemas pedimos que nuestros estudiantes hagan cosas que ellos aún no entienden y lo hacen por simple procedimiento sin comprensión de qué es lo que hay detrás de ese procedimiento.</p>
--	--	--	--	--	--	--

				<p>A nivel local, es necesario romper el obstáculo de la enseñanza de las matemáticas a partir de la apropiación de algoritmos y ver la importancia de las competencias matemáticas para favorecer el que hacer de cada estudiante como persona activa en su contexto.</p>		
--	--	--	--	--	--	--

Nota: Creación propia

Teniendo en cuenta lo anterior, los desafíos más comunes que los estudiantes enfrentan al desarrollar su razonamiento matemático, son la falta de comprensión en lo que leen y la apropiación de la terminología y los conceptos matemáticos así como de los procesos algoritmos para llegar a una respuesta, los expertos coinciden en que se use el contexto para familiarizarlos con el significado de conceptos y palabras matemáticas, además coinciden en que se debe innovar en el aula según los desafíos a los que en la actualidad se enfrentan los niños, jóvenes y adolescentes, todo lo anterior para mantener el interés del estudiante y el gusto por aprender y apropiarse de lo aprendido para luego aplicarlo a su realidad.

Tabla 14:

Evidencias de un nivel adecuado del razonamiento.

Pregunta N° 10	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
En la práctica ¿cómo se evidencia que un estudiante tiene un nivel	Por la capacidad que tiene para extraer, procesar y plantear	Cuando esté puede entender relaciones entre c estructuras de elementos de su entorno y puede realizar	Comprende un problema, es capaz de identificar patrones y los algoritmos que	En consecuencia, con las respuestas anteriores, un estudiante manifiesta un nivel adecuado de	Se le facilita utilizar conceptos de la vida diaria.	Para evidenciar si el estudiante tiene el nivel adecuado de razonamiento matemático es necesario

adecuado de razonamiento matemático?	soluciones a diferentes situaciones	abstracciones de tal manera que pueda plantear y resolver problemas o situaciones de tipo predictivo e inferencial de los mismos usando principios lógicos matemáticos	se deben usar para llegar a la respuesta, además argumenta su respuesta y evalúa los resultados, siempre está buscando la mejora.	razonamiento matemático cuando pone en juego las competencias y aprendizajes adquiridos en la solución de situaciones propias de las matemáticas y de su contexto.	Analiza con facilidad cualquier situación,	confrontarlo con problemas de su nivel, es decir con problemas que puedan ser solucionados con los conocimientos matemáticos que él debe tener según su nivel.
---	-------------------------------------	--	---	--	--	--

Nota: Creación propia.

Finalmente, en cuanto a cómo se evidencia que un estudiante tiene un nivel adecuado de razonamiento matemático se puede concluir en que los expertos coinciden en que un estudiante que razona de manera adecuada usa lo aprendido en su cotidianidad, identifica y usa patrones y algoritmos, pero además se preocupa por demostrar las respuestas bajo la argumentación y la demostración.

4.4. Matriz de análisis documental

Dentro del análisis documental que se realizó a través de una matriz de análisis, en donde se tomaron los referentes de calidad que son Lineamientos curriculares, Estándares Básicos de Competencias, y Los Derechos Básicos de aprendizaje, así como el proyecto educativo institucional para establecer los lineamientos teórico-prácticos que son claves dentro del desarrollo de una propuesta sobre el razonamiento matemático, para ello se establecieron categorías de análisis que se presentaran a continuación y una matriz que arroja los resultados del análisis documental.

Tabla 15

Categorías de análisis.

N°	CATEGORIAS Y SU CODIFICACIÓN
1.	¿Cómo se da el nivel de razonamiento matemático según la edad? NRE =Niveles de razonamiento según edad.
2	¿Qué es razonar matemáticamente?

	QRM = Evidencias de que existe un razonamiento matemático.
3	¿Cómo se da el razonamiento matemático desde la formulación, argumentación y demostración? FAD = razonamiento desde la formulación, argumentación y demostración.
4	¿Desde que pensamientos matemáticos se da el razonamiento? RPM =razonamiento desde los pensamientos matemáticos
5	¿Cómo se articulan los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo? ADBA = Articulación de los DBA con el contexto.
6	¿Cómo se articula el aprendizaje significativo con el razonamiento matemático? ASR = Aprendizaje significativo y el razonamiento matemático.

Nota: creación propia.

Una vez establecidas las anteriores categorías se presenta la siguiente matriz de análisis en la que se relaciona lo encontrado en cada uno de los documentos analizados y el análisis pertinente para esta investigación.

Tabla 16*Matriz análisis documental.*

DOCUMENTO	ASPECTO TEXTUAL	CODIFICACIÓN	
		CATEGORIAS	ANÁLISIS.
LINEAMIENTOS CURRICULARES (M.E.N., Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas, 1998) P. 54	<p>En el razonamiento matemático es necesario tener en cuenta de una parte, la edad de los estudiantes y su nivel de desarrollo y, de otra, que cada logro alcanzado en un conjunto de grados se retoma y amplía en los conjuntos de grados siguientes. Así mismo, se debe partir de los niveles informales del razonamiento en los conjuntos de grados inferiores,</p> <p>hasta llegar a niveles más elaborados del razonamiento, en los conjuntos de grados</p>	<p>Categoría 1: NRE</p> <p>Categoría 2: QRM</p> <p>Categoría 3: FAD</p>	<p>Teniendo en cuenta la caracterización de la población objeto de esta investigación y el grado en el que se encuentran se debe articular siempre las actividades orientadas a el nivel de razonamiento que estos tienen tal y como lo mencionan en los lineamientos curriculares.</p> <p>De igual forma teniendo en cuenta la categoría QRM , podemos decir que razonar también implica argumentar y</p>

superiores. Además, conviene enfatizar que el razonamiento matemático debe estar presente en todo el trabajo matemático de los estudiantes y, por consiguiente, este eje se debe articular con todas sus actividades matemáticas.

Razonar en matemáticas tiene que ver con:

l Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.

l Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.

demostrar puesto que el estudiante debe mencionar el por qué y el cómo de la respuesta a la que llegó al resolver una situación es decir que también el estudiante debe formular, argumentar y demostrar, por tanto es estudiante debe ser capaz de recordar, comprender, aplicar, analizar y evaluar la situación presentada para llegar a una respuesta acertada y que por sí mismo de argumentos propios de los procesos formulados.

	<p>1 Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.</p> <p>1 Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.</p> <p>1 Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar.</p>		
	<p>El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y</p>	<p>Categoría 3: FAD</p> <p>Categoría 4: RPM</p>	<p>Se analiza que según los estándares para razonar el individuo debe partir de la formulación de conjeturas que deben ser demostrables y justificadas, a su vez</p>

<p>ESTANDARES DE COMPETENCIAS (M.E.N., Estándares básicos de competencias, 2006) P.54</p>	<p>relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.</p> <p>Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. En los grados superiores, el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales, y puede trabajar directamente con proposiciones y</p>	<p>se destaca la importancia que tiene la coherencia en las respuestas que se dan cuando se resuelve una situación que involucre el proceso de razonamiento.</p> <p>Si bien es cierto que el uso de procesos y algoritmos son importantes para demostrar la respuesta que se da a una situación también se debe entender que el razonamiento permite que el estudiante sea capaz de pensar transformando lo teórico y los saberes previos en argumentos propios que conlleven a resolver problemas es decir que tal y como lo menciona el texto la matemática no solo se trata de</p>
--	---	---

teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones, pero suele apoyarse también intermitentemente en comprobaciones e interpretaciones en esos modelos, materiales, dibujos y otros artefactos.

Es conveniente que las situaciones de aprendizaje propicien el razonamiento en los aspectos espaciales, métricos y geométricos, el razonamiento numérico y, en particular, el razonamiento proporcional apoyado en el uso de gráficas. En esas situaciones pueden aprovecharse diversas ocasiones de reconocer y aplicar tanto el razonamiento

memorizar si no de formular, argumentar y demostrar.

También se destaca en el texto que a medida que el estudiante avanza de grado el nivel de razonamiento debe ser mayor y que al igual que en los lineamientos curriculares se menciona que este proceso debe también involucrarse en todos los pensamientos matemáticos.

Por tanto, se debe tener en cuenta que para trabajar el razonamiento matemático se debe abordar según el nivel y edad de los estudiantes e incluirlo en los diferentes pensamientos matemáticos donde el estudiante pueda

	<p>lógico inductivo y abductivo, al formular hipótesis o conjeturas, como el deductivo, al intentar comprobar la coherencia de una proposición con otras aceptadas previamente</p> <p>como teoremas, axiomas, postulados o principios, o al intentar refutarla por su contradicción con otras o por la construcción de contraejemplos.</p>		<p>recordar, comprender, aplicar, analizar y evaluar diferentes situaciones y problemas relacionados con su contexto.</p>
<p>DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJE (M.E.N, 2016) P 6</p>	<p>Los DBA se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución</p>	<p>Categoría 5: ADBA</p>	<p>El presente documento es un referente de calidad que da cuenta de los aprendizajes mínimos que deben tener los estudiantes según el nivel en que se encuentran, además deben ser articulados con el PEI de cada</p>

de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que los DBA por sí solos no constituyen una propuesta curricular y estos deben ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) materializados en los planes de área y de aula. Los DBA también constituyen un conjunto de conocimientos y habilidades que se pueden movilizar de

institución y con el quehacer pedagógico de los docentes según el contexto del estudiante, se convierten en una herramienta fundamental para el avance en los aprendizajes de los estudiantes pero no trabajan solos puesto que van de la mano con los demás referentes de calidad y con los enfoques y modelos pedagógicos de cada institución.

	<p>un grado a otro, en función de los procesos de aprendizaje de los estudiantes.</p>		
<p>PEI IED BAGAZAL</p>	<p>La Institución Educativa ha definido el aprendizaje significativo como modelo pedagógico.</p> <p>El aprendizaje significativo es, según el teórico norteamericano David Ausubel, el tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.</p> <p>Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y estos, a su vez, modifican y reestructuran</p>	<p>Categoría 6: ASR</p>	<p>La IED Bagazal es la institución en la que se lleva a cabo esta investigación y por ende se debe tener en cuenta su modelo pedagógico que en este caso es el aprendizaje significativo el cual permite implementar estrategias que coadyuven a el mejoramiento del razonamiento matemático y que se tengan en cuenta como lo menciona el PEI los conocimientos previos del estudiante para la construcción de nuevos aprendizajes.</p>

aquellos. Este concepto y teoría están enmarcados en el marco de la psicología constructivista.

En resumen, aprendizaje significativo es aquel que:

- Produce un cambio cognitivo, se pasa de una situación de no saber a saber.
- Es permanente: El aprendizaje que adquirimos es a largo plazo.
- Está basado en la experiencia, depende de los conocimientos previos.

Esta teoría, fue postulada en la década de los sesentas por el psicólogo cognitivo David Ausubel, y propone cuatro procesos mediante los cuales puede ocurrir el Aprendizaje Significativo:

Además, mediante estrategias didácticas y significativas se use el razonamiento matemático en diferentes contextos relacionados con la realidad del estudiante y sea capaz de usarse la teoría en la práctica de manera lúdica, entonces la didáctica de los docentes también debe estar encaminada a hacer uso de estrategias novedosas y llamativas para el estudiante.

Nota: creación propia.

4.5. Matriz de triangulación.

Durante el desarrollo de esta investigación se recopiló información que permite establecer las necesidades de los estudiantes en cuanto al razonamiento matemático, así como cuales son los referentes teórico prácticos que hablan de dicho proceso matemático, por tanto, se hace necesario enlazar lo encontrado para definir los aspectos a tener en cuenta dentro de la propuesta del diseño del juego 2D.

Es así como a continuación se presenta una matriz con los resultados obtenidos en la tabla 17

Tabla 17.*Matriz de triangulación.*

Aspectos a considerar	Análisis del diagnostico	Análisis de entrevista a expertos	Matriz análisis Documental	Convergencias	Elementos para la propuesta.
Importancia del razonamiento matemático en el aula	Se evidencia que cuando los niños siguen los pasos para la resolución de una situación problema, su razonamiento matemático es más fluido mientras que cuando no	Según los expertos cuando un niño es capaz de razonar puede entender lo que lee y es capaz de resolver situaciones mediante la formulación de preguntas, y el uso de procesos que le	Según los referentes de calidad el razonamiento se da según niveles, teniendo en cuenta la edad y el desarrollo del pensamiento en el niño, y se evidencia	El razonamiento se da según la edad de los niños. Un Niño que razona puede entender mejor su contexto y usar su aprendizaje para resolver situaciones	El diseño del juego 2D debe estar aterrizada a el nivel de razonamiento matemático que tienen los estudiantes de grado séptimo es decir articulada con los DBA, a su vez debe permitir que el

	<p>comprenden lo que leen y no son capaces de extraer los datos y aplicar algoritmos sus respuestas son erróneas.</p>	<p>permiten obtener resultados veraces y demostrables.</p>	<p>cuando el niño es capaz de resolver situaciones identificando el porqué de las cosas y el cómo realizarlas para llegar a una respuesta, pero además usa algoritmos y demuestra lo que ha realizado.</p>	<p>Los niños cuando razonan comprender, argumentan y demuestran los procesos y pasos realizados.</p>	<p>estudiante comprenda las situaciones y para ello debe tener vocabulario fluido y contextualizado, además mediante el avance en los niveles del juego 2D se den actividades donde el estudiante pueda comprender argumentar y demostrar sus conocimientos</p>

<p>La formulación desde el razonamiento</p>	<p>En la prueba diagnóstica se evidencia que para el estudiante es difícil formular y definir tanto los pasos para desarrollar el ejercicio como para dar una respuesta que conteste a la situación propuesta</p>	<p>Los expertos mencionan que los niveles del razonamiento parten desde la observación y a medida que el estudiante va adquiriendo este proceso es capaz de formular y después ya llega la capacidad de analizar y evaluar lo realizado</p>	<p>Dentro de los referentes de calidad se evidencia que es importante que el estudiante sea capaz de formular no solo una situación si no de formular un proceso que se debe llevar a cabo para la resolución de dichas situaciones que permitan que el</p>	<p>Los análisis coinciden en que se debe dar la formulación en el proceso de razonamiento matemático, porque desde que el estudiante plantea los pasos para resolver una situación está formulando</p>	<p>Dentro de la propuesta del juego 2D se deben tener en cuenta los niveles en donde el estudiante sea capaz de formular estrategias que le permitan llegar a la respuesta y que los pasos sean evidentes.</p>
--	---	---	---	--	--

			estudiante desarrolle el proceso de razonamiento matemático.		
La argumentación desde el razonamiento	En la prueba diagnóstica a los estudiantes se les dificulta dar una argumentación tanto de su proceso como de la respuesta, se evidencia que en su mayoría no dan respuesta a la	Los expertos mencionan que el razonamiento matemático le permite al estudiante analizar y argumentar en situaciones de su contexto, además mencionan que uno	Dentro del análisis documental y según los referentes de calidad un niño que razona también debe utilizar argumentos que le permitan evidenciar que comprendió la	Según los tres análisis en estudio uno de los aspectos que se da cuando un estudiante razona es el de la argumentación porque de esta manera es crítico y es capaz de resolver	En la propuesta debe existir un nivel donde el estudiante aplique lo aprendido y haga uso de los conocimientos previos para analizar información y buscar la respuesta correcta a

	<p>pregunta que plantea la situación o si lo hacen su argumentación no es clara.</p>	<p>de los últimos pasos que dan cuenta de que un estudiante esta razonando es la argumentación de lo que ha realizado para llegar a la respuesta.</p>	<p>situación y que fue capaz de resolverla.</p>	<p>situaciones de su contexto, además mediante la argumentación defiende sus posturas.</p>	<p>una situación que se les presente.</p>
<p>La demostración desde el razonamiento.</p>	<p>Pocos estudiantes hacen uso de algoritmos para demostrar la respuesta a una situación, además omiten pasos al desarrollar y dar</p>	<p>Los expertos mencionan que para evidenciar que un niño razona de manera adecuada este debe demostrar y defender sus posturas además que</p>	<p>Los referentes de calidad mencionan que el razonamiento se da cuando se justifican las respuestas y se hace uso de algoritmos,</p>	<p>La demostración se da cuando el estudiante es capaz de usar algoritmos y justificar sus respuestas no solo defendiéndolas si no</p>	<p>Teniendo en cuenta el análisis de los instrumentos de la investigación se debe tener en cuenta dentro de la propuesta situaciones donde sea</p>

	respuesta a la pregunta.	debe hacer uso de procesos que le permitan llegar a una respuesta.		que mostrando evidencias de que lo realizado es correcto.	evidente que el estudiante usa algoritmos para llegar a la respuesta y demuestra los conocimientos previos para llegar a la respuesta.
Rol del docente al promover el razonamiento matemático	se evidencio que varios estudiantes no comprendieron la situación problema que se le plantea es evidente que se debe hacer una revisión del lenguaje que se	Los expertos mencionan que el rol del docente es ser facilitador, orientador y motivador para que el proceso de razonamiento en los	En cuanto a los referentes de calidad se habla de que el docente es facilitador del proceso de enseñanza, pero se destaca que el PEI	Según los análisis realizados se concluye que el docente es facilitador y dinamizador del aprendizaje por tanto también debe	La propuesta del juego 2D debe ser una herramienta didáctica que amenice las clases y permita que el estudiante sea participe de su propio aprendizaje, además

	<p>manejó en la prueba diagnóstica, de igual forma evaluar si el tiempo aplicado fue el correcto o si hizo falta.</p>	<p>niños se de a cabalidad, y que debe innovar en el aula reconociendo las necesidades de los estudiantes, y las estrategias didácticas</p>	<p>de la institución donde se aplica la institución tiene como modelo aprendizaje significativo donde el docente debe generar un ambiente donde se construye aprendizaje mediante la experiencia</p>	<p>articular lo aprendido con el contexto del estudiante</p>	<p>que aprenda de manera significativa y sea innovador para el estudiante haciendo uso de la tecnología para aprender y en este caso desarrollar el razonamiento matemático.</p>
--	---	---	--	--	--

Nota: creación propia

4.6. Propuesta.

De acuerdo a los resultados, se evidencia que existen dificultades notorias en cuanto al razonamiento matemático y que se deben implementar estrategias para contribuir a mejorar el proceso en mención, por ello se plantea la propuesta del diseño de un Juego 2D de plataformas, que permita que los estudiantes mejoren su razonamiento de manera lúdica y se incorporen didácticas digitales en el aula.

Todo lo anterior articulado con el modelo pedagógico institucional aprendizaje significativo en donde el estudiante debe traer los conocimientos previos para resolver situaciones y crear nuevos aprendizajes.

4.7. Objetivo de la propuesta.

Diseñar un juego en 2d que contribuya en la mejora del razonamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa departamental bagazal.

4.8. Importancia de la gamificación en el aula.

La gamificación se define como “la aplicación de estrategias de juegos en espacios o ámbitos cuya naturaleza no es lúdica” (Dweck & Yeager, 2019)p,10, así pues, a través de los años ha permitido que en los ámbitos donde se han aplicado estrategias de esta índole se logren resultados efectivos.

En la educación para un niño o joven es más fácil aprender jugando porque se divierte y a la vez adquiere competencias matemáticas de manera significativa, por tanto, se desea que por medio de la propuesta en mención los niños tengan la posibilidad de divertirse y mejorar el proceso de razonamiento matemático.

4.9. Población.

El diseño del juego va dirigido para ser aplicado a futuro a los estudiantes de grado séptimo de la IED bagazal en el municipio de Villeta, Cundinamarca.

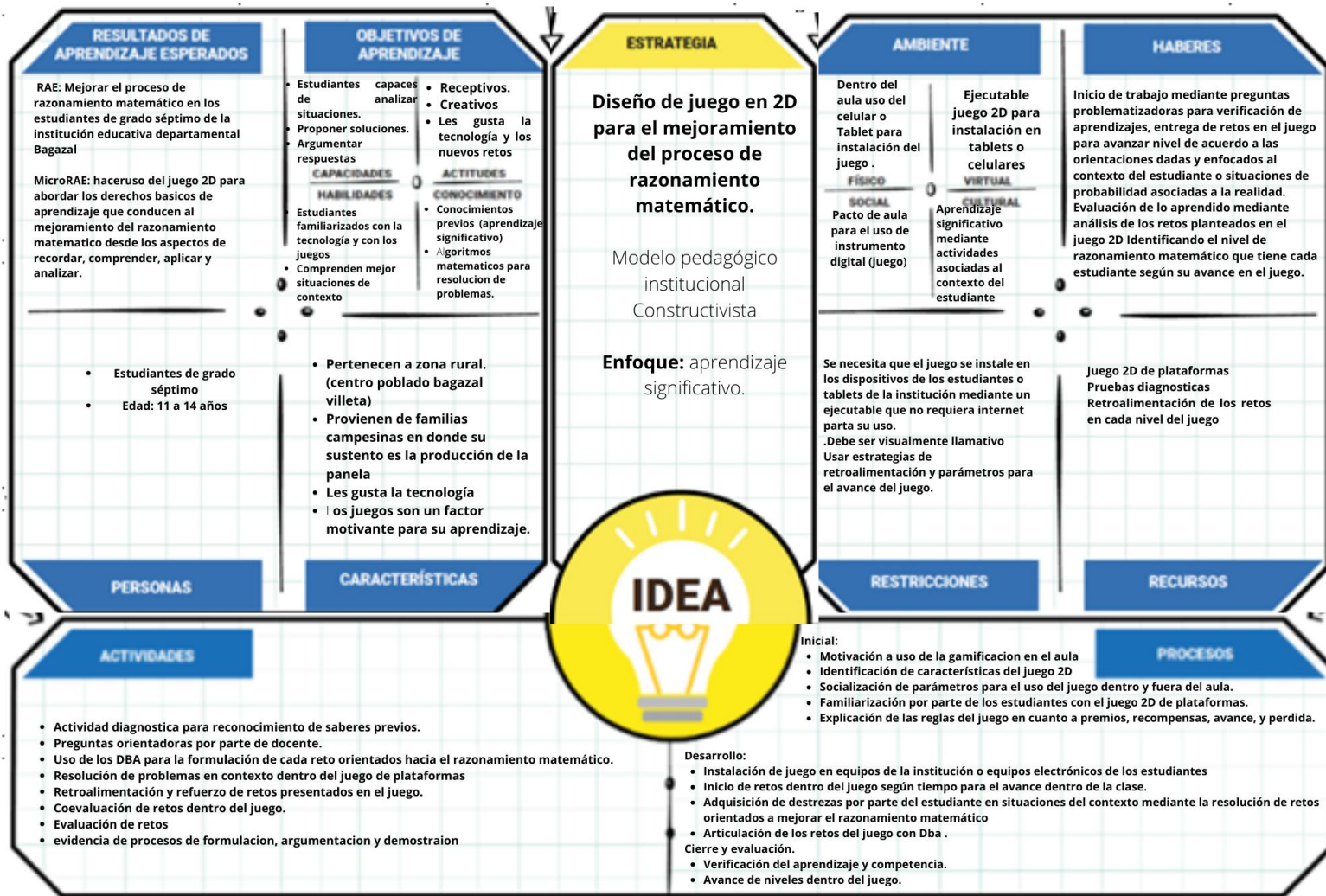
4.10. Diseño experiencia de aprendizaje.

Dentro de la construcción de la propuesta se determina la creación de una experiencia de aprendizaje mediante un micro diseño, y para ello se usa el lienzo de experiencias de aprendizaje creado en 2018 por Niels Floor, el cual permite identificar aspectos como los resultados de aprendizaje esperados, el diagnóstico de la población, los haberes de aprendizaje, las actividades y los recursos necesarios para el desarrollo de la propuesta.

Este lienzo muestra también los procesos que se tendrán en cuenta para la implementación a futuro de la propuesta que involucra al juego 2D de plataformas enfocado en retos que tienen en cuenta el contexto del estudiante, los derechos básicos de aprendizaje y el modelo pedagógico de aprendizaje significativo.

El lienzo que explica y amplía la información se presenta a continuación:

Figura 12: Adaptación de LXC diseñado por Niels Floor



NOTA: Tomado y adaptado de Modulo 3 asignatura arquitectura digital U. Sergio Arboleda

4.11. Motor del videojuego.

Teniendo en cuenta que la plataforma que permite el diseño del video juego tiene gran relevancia, puesto que será el que le de vida al juego y permita que sea llamativo para el jugador, se han tenido en cuenta aspectos como la facilidad de la programación, la interfaz, los assets y sprites que se pueden utilizar.

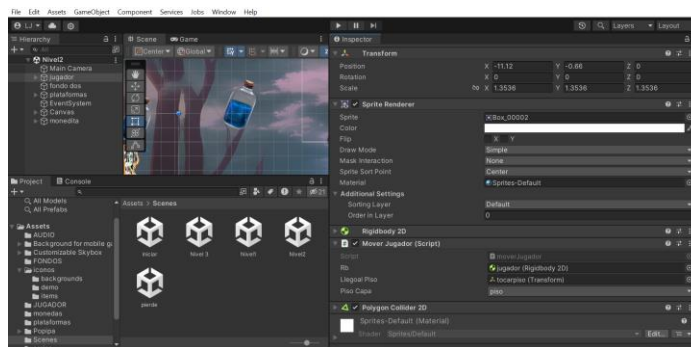
Después de este análisis se escogió el motor de videojuego UNITY que tiene un software muy completo puesto que soporta las plataformas de Windows, Linux, OS X, Android, iOS, Xbox, PlayStation, Wii y Web. Lo anterior permitirá que el juego pueda ser instalado y utilizado en cualquiera de los anteriores sistemas y/o plataformas.

4.12. Acerca de Unity

El motor de videojuego Unity trabaja con escenas y permite agregar Assets desde su propia página de objetos tanto en 2D como en 3D dentro de unity se trabajan con GameObjects los cuales contienen información y se pueden colocar o quitar componentes, otros de los aspectos que contiene este motor es el de Prefabs que son objetos reutilizables a los que se les asignan características que permiten la interacción en el juego.

Figura 13

Motor Unity



NOTA: Pantallazo tomado del programa, Muestra algunos componentes en la creación del videojuego.

4.13. Lenguaje de programación.

El motor de videojuego escogido es compatible con C#, Javascript y Boo. Para el presente videojuego se escogió la programación con C# debido a que es un lenguaje de programación orientado a objetos de fácil uso, y permite compilar todas las interacciones necesarias para lo pensado en esta propuesta.

4.14. Entorno de desarrollo visual studio.

Visual Studio es un entorno de desarrollo de Microsoft para plataformas de Windows y en él se pueden desarrollar aplicaciones de diferente índole además soporta el lenguaje de programación que se utilizara para crear el video juego propuesto

4.15. Nombre del Juego

Una vez definido el motor en el cual se desarrolla el videojuego se debió definir el nombre que este iba a tener, para ello se pensó en un nombre llamativo y que diera cuenta de la intencionalidad de este inicialmente se planteó “razonando con Sofia” pero al observar que era muy básico se pensó en un nombre en inglés que despertara la curiosidad de los niños por investigar el significado del nombre y el contenido que esta tenía por ello se determinó que se llamara “**Diego's Math Mind Challenge**” Un nombre que significa el desafío matemático que va a tener el jugador al resolver situaciones que le permitan razonar desde los procesos de recordar, comprender, aplicar, analizar y evaluar.

4.16. Selección de Background y sprites

Para la elaboración de los fondos del juego se usaron imágenes del contexto de los estudiantes objeto de la investigación y se convirtieron en imágenes animadas a través de la aplicación Vidnoz, el personaje que da vida al juego se descargó de la tienda de assets de Unity.

La intencionalidad de lo anterior es recrear escenarios que tuvieran que ver con el contexto en que los estudiantes se desenvuelven.

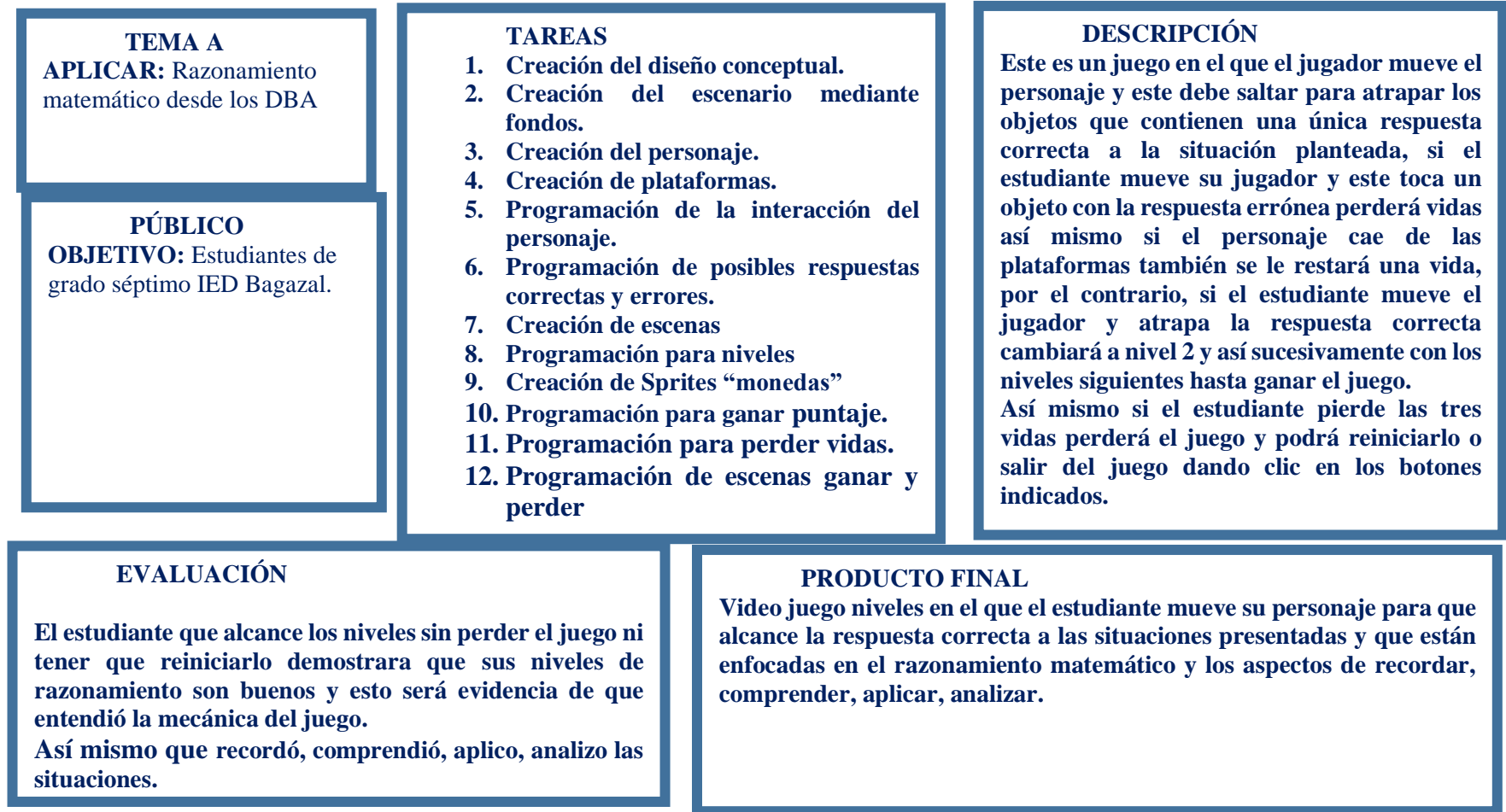
4.17. Narrativa del juego.

La historia inmersa en el juego es de un niño que vive en el campo y que resuelve situaciones de su cotidianidad aplicando los conocimientos que tiene y adquirido en el área de matemáticas, el niño debe razonar recordando, comprendiendo, aplicando y analizando diversos hechos que le permiten aprender y que este aprendizaje sea significativo puesto que lo trae a su cotidianidad.

4.18. Canvas de aprendizaje.

A continuación, por medio de canvas de aprendizaje y de gamificación se presentan las características y el proceso para la creación del videojuego en estos se encontrarán todos los aspectos necesarios para comprender la intencionalidad, el proceso y la estructura del mismo.

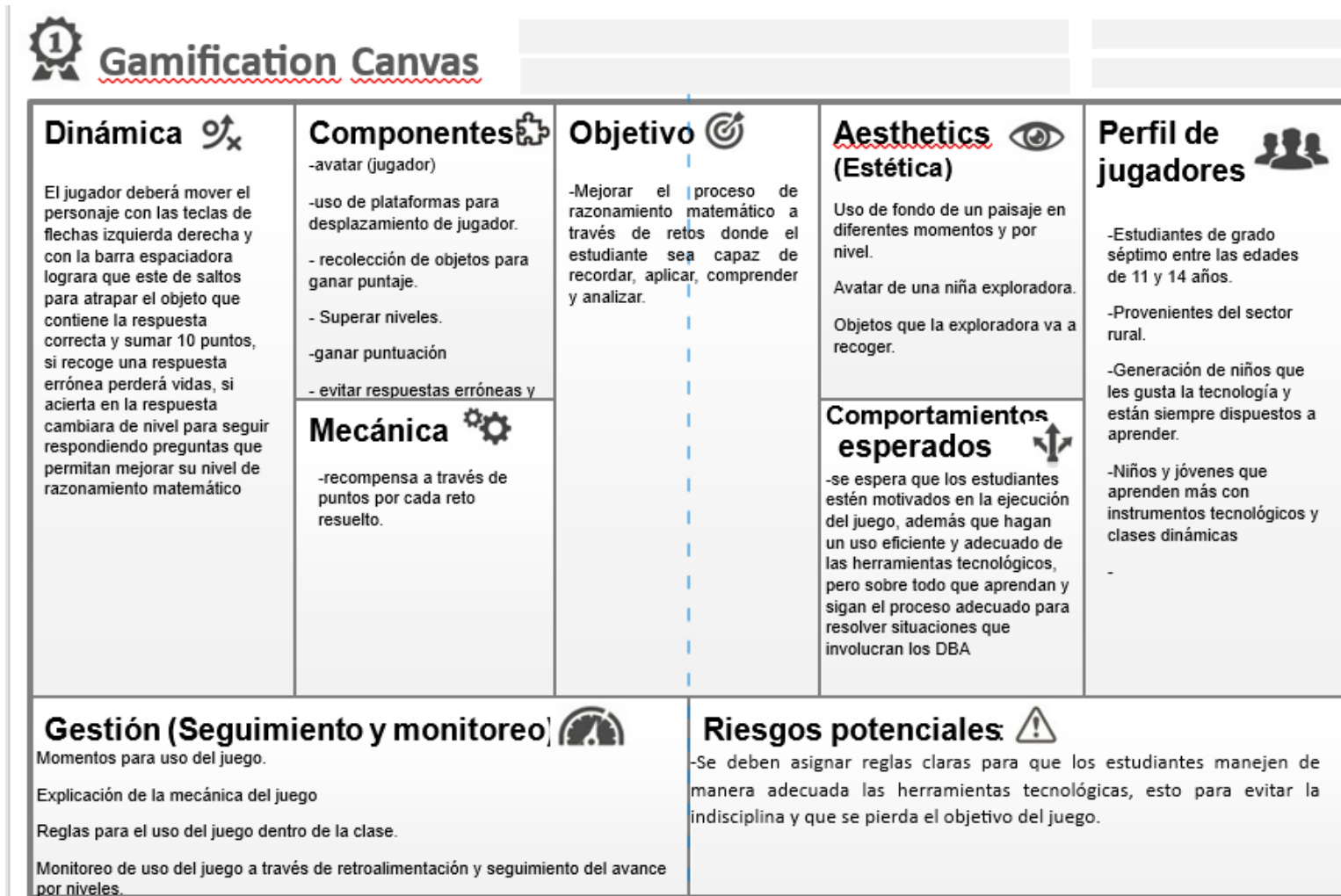
Figura 14:Canvas de aprendizaje videojuego " Diego's math mind challenge"



NOTA: tomado y adaptado de curso Programación basada en Objetos U Sergio Arboleda

Figura 15

Canvas de Gamificación.



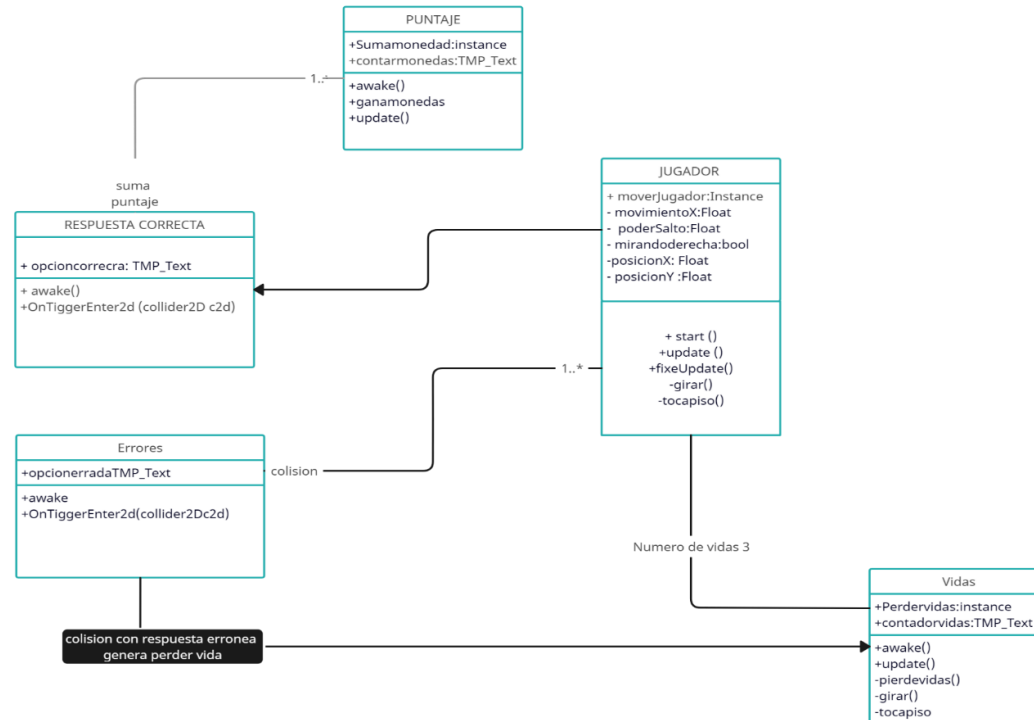
Nota: Adaptado del Business Model Canvas

4.19. Diagrama UML

Se presentan dos diagramas que muestran la estructura e interacciones que se presentaran en el videojuego en el de clases (Figura 16) se muestra y analiza las relaciones entre las clases y en el segundo que es un diagrama de caso de uso (Figura 17) se muestra la interacción del jugador con el videojuego.

Figura:

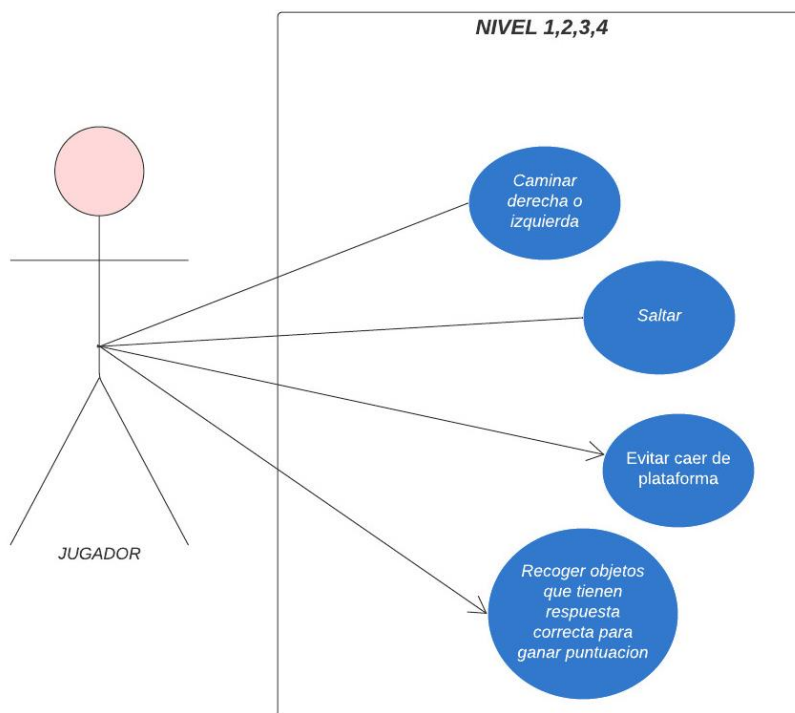
Diagrama de Uml de clases



NOTA: creación propia

Figura 16:

Diagrama UML de casos de uso



Nota: creación propia

4.20. Niveles del Juego.

Para la elaboración de niveles del juego se realizó una matriz que contiene el estándar a trabajar, el derecho básico de aprendizaje, el propósito de la situación y las situaciones por niveles de juego.

4.20.1. Nivel del juego N°1

Está orientado a que el niño recuerde aprendizajes y los use para resolución de situaciones.

Tabla 18: Diseño de juego nivel 1.

ESTANDAR	<ul style="list-style-type: none"> Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida 	
DERECHO BASICO DE APRENDIZAJE	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y resuelve problemas, que involucran los números racionales con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares. 	
<p style="text-align: center;">NIVEL RECORDAR</p>	<p>PROPOSITO:</p> <p>Identificar y utilizar los signos “positivo” y “negativo” para describir situaciones con números enteros y racionales.</p>	<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN 1:</p> <p style="text-align: center;">Diego, un niño que vive en el campo, necesita utilizar números enteros para desplazarse y comprender la dirección hacia la cual debe ir para llegar a la escuela.</p> <p>Ayúdalo a seguir las instrucciones y atrapar el número que represente la situación.</p> <ol style="list-style-type: none"> Avanza tres pasos a la derecha (ver figura 17) Recoge la botella que represente la acción de bajar 5 metros por la vía principal. (ver figura 18) Recoge el hongo que representa avanzar 8 pasos a la derecha (ver figura 19) Recoge el tronco que representa la acción de subir 2 metros y habrás llegado a la escuela. (ver figura 20)

		<p style="text-align: center;">TEN CUIDADO DE ATRAPAR LAS BOMBAS DE REFERENCIA ERRÓNEA (NÚMEROS INCORRECTOS)</p> <p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN 2</p> <p>Diego ha llegado a la escuela y ahora necesita encontrar a su mascota "Luna", quien lo persiguió hasta el colegio.</p> <p>Luna corrió 8 metros hacia la derecha, enterró su hueso y luego siguió corriendo 3 metros más. Después, cansada, tomó agua y se devolvió 4 metros. ¿A qué distancia podría encontrarse Luna con respecto a Diego?</p>
--	--	--

Nota: creación propia.

Figura 17:*Escena 1 nivel 1*

Nota: Tomada del juego, nivel orientado a que el estudiante recuerde el uso de números enteros para marcar desplazamientos.

Figura 18*Escena 2, nivel 1*

Nota: tomada del juego, nivel orientado a que el estudiante recuerde el uso de números enteros para marcar desplazamientos.

Figura 19:*Escena 3 nivel 1*

Nota: tomada del juego nivel orientado a que el estudiante recuerde el uso de números enteros para marcar desplazamientos.

Figura 20*Escena 4 nivel 1*

Nota: tomada del juego. nivel orientado a que el estudiante recuerde el uso de números enteros para marcar desplazamientos.

Figura 21*Escena 5 nivel 1*

Nota: tomada del juego nivel orientado a que el estudiante recuerde el uso de números enteros para marcar desplazamientos.

4.20.2. Nivel del juego N°2

Está orientado a que el estudiante comprenda situaciones para este nivel se tiene la siguiente matriz:

Tabla 19*Diseño de juego nivel 1.*

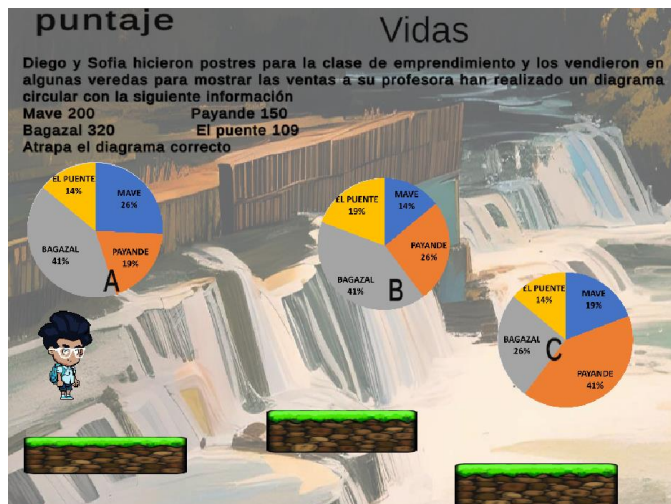
ESTANDAR	Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (diagramas de barras, diagramas circulares.)

<p>DERECHO</p> <p>BASICO DE</p> <p>APRENDIZAJE</p>	<p>Plantea preguntas para realizar estudios estadísticos en los que representa información mediante histogramas, polígonos de frecuencia, gráficos de línea entre otros; identifica variaciones, relaciones o tendencias para dar respuesta a las preguntas planteadas.</p>					
<p>Nivel comprender</p>	<p>PROPOSI TO:</p> <p>analizar y representar situaciones por medio de diagramas de barras.</p>	<p>DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN 1:</p> <p>Diego y Sofia hicieron postres para la clase de emprendimiento y los vendieron en algunas veredas para mostrar las ventas a su profesora han realizado un diagrama circular con la siguiente información</p> <table data-bbox="771 1165 1242 1281"> <tr> <td>Mave 200</td> <td>Payande 150</td> </tr> <tr> <td>Bagazal 320</td> <td>El puente 109</td> </tr> </table> <p>Atrapa el diagrama correcto (ver figura 22)</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN 2</p> <p>Según el diagrama hecho por Sofía y Diego, podemos conocer el nombre de la vereda donde se vendieron más postres y la vereda donde se vendieron menos postres. ¿Cuál es la diferencia entre ambas veredas? (Ver figura 23)</p>	Mave 200	Payande 150	Bagazal 320	El puente 109
Mave 200	Payande 150					
Bagazal 320	El puente 109					

Nota: creación propia.

Figura 22

Escena 7 nivel 2



Nota: Tomada del juego, Nivel orientado a comprender la situación del contexto y señalar el diagrama circular correcto

Figura 23

Escena 8 nivel 2



Nota: Tomada del juego, nivel orientado a comprender la situación y hacer uso de algoritmos matemáticos.

4.20.3. Nivel del juego N° 3

Orientado a que el jugador aplique lo aprendido en la resolución de situaciones, para este nivel se presenta la siguiente matriz que explica su diseño.

Tabla 20

Diseño de juego nivel 1.

ESTANDAR	<p>Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.</p> <p>Resuelvo y formulo problemas que requieren técnicas de estimación.</p>	
DERECHO BASICO DE APRENDIZAJE	<p>Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios)¹, expresados como fracción o como decimal´</p> <p>Representa en el plano cartesiano la variación de magnitudes (áreas y perímetro) y con base en la variación explica el comportamiento de situaciones y fenómenos de la vida diaria.</p>	
	<p>PROPOSITO:</p>	<p>Situación 1</p> <p>Diego está vendiendo algunos postres. Con mucha curiosidad, observó que había 125 visitantes en total. De esos visitantes, solo un quinto de ellos compró postre de maracuyá. ¿Cuántos de los</p>

NIVEL APLICAR	Hacer uso de los números racionales para la resolución de situaciones de la cotidianidad	visitantes no consumieron postre de maracuyá? (Ver figura 24)
		<p>Situación 2</p> <p>Al finalizar el día, Diego ha decidido aumentar las ventas de sus postres decorando los recipientes con una cinta amarilla. ¿Cuántos metros de cinta necesita para decorar cada recipiente? (ver figura 25)</p>

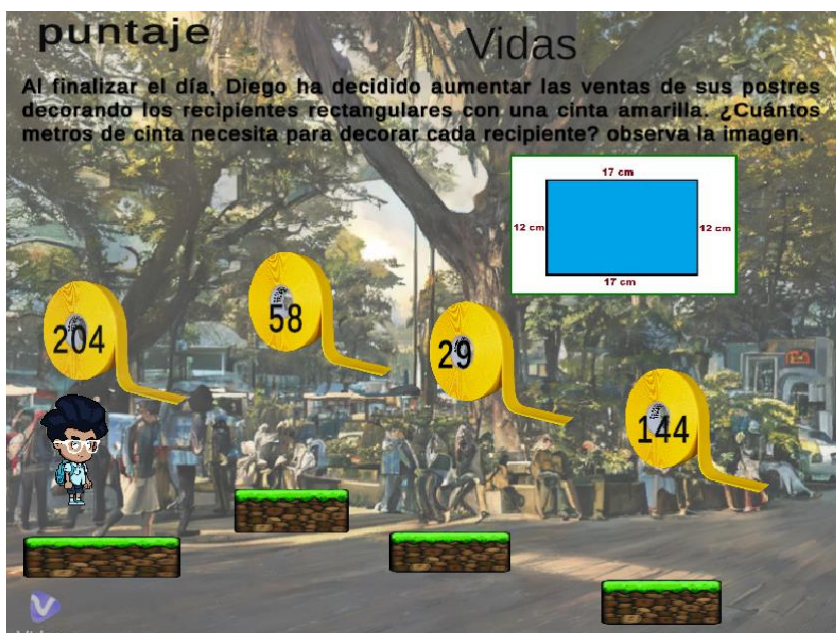
NOTA: creación propia

Figura 24:

Escena 10 nivel 2



Nota: tomada del juego, a partir de una situación de contexto el jugador aplica lo aprendido acerca de números racionales.

Figura 25*Escena 11 nivel 2*

Nota: tomada del juego, a partir de una situación de contexto el jugador aplica lo aprendido acerca de concepto y uso de perímetro.

4.20.4. Nivel del juego N° 4

El nivel está orientado a que el jugador analice situaciones y a partir de ello llegue a la respuesta de la misma, para este nivel se tiene la siguiente matriz que explica su diseño.

Tabla 21*Diseño de juego nivel 4.*

ESTANDAR		Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.
DERECHO BASICO DE APRENDIZAJE	Identifica y analiza propiedades de covariación directa e inversa entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas (cartesianas de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.).	
NIVEL Analizar	PROPOSITO:	Diego debe repartir postres a los visitantes los fines de semana. Por trabajar 4 horas, recibirá un pago de \$34000. Sin embargo, en el próximo mes su padre lo necesita 6 horas diarias durante 10 días, ¿cuánto dinero ganará durante ese mes de trabajo? (ver figura 26)
		Si mes de diciembre, a Diego le ofrecen pagarle \$382.500 pesos y se sabe que cada hora de trabajo tiene un costo de \$8.500 pesos, ¿cuántas horas tendrá que trabajar para alcanzar esa cantidad? (ver figura 27)

Nota: creación propia.

Figura 26:*Escena 13 nivel 4*

Nota: tomada del juego, Nivel orientado a que el jugador analice la situación y resuelva haciendo uso de procesos relacionados con números racionales.

Figura 27*Escena 14 nivel 4*

Nota: tomada del juego, Nivel orientado a que el jugador analice la situación y resuelva haciendo uso de procesos relacionados con números racionales.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Una vez realizada esta investigación se determina que las necesidades de los estudiantes de grado séptimo en cuanto al proceso de razonamiento matemático están dadas porque el estudiante en primer lugar no comprende las situaciones problemas que se les plantea, no recuerda vocabulario matemático, no asocia los conocimientos previos con los problemas matemáticos y no hace uso de algoritmos demostrables en la resolución de los mismos esto se evidencia en la prueba diagnóstica aplicada y la ficha de observación.

De igual forma se ratifica en la encuesta a expertos y el análisis documental que los lineamientos teórico-prácticos que son claves dentro del desarrollo de una propuesta sobre el razonamiento matemático son los referentes de calidad tales como: Estándares, Lineamientos, DBA, PEI y teóricos - matemáticos como Van Hiel, Piaget, Poyla.

Así mismo al analizar las características que tiene un juego en 2D estableciendo su relación con los procesos de razonamiento matemático bajo un modelo pedagógico de aprendizaje significativo, según el análisis en la matriz de triangulación se determina que debe ser, llamativo, y que el estudiante inicie con actividades o niveles desde recordar, comprender, aplicar y analizar, lo anterior con el objetivo de innovar en las practicas pedagógicas y que el docente sea orientador del proceso.

De esta manera es posible afirmar que gracias a las características de diseño y uso de videojuegos 2D se pueden contribuir al proceso de razonamiento matemático de los estudiantes de grado séptimo con actividades que: sean significativas, involucren el uso de las herramientas tecnológicas en el aula, lo cual les permitirá aprender enfrentándose a la civilización digital y a

la vez le facilitara al docente innovar y captar la atención de estos jóvenes haciendo uso de un videojuego, por medio del cual al mismo tiempo que se divierten están aprendiendo y en este caso particular mejorando su nivel de razonamiento matemático.

La propuesta del diseño de un juego en 2d que contribuya en la mejora del razonamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa departamental bagazal, es viable y apropiada puesto que, por medio de ella, se aplica el aprendizaje significativo incluyendo situaciones que se asocian al contexto del estudiante y a la vez se articulan con los referentes de calidad al tiempo en el que el estudiante puede aprender al ser aplicada.

5.2. Recomendaciones

Se sugiere que para la aplicación del juego se den reglas claras para el uso del mismo dentro del aula con el objetivo de que no se pierda el fin pedagógico.

Los estudiantes que por iniciativa propia hagan uso del juego en casa se les sugiere tener en cuenta los pasos para la resolución de situaciones mediante el razonamiento matemático aplicando el método de Pólya.

El docente debe ser dinamizador y orientador de los procesos en el aula por tanto se sugiere que para la aplicación del juego en el aula el docente facilite el trabajo e invite al estudiante a seguir los pasos para que se del razonamiento matemático.

Se sugiere seguir diseñando más niveles y situaciones que permitan enriquecer el juego e implementar niveles donde se evalué el aprendizaje.

Para futuras investigaciones se sugiere realizar pruebas con el diseño del juego para evaluar su efectividad y enriquecer el trabajo.

La creación de nuevos niveles se puede dar con la participación de los estudiantes en la formulación y creación de situaciones del contexto que le permitan al estudiante ser partícipe de su propio aprendizaje

Bibliografía

- Albarracín Gordo, L. (2019). Una guía práctica para el uso de videojuegos en el aula de Matemáticas. . *Epsilon*.
- Archer Saint-Cyr, M. A. (2010). *Estudio de casos sobre el razonamiento matemático de alumnos con éxito académico en la ESO.*[Tesis doctoral Universitat de Barcelona.].
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. [Fascículos de CEIF].
- Belli, S., & Raventós, C. L. (2008). Breve historia de los videojuegos. Athenea Digital. . *Revista de pensamiento e investigación social* (14), 159-179.
- Bermúdez Fernández, S. N. (2018). *Propuesta de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas tipo saber del componente geométrico-métrico en la competencia de razonamiento con los estudiantes* [Tesis Maestría en educación]. Universidad del Tolima.
- Bishop, A. J. (1998). El papel de los juegos en educación matemática. Uno. *Revista de didáctica de las matemáticas*,(18), 9-20.
- Bosch Saldaña, M. A. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles. Edma 0-6: . *Educación Matemática en la infancia*.
- Castro, E., Cañadas, M. C., & Molina, M. (2010). El razonamiento inductivo como generador de conocimiento matemático. *Revista de Didáctica de la Matemática*,, 54, 55-67.
- Chevallard, Bosch M, Y Gascón,. (1997). *El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. Cuadernos de educación estudiar matemáticas*. Barcelona: editorial ice-horsori, primera edición Barcelona.
- Cruz, G. J. D. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *Journal of Science and Research*, 2(5),, 14-17.

- Cuesta, H., Aguiar, M., & Marchena., R. (2015). Desarrollo de los razonamientos matemático y verbal a través de las tic: descripción de una experiencia educativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 39-50.
- Dweck, C., & Yeager, D. (2019). Mindsets: A View From Two Eras. *Perspectives on Psychological Science* 14(3), pp. 481-496.
- Editorial, E. (02 de 02 de 2022). *Pensamiento matemático Etecé*. Obtenido de <https://concepto.de/pensamiento-matematico/>
- Eguía, J. L., Contreras, R. S., & Solano Albajés, L. (2012). Videojuegos: conceptos, historia y su potencial como herramientas para la educación. *3C TIC*. (2),, 1-14.
- Esquivel, E. C. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación Matemática*, 29-44.
- Etxeberría Balerdi, F. (2008). Videojuegos, consumo y educación. *Ediciones Universidad de Salamanca (España)*, 11-28.
- Ferro, S. C., Martínez, S. A., & Otero, N. M. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec*:. *Revista electrónica de tecnología educativa*, 1-12.
- Freinet, C. (2005). *Técnicas Freinet de la escuela moderna. Siglo XXI*. Coyoacán Mexico D.F.: siglo XXI editores.
- García, F. Y., Rangel, E. G., & Mera, N. A. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos. revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales*, 22(1), 62-75.
- Garvey, C. (1985). *El juego infantil (Vol. 7)*. . Madrid: Ediciones Morata.

- Gómez-Restrepo, M. O. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 118-124.
- Gonzalez, D., Segura, E., & Belmonte, L. (2020). Aprendizaje significativo en el desarrollo de competencias digitales. Análisis de tendencias. *Revista internacional de investigación e Innovación educativa*, 91-110.
- Guerra Valencia, A. M. (2016). *El juego como estrategia de aprendizaje y motivación en el área de matemáticas en estudiantes de 5°, 6°, 7°, 8° y 9°*[tesis maestría en ciencias exactas]. Universidad Nacional Departamento de Matemáticas y Estadística., Manizales, Colombia.
- Henao, M. E. (2015). Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria. *Entre Ciencia e Ingeniería* 9(18), página 23 - 30.
- Hernández, Fernández, & Baptista., &. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-HILL / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, R. F. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-HILL / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Huizinga, J. (1972). *Homo Ludens*. Buenos Aires Argentina: Alianza Editorial / Emecé editores.
- Icfes. (2022). *Informe Nacional de resultados Saber 11° 2021 [Grafica]*. Obtenido de https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1689945/Informe_nacional_de+resultados_Saber11_2021.pdf/68ccc718-dc51-71de-5693-bb907477fa87?t=1655481600171
- Icfes. (2023). *Reporte de resultados históricos del examen SABER 11 periodo 2017-2020 [Grafica]*. Obtenido de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/consultaAgregadosEstablecimiento.jsf#No-back-button>

- Jaramillo, A. (2014). Enseñanza de las matemáticas. *Revista MATUA ISSN: 2389-7422, 1(2)*, 78-83.
- Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: Chicago University.
- Larraín, M. (2016). Comprensión del razonamiento matemático de los estudiantes: una practica pedagógica inclusiva. *Union Revista Iberoamericana de educación Matematica*, 152-161.
- M.E.N. (2016). *Derechos basicos de aprendizaje Matematicas version 2*. Colombia.
- M.E.N. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares Matematicas*. Colombia.
- M.E.N. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas*. Colombia.
- M.E.N. (2006). *Estándares básicos de competencias*.
- Marques Ferrer, S. (2001). *Los videojuegos. Aula de Innovación Educativa*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50043772/08_LOS_VIDEOJUEGOS-libre.pdf?1478054711=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLOS_VIDEOJUEGOS.pdf&Expires=1695245719&Signature=WAL5DiF4o5IBZmHIIwp1q8aUSz66pcxCNPXAVd74D-secirhIT3uDIRuaaaBKdSmMAND
- Mediano, C. M., & González, A. G. (2014). *Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos*. Editorial UNED.
- Monje, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa Guía didáctica*. Universidad surcolombiana, Neiva.
- Montenegro, S. L., & Nodarse, F. A. (2017). La educación a distancia en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. *Reflexiones didácticas. Atenas, 3(39)*, 31-47.
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Memoria académica [Archivos de Ciencias de la Educación]*, 1-16.

- Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P., & Rodríguez-Muñiz, L. J. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. estudio de una experiencia innovadora. *Revista Iberoamericana de Educacion Matemática*, 19-33.
- Muñoz, O. E. (2020). El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. . *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), 488-502.
- Nieves Villa M. R & Torres Encalada, Z. C. (2013). *Incidencia del desarrollo del pensamiento lógico matemático en la capacidad de resolver problemas matemáticos; en los niños y niñas del sexto año de Educación Básica en la escuela mixta" Federico Malo"*[Tesis licenciatura U. Politecnica Salesiana]. Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5576/1/UPS-CT002787.pdf>
- OECD volúmenes I, I. (2019). *PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSEMENT (PISA) RESULT FROM PISA 2018 [Grafica]*. Obtenido de https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Olaya, A., & Ramírez, J. (2015). Tras las huellas del aprendizaje significativo, lo alternativo y la innovación en el saber y la práctica pedagógica. *Revista Guillermo de Ockham*, 13(2), 117-125.
- Palmero, M. R. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. . *In Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping (Vol. 1, , 535-544.*
- Paltan G. & Quilli, K. (2011). *Estrategias metodológicas para desarrollar el razonamiento lógico–matemático en los niños y niñas del cuarto año de Educación Básica de la Escuela "Martín Welte" del cantón Cuenca, en el año lectivo 2010–2011*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=86647>

- Penagos, Mariño, & Hernández. (2017). Pensamiento matemático elemental y avanzado como actividad humana en permanente evolución. *Revista Perspectivas*, 2(1), 105-116.
- Piaget, J. (1999). *A linguagem e o pensamento da criança*. Martins Fontes.
- Pifarre, M., & Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. . *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 297-308.
- Pindado, J. (2005). Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos. *Revista de Medios y Educación*, 26, , 55-67.
- Pousa Barros, G. (2022). *Neyteria, un juego 2D de plataformas. Aspectos técnicos y gestión [Tesis Grado en ingeniería informática]*. Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Poyla, G., & Zugazagoitia, J. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México:: Trillas No. 04; QA11, P6. .
- Quintana, A. (2006). *Metodología de investigación científica cualitativa*.
- Quizhpilema, T. M., & Ulloa, P. M. (2023). Método Pólya y su incidencia en el razonamiento matemático en 8° año de EGB de la U.E Luis Cordero. *Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales*. Universidad Nacional de Educación, Azogues - Ecuador.
- Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances En Psicología*. *Avances En Psicología revista de la facultad de psicología y humanidades*.
- Rodríguez, L., Pimentel, L., & Jiménez, M. L. (2015). EL MÉTODO DE PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. *Atenas*, 4(32), 100-112.

- Saldaña, M. B. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles . *Edma 0-6 Educacion Matemática en la infancia*.
- Sánchez, A. C., & Gómez, J. L. (1999). *El razonamiento matemático: Argumentación y demostración*. Comunicación presentada en XXXII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana , Guadalajara, México.
- Sanchez, M. M. (2022). Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica. . *Revista Científica, 1(5)*, 53-70.
- Sánchez-Pacheco, C. L. (2021). Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura matemática. *Interconectando Saberes, (12)* , 29-37.
- Sobrino Morrás, Á. (2014). Aportaciones del conectivismo como modelo pedagógico post-constructivista. . *Propuesta educativa, (42)*, 3, 9-48.
- Torres-Toukoumidis, Á., Ramírez-Montoya, M. S., & Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Valoración y evaluación de los Aprendizajes Basados en Juegos (GBL) en contextos e-learning . *Education in the knowledge society (EKS), 19(4)*, 109-128.
- Unity. (2023). *Unity Asset Store - The Best Assets for Game Making*. Obtenido de <https://assetstore.unity.com>
- Vallejos, A. (2008). Forma de hacer un diagnóstico en la investigación científica. . *Perspectiva holística. Teoría y praxis investigativa3 (2)*,, 11-22.
- Vasquez, J. J. (2018). *Efecto de los videojuegos en el rendimiento academico una revision documental*. Corporacion universitaria adventista, Medellín.
- Vidal Ledo, M. &. (2007). Investigación-acción. *Educación Médica Superior, 21(4)*, 0-0.
- Wechsler, D. (2005). *Escala Wechsler de inteligencia para niños-IV. Manual moderno*. Mexico: Manual Moderno.

wikipedia, c. d. (2023). *Enciclopedia libre wikipedia*. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/Videjuego_de_plataformas

Wikipedia, c. d. (2023). *Proyección isométrica*. (l. e. wikipedia, Editor) Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecci%C3%B3n_isom%C3%A9trica

Zárate Rivarola, A. N. (2016). *Desarrollo de un videojuego de plataformas en 2D*. Universidad autónoma de barcelona [Tesis de grado], Barcelona, España.



c) realiza el proceso para la resolución del problema.
d) responde la pregunta

b) Tomando como referencia el pre-limpiador ¿a qué distancia se encuentra la cámara de combustión?

A) extrae los datos del problema.
b) identifica de que te están hablando.
c) realiza el proceso para la resolución del problema.
d) responde la pregunta



b) Tomando como referencia los ductos de gases ¿a qué distancia se encuentra la cachacera?

A) extrae los datos del problema.
b) identifica de que te están hablando.
c) realiza el proceso para la resolución del problema.
d) responde la pregunta

c) Tomando como referencia los ductos de gases ¿a qué distancia se encuentra la chimenea?

A) extrae los datos del problema.
b) identifica de que te están hablando.
c) realiza el proceso para la resolución del problema.

--

d) responde la pregunta

--

2. En la cafetería del colegio venden arroz con leche si Alejandro va cada 8 días y compra un vaso de este y Pedro va cada 20 días, si se encontraron hoy 9 de marzo ¿en qué fecha los dos niños se van a encontrar?

A) extrae los datos del problema.

b) identifica de que te están hablando.

c) realiza el proceso para la resolución del problema.
--

d) responde la pregunta

--

3. Sofia tiene un rollo de alambre de 140 metros y otro de 86 metros. Desea cortarlos de modo que todos los trozos de alambre sean iguales pero lo más largos posible sin que sobre ningún centímetro de madera, esto con el fin de tenerlos listos para terminar una cerca para un corral de pollos. ¿Cuántos trozos de alambre obtendrá?

A) extrae los datos del problema.

b) identifica de que te están hablando.

--



c) realiza el proceso para la resolución del problema.
d) responde la pregunta

4. Sofía quiere participar en el próximo Jean day del colegio y tiene 4 camisetas (de color blanco, rojo, azul y negro) y 3 pantalones (azul, negro, blanco) ¿de cuantas maneras puede combinar su ropa?

A) extrae los datos del problema.
b) identifica de que te están hablando.
c) realiza el proceso para la resolución del problema.
d) responde la pregunta



5. En el salón de 701 el número de pupitres es el doble respecto a los que existen en salón de preescolar más 6 si en el salón de preescolar hay 15 pupitres ¿Cuántas pupitres hay en el salón de 701?

A) extrae los datos del problema.
b) identifica de que te están hablando.
c) realiza el proceso para la resolución del problema.
d) responde la pregunta

6. Kevin desea vender en la feria de emprendimiento tortas de plátano, para ello divide la primera torta en 12 porciones y cada porción la vende a 500 pesos, la segunda torta decide dividirla en 6 porciones, para terminar de venderlas más rápido; pero estas decide venderlas a 1.000 pesos ¿a qué torta le saco más ganancia?

A) extrae los datos del problema.
b) identifica de que te están hablando.
c) realiza el proceso para la resolución del problema.



d) responde la pregunta

7. Un padre reparte 12.000 pesos entre sus tres hijos: a Pedro le dio $\frac{2}{4}$ del dinero, a Sara $\frac{5}{6}$ de lo que quedaba y a José le dio $\frac{1}{3}$ del restante. ¿a quién le dio más dinero?

A) extrae los datos del problema.

b) identifica de qué te están hablando.

c) realiza el proceso para la resolución del problema.

d) responde la pregunta



8. Mariana trabaja 10 horas diarias y le pagan diario 50.000 pesos ¿Cuánto recibe Mariana en el mes, si trabajó 18 días completos y 12 días medio tiempo?

A) extrae los datos del problema.
b) identifica de que te están hablando.
c) realiza el proceso para la resolución del problema.
d) responde la pregunta

Anexo B Cronograma de investigación.

Cronograma del proyecto año 2022

TAREAS	AGOSTO		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			DICIEMBRE			
Establecimiento de los objetivos de la campaña	■	■															
Construcción y definición de Título y objetivos.			■	■	■	■											
Revisión bibliográfica					■	■	■										
Elaboración Estado del arte.							■	■	■	■							
consolidación del marco Teórico											■	■	■	■	■	■	
Investigación Vacío de conocimiento												■	■				
Asignación de tutor del proyecto												■					
Presentación de la propuesta ante jurado.												■					

Anexo C. Consentimiento Informados Directivos

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

CONSENTIMIENTO INFORMADO**DIRECTIVOS**

Soy estudiante de la Maestría en Didáctica Digital de la universidad Sergio Arboleda y estoy llevando a cabo una investigación titulada "Juego 2d para fortalecer el proceso de razonamiento matemático de los estudiantes de grado séptimo de la IED Bagazal"

por medio de la presente, le solicito su autorización para que esta investigación pueda realizarse durante el presente año en

la institución que usted dirige.

En el desarrollo de esta investigación se mantendrá la confidencialidad sobre la identidad de los participantes, respectivamente sus datos personales serán archivados en un lugar seguro en estricto cumplimiento de los principios de confidencialidad y anonimato de la información obtenida.

La investigación consiste en una prueba diagnóstica para estudiantes, y análisis documental

La participación en esta investigación no afectará el normal desarrollo de la dinámica escolar.

La participación es voluntaria y usted tiene derecho a retirar su consentimiento si lo considera necesario. Los resultados de la investigación estarán disponibles en el informe final si desea solicitarlo. Si tiene alguna pregunta sobre esta solicitud, se puede comunicar con Leydi Johanna Reina Palacios leydi.reina01@usa.edu.co

Si acepta participar, por favor llene el siguiente formulario de autorización.

AUTORIZACIÓN

He leído el procedimiento descrito. los investigadores me han explicado el estudio y han contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para participar en el estudio de "Leydi Johanna Reina Palacios" titulado "Juego 2d para fortalecer el proceso de razonamiento matemático de los estudiantes de grado séptimo de la IED Bagazal"

Firma

Fecha

25/04/2023

Anexo D Formato consentimiento Informado padres de familia para aplicación de prueba diagnóstica.



UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Señores Padres de familia

Soy estudiante de la Maestría en Didáctica Digital de la universidad Sergio Arboleda y estoy llevando a cabo una investigación titulada "Juego 2d para fortalecer el proceso de razonamiento matemático de los estudiantes de grado séptimo de la IED Bagazal"

Señor acudiente, por medio de la presente le solicitamos autorización para aplicar una prueba diagnóstica al estudiante _____ del curso 701.

En el desarrollo de esta investigación se mantendrá la confidencialidad sobre la identidad de los estudiantes, y teniendo en cuenta la ley de protección de datos, ley 1581 de 2012

La prueba consiste en preguntas abiertas donde se pretende evidenciar el nivel de razonamiento en el que se encuentran los estudiantes que presentan la prueba.

La participación del estudiante no afectará el normal desarrollo de la dinámica escolar y no es objeto de evaluación por parte del plantel educativo.

La participación es voluntaria y usted tiene derecho a retirar su consentimiento si lo considera necesario. Los resultados de la investigación estarán disponibles en el informe final si desea solicitarlo. Si tiene alguna pregunta sobre esta solicitud, se puede comunicar con Leydi Johanna Reina Palacios, docente del área de matemáticas de los grados sexto y séptimo o al correo leydi.reina01@usa.edu.co

Si acepta participar, por favor llene el siguiente formulario de autorización.

AUTORIZACIÓN

Yo _____ (padre, madre, otro, ¿Cuál?: _____), identificado con CC. _____, obrando en representación legal del (la) menor: _____, del curso _____, una vez informado(a) acerca del proyecto propuesto y sus actividades, autorizo su plena participación durante el desarrollo de los mismos.

Firma (Representante legal): _____

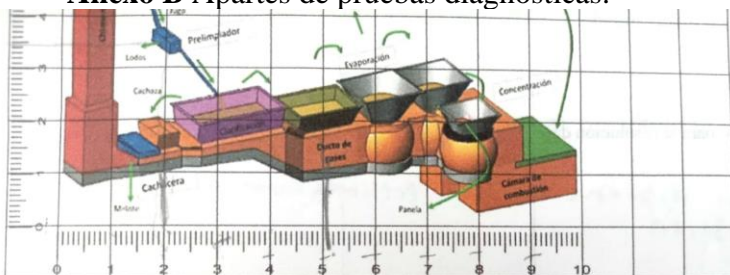
Fecha _____

Asentimiento del Estudiante:

Yo _____ identificado con Tarjeta de identidad No. _____, y del curso _____, he leído y entendido este documento, y acepto participar voluntariamente en el proyecto "_____".

Firma (estudiante): _____

Anexo B Apartes de pruebas diagnósticas.

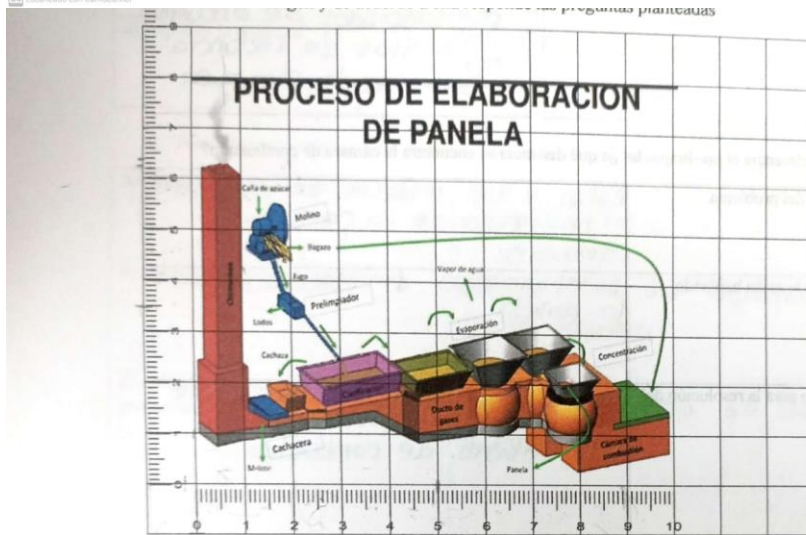


Teniendo en cuenta la escala de medición en metros de la imagen responde.

1. Tomando como referencia el pre-limpiador en la molienda ¿a que distancia se encuentra la salida de humo en la chimenea?

A) extrae los datos del problema.	
b) identifica de que te están hablando.	Identificar la distancia a la que se encuentra la chimenea
c) realiza el proceso para la resolución del problema.	medi la distancia a

Escaneado con CamScanner



Teniendo en cuenta la escala de medición en metros de la imagen responde.

1. Tomando como referencia el pre-limpiador en la molienda ¿a que distancia se encuentra la salida de humo en la chimenea?

A) extrae los datos del problema.	hallar a que distancia está el prelimpiador de la salida de humo en la chimenea
b) identifica de que te están hablando.	hablan del proceso de elaboración de la panela
c) realiza el proceso para la resolución del problema.	

Escaneado con CamScanner

Anexo C Aparte de dos pruebas y el proceso realizado en pregunta número 2.

2. En la cafetería del colegio venden arroz con leche si Alejandro va cada 8 días y compra un vaso de este y Pedro va cada 20 días, si se encontraron hoy 9 de marzo ¿en qué fecha los dos niños se van a encontrar?

A) extrae los datos del problema.

tiempo en que se vuelven a encontrar los dos niños

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL "BAGAZAL" VILLETA - CUNDINAMARCA AREA MATEMATICAS 2023

b) identifica de que te están hablando.	De cada cuanto se encuentran los niños
c) realiza el proceso para la resolución del problema.	$20 \times 2 = 40$ $5 \times 8 = 40$
d) responde la pregunta	Se encuentran el 19 de Abril, después de 40 días.

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL "BAGAZAL" VILLETA - CUNDINAMARCA AREA MATEMATICAS 2023

b) identifica de que te están hablando.	de que día se van a encontrar
c) realiza el proceso para la resolución del problema.	<p>MCM 9 20</p> $\begin{array}{r} 2 \\ \downarrow \\ 3 \\ \downarrow \\ 4 \\ \downarrow \\ 2 \\ \downarrow \\ 2 \\ \downarrow \\ 2 \end{array} \left. \begin{array}{l} 2 \\ 5 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \end{array} \right\}$ $\begin{array}{r} 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \\ \downarrow \\ 2 \cdot 2 \\ \downarrow \\ 20 \cdot 3 \\ \downarrow \\ 60 \cdot 2 \\ \downarrow \\ 120 \end{array} = 120$
d) responde la pregunta	R= se vuelven dentro de 120 días

Anexo D Cuestionario de preguntas a expertos.

ENCUESTA A EXPERTOS RAZONAMIENTO MATEMÁTICO



Mi nombre es Leydi Johanna Reina Palacios estudiante de la Maestría en Didáctica Digital de la Universidad Sergio Arboleda y me encuentro adelantando un proyecto de investigación titulado "**Juego 2D para fortalecer el proceso de razonamiento matemático de los estudiantes de grado séptimo de la IED Bagazal**", Conocedora de su experiencia y trabajo en el proceso de razonamiento matemático y con el objetivo de establecer los lineamientos teórico-prácticos que son claves dentro del desarrollo del razonamiento matemático, solicito su colaboración en el diligenciamiento de la siguiente encuesta dividida en dos secciones:

1. **Referentes teóricos implementados en la práctica.**
2. **Estrategias y métodos.**

En el desarrollo de esta investigación se mantendrá la confidencialidad sobre la identidad de los participantes, teniendo en cuenta la ley de protección de datos, ley 1581 de 2012

¿Desea participar en esta investigación? *

Si

No

Sección 2 de 6

ENCUESTA A EXPERTOS RAZONAMIENTO MATEMÁTICO



Descripción (opcional)

¿Desea participar en esta investigación? *

Si

No

Sección 3 de 6

Preguntas que buscan determinar desde la enseñanza los requerimientos para generar razonamientos matemáticos.

Descripción (opcional)

1. ¿Desde el PEI de una institución como se debería concebir el razonamiento matemático?

*

Texto de respuesta larga

2. ¿Cuáles cree usted que son los referentes teóricos del razonamiento matemático, qué más se ajustan en la práctica docente, para desarrollar habilidades de razonamiento en los estudiantes?

*

Texto de respuesta larga

3. ¿Cuál es el papel del maestro en la enseñanza y mejoramiento del razonamiento matemático?

*

Texto de respuesta larga

4. Enuncie algunas de las estrategias o métodos efectivos que ha utilizado usted en su práctica docente para desarrollar el razonamiento matemático en los estudiantes

*

Texto de respuesta larga



5. ¿Cuáles cree usted son los niveles de razonamiento matemático?

*

Texto de respuesta larga

6. ¿Por qué cree que es importante diseñar e implementar situaciones en aula que desarrollen habilidades de razonamiento matemático? *

Texto de respuesta larga

7. ¿Cuáles estrategias promueve para que el estudiante utilice el razonamiento matemático en situaciones de la vida cotidiana? *

Texto de respuesta larga

Sección 4 de 6

Preguntas que buscan determinar desde el aprendizaje los requerimientos para adquirir razonamientos matemáticos. v ⋮

Descripción (opcional)

8. ¿Cuáles cree que son los pasos necesarios para que un niño razone matemáticamente? *

Texto de respuesta larga

9. ¿Cuáles cree son los desafíos más comunes que los estudiantes enfrentan al desarrollar su razonamiento matemático, y como se podrían superar? *

Texto de respuesta larga

10 En la práctica ¿cómo se evidencia que un estudiante tiene un nivel adecuado de razonamiento matemático? *

Texto de respuesta larga

¡Gracias por sus valiosas respuestas!