

**La gamificación como estrategia neurodidáctica para la enseñanza del razonamiento matemático dirigida a los estudiantes de grado 501 de la I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer**

**Lilia Viviana Buitrago Barón**



**UNIVERSIDAD  
SERGIO ARBOLEDA**

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

**2024**

**La gamificación como estrategia neurodidáctica para la enseñanza del razonamiento matemático dirigida a los estudiantes de grado 501 de la I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer**

**Lilia Viviana Buitrago Barón**



**Trabajo para optar el título de Magister en Didáctica Digital**

**UNIVERSIDAD  
SERGIO ARBOLEDA**

**Jhon Camacho**

**Director**

**UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA  
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DIGITAL  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
2024**

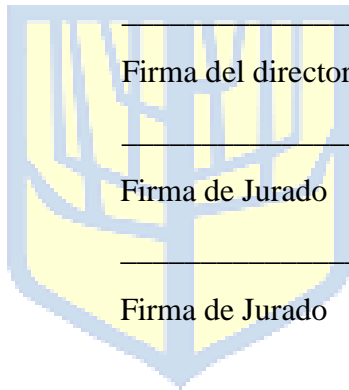
Nota de aceptación:

---

---

---

---



Firma del director

Firma de Jurado

Firma de Jurado

UNIVERSIDAD  
SERGIO ARBOLEDA

## DEDICATORIA

Al culminar esta meta, con todo el amor del mundo quiero dedicarles este gran alcance en mi proyecto de vida:

A mi ángel, Evelia Barón, mi madre, la que siempre creyó en mí y me motivo a crecer cada día y ahora desde el cielo me envía fuerzas para seguir adelante y quien espero donde esté se sienta muy orgullosa de mis logros. A mi padre Edilio Buitrago, quien siempre me ha brindado su apoyo, ha estado incondicionalmente para mí sin importar mis errores y me ha dado el mejor ejemplo. Los dos han hecho de mí la persona que soy hoy en día.

A mi esposo, quien me ha brindado su apoyo incondicional, y con sus palabras de aliento no me permitió desfallecer desde que emprendí mi camino académico para crecer profesionalmente.

A mis hijos, quienes son el motor que me impulsa a dar cada paso en mi desarrollo tanto personal como profesional, pues es por ellos que cada mañana me levanto a enfrentar el día a día y a quienes quiero dejarles mi mejor ejemplo. Un ejemplo de superación, en el que, sin importar las circunstancias, los obstáculos y las pruebas que se presenten logren alcanzar las metas y sueños que se proponen. Para que el día de mañana sea yo quien los acompañe a cosechar sus triunfos.

## AGRADECIMIENTOS

Doy gracias principalmente a Dios, por el don de la vida, y por permitirme alcanzar otra meta más, solo él sabe lo que nos tiene destinado a cada uno y nos permite estar en el momento y lugar preciso. Por llenarme de sabiduría y fortaleza para enfrentar los obstáculos que cada día se presentan en este arduo camino, por todas sus bendiciones recibidas tanto en lo personal como en lo profesional.

Doy gracias a mis padres, quienes siempre han creído en mí, en mis capacidades; me han brindado su apoyo y su amor incondicional y me han dado el mejor ejemplo, por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, por cada consejo, por cada una de sus palabras que han guiado el transcurso de mi vida y han hecho de mi la persona que soy hoy en día.

A mi esposo y a mis hijos por su paciencia, su comprensión, y sus palabras de aliento cuando intentaba desfallecer, porque han estado a mi lado en este camino y me han brindado su apoyo y me han llenado de fortaleza.

A la Universidad Sergio Arboleda por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente, a sus docentes por la formación académica recibida.

Un agradecimiento muy especial a mi tutor y orientador de este proyecto el docente Jhon Camacho, por su gran apoyo durante este proceso, por su comprensión, paciencia, entusiasmo y profesionalismo en el momento de educar y orientar.

## Contenido

Introducción.....	10
Capítulo I .....	13
1.1 Situación Problema a Intervenir.....	13
1.2 Estado del Arte .....	14
1.3 Pregunta Problema .....	21
1.4 Justificación de la Pregunta .....	21
1.5 Objetivos .....	22
1.5.1 Objetivo General: .....	22
1.5.2 Objetivos Específicos.....	23
Capítulo II.....	23
2.1 Marco Teórico .....	23
Capítulo III .....	40
3.1 Metodología .....	40
3.1.1 Paradigma de Investigación.....	40
3.1.2 Enfoque de la Investigación .....	40
3.2 Diseño de Investigación.....	41
Investigación acción .....	41
3.3 Población.....	42
3.3.1 Razones de Selección de la Muestra.....	42
3.4 Técnicas e Instrumentos .....	42
3.4.1 Taller Evaluativo .....	42
3.4.2 Rejilla de Evaluación.....	43
3.4.3 Encuesta .....	43
3.5 Diseño de la propuesta.....	45
3.6 Cronograma de Investigación .....	45
Capítulo IV .....	46
4.1 Resultados .....	46
4.2 Análisis de los resultados.....	57
Capítulo V.....	60
5.1 Conclusiones .....	60
5.2 Recomendaciones .....	61
Referencias.....	62

<b>ANEXOS</b> .....	65
<b>Anexo A. Prueba Diagnóstica</b> .....	65
<b>Anexo B. Consentimiento Informado</b> .....	70
<b>Anexo C. Encuesta a estudiantes</b> .....	71
<b>Anexo D. Esquema de “Retomates”</b> .....	71
<b>Anexo E. Cartas de Jugador personalizadas</b> .....	74
<b>Anexo F. Aplicación de “Retomates” en el aula</b> .....	75
<b>Anexo G. Comparación resultados pruebas evaluar para avanzar Cuadernillo1 (Antes de aplicar el testeo) vs Cuadernillo 2 (después de aplicar el testeo)</b> .....	78

### Listado de tablas

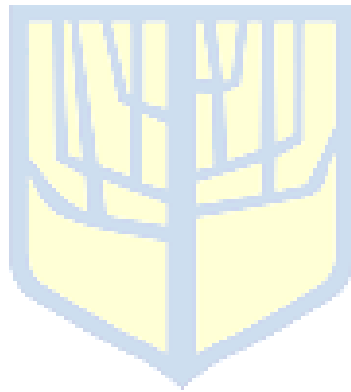
Tabla 1: Cronograma.....	45
Tabla 2: Rejilla de evaluación prueba diagnóstica.....	47
Tabla 3: Matriz de análisis documental.....	53

### Listado de figuras

Figura 1. Mapa de Relaciones. Mallas de Aprendizaje Matemáticas 5°.....	25
Figura 2. Etapas del jugador.....	38
Figura 3. Ciclos de realimentación.....	40
Figura 4. Propuesta “Retomates”.....	49
Figura 5. Resultado encuesta a estudiantes.....	53
Figura 6. Resultado encuesta a estudiantes.....	53
Figura 7. Resultado encuesta a estudiantes.....	54
Figura 8. Resultado encuesta a estudiantes.....	54
Figura 9. Resultado encuesta a estudiantes.....	55
Figura 10. Resultado encuesta a estudiantes.....	55
Figura 11. Resultado encuesta a estudiantes.....	56
Figura 12. Resultado encuesta a estudiantes.....	57

Figura 13. Resultado diagnóstico pensamiento metrico y sistema de medidas ..... 62

Figura 14. Resultado diagnóstico pensamiento aleatorio y sistema de datos ..... 62



UNIVERSIDAD  
SERGIO ARBOLEDA

**Resumen**

El presente trabajo muestra el desarrollo de una investigación realizada en la I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer con el grado 501, enfocada en implementar una estrategia neurodidáctica basada en los principios de gamificación en el proceso de enseñanza – aprendizaje, buscando que los estudiantes aumenten su motivación e interés por la materia y desarrollen las competencias matemáticas en el proceso del razonamiento y por ende mejoren sus resultados en las pruebas Evaluar para Avanzar.

Al utilizar la gamificación como estrategia neurodidáctica en la enseñanza del razonamiento matemático, se busca crear un ambiente lúdico y motivador que favorezca el aprendizaje de esta disciplina. Combinar elementos propios de los juegos con los conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro, crea un entorno motivador y desafiante que estimula el desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento lógico, el razonamiento abstracto, la resolución de problemas, y la adquisición de competencias matemáticas, además permite personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptándolo a las necesidades y ritmos de cada estudiante.

**Palabras clave:** Gamificación, Neurodidáctica, Razonamiento, Competencias matemáticas, Enseñanza, Aprendizaje, Proceso.

**Abstract**

The present work shows the development of a research carried out at the I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer with degree 501, focused on implementing a neurodidactic strategy based on the principles of gamification in the teaching-learning process, seeking to increase students' motivation and interest in the subject and develop mathematical skills in the reasoning process and therefore improve their results in the Evaluate to Advance tests.

By using gamification as a neurodidactic strategy in teaching mathematical reasoning, the aim is to create a playful and motivating environment that favors the learning of this discipline. Combining game elements with knowledge about how the brain works creates a motivating and challenging environment that stimulates the development of cognitive skills such as logical thinking, abstract reasoning, problem solving, and the acquisition of mathematical skills, as well as allows you to personalize the teaching-learning process, adapting it to the needs and rhythms of each student.

**Keywords:** Gamification, Neurodidactics, Reasoning, Mathematical skills, Teaching, Learning, Process.

UNIVERSIDAD  
SERGIO ARBOLEDA

## Introducción

El razonamiento matemático es una habilidad fundamental que los estudiantes deben desarrollar desde una temprana edad. Es la capacidad de pensar lógicamente, analizar problemas

y encontrar soluciones basadas en principios matemáticos. Sin embargo, muchos estudiantes encuentran esta área de estudio desafiante y aburrida, lo que puede llevar a la falta de interés y motivación.

Durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes, son diversas las dificultades que presentan en el aula, sin embargo, una de las más comunes es el bajo desempeño académico en el área de matemáticas, situación que preocupa a los docentes teniendo en cuenta la importancia que esta área tiene para el desempeño de los individuos en la sociedad, ya que el razonamiento, la lógica y las operaciones matemáticas hacen parte de la vida cotidiana en contexto de consumo. Al detenerse y analizar un poco, las matemáticas están presentes en todo momento, de hecho, el cuerpo y cerebro están conectados con ellas, ritmo, precisión, proporción simetría, calculo, equilibrio; se puede no saber nada de números, pero ellos están presentes en las compras que se realizan a diario, en los cálculos que se hacen, al contar, son innumerables las acciones que de una u otra manera conducen al desarrollo del pensamiento y razonamiento matemático.

El miedo, fobia, apatía, o desinterés por las matemáticas es un fenómeno real y latente en nuestra sociedad, incluso se podría afirmar que es la materia más tediosa para los estudiantes y demuestran muy poco interés en su aprendizaje, (Durkin, 2008). Es así como dentro de las reuniones de área de la institución educativa es el área que mayor pérdida presenta, sus índices de desempeño bajo son muy altos, por otra parte, dentro de los resultados de las pruebas Evaluar para avanzar presentadas en la institución se evidencia que una de las mayores falencias está focalizada en el desarrollo del razonamiento matemático y por ende la solución de problemas.

Ante el panorama educativo actual, el reto al que se enfrentan los docentes, es prestar cuidadosa atención a los diversos factores que inciden en el bajo desempeño y encontrar estrategias que logren mitigarlo y hacer que el estudiante se motive, encuentre el significado o

importancia del proceso enseñanza – aprendizaje que esta asignatura requiere y así desarrollar competencias para el desempeño dentro de una sociedad. Pero para ello se debe tener un primer interrogante. ¿Cómo a través del diseño de una estrategia neurodidáctica basada en los principios de la gamificación se puede enseñar el razonamiento matemático en los estudiantes?

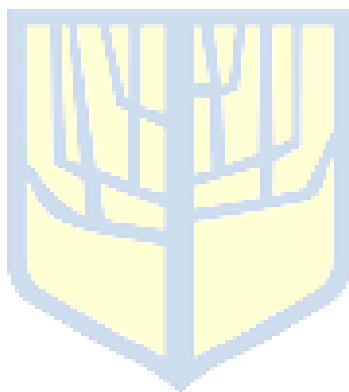
Al incorporar elementos de juego en el proceso de enseñanza, los estudiantes se sienten más motivados y comprometidos con el aprendizaje de las matemáticas. Los juegos proporcionan un ambiente seguro y divertido donde pueden experimentar el éxito y el fracaso de una manera controlada. Además, neurológicamente, la gamificación activa el sistema de recompensa del cerebro, liberando dopamina, un neurotransmisor asociado con la motivación y el placer (Skinner, 1938). Cuando estos se sienten recompensados por su esfuerzo y logros, están más dispuestos a participar activamente en el proceso de aprendizaje y a enfrentar nuevos desafíos.

La gamificación también fomenta el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes. Muchos juegos requieren que trabajen juntos para resolver problemas y alcanzar objetivos comunes. Esto promueve el desarrollo de habilidades sociales y emocionales, así como la capacidad de comunicarse y cooperar eficazmente

En la actualidad, la educación debe responder a las necesidades globales y las competencias del siglo XXI, las cuales están enmarcadas en las maneras de pensar, de vivir el mundo, de trabajar y de las herramientas a usar. Se entienden por “Competencias del siglo XXI” a los conocimientos, actitudes y habilidades necesarios para desenvolverse exitosamente ante los retos de esta época, y que invitan a replantear nuestras aspiraciones en materia de aprendizaje” (ATC21S, 2012).

Es por esto, por lo que el presente proyecto busca diseñar una estrategia neurodidáctica basada en los principios de gamificación para la enseñanza de razonamiento matemático dirigida

a los estudiantes de grado 501 de la I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer, ofreciendo una alternativa de enseñanza – aprendizaje en el área de las matemáticas, ya que esta ofrece una serie de beneficios y ventajas. Por otra parte, ofrece a los docentes herramientas o estrategias en el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas en los estudiantes, además de hacer más práctica la labor pedagógica.



# UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

## Capítulo I

### 1.1 Situación Problema a Intervenir

La enseñanza del razonamiento matemático es fundamental en la formación académica de los estudiantes, ya que desarrolla habilidades cognitivas como la resolución de problemas, el pensamiento lógico y la capacidad de análisis. Sin embargo, tradicionalmente, muchos

estudiantes encuentran el área de matemáticas intimidante o aburrida, lo que puede obstaculizar su aprendizaje y desarrollo.

Existe una tendencia en la institución educativa, en donde el área de matemáticas presenta un alto porcentaje de estudiantes con desempeño bajo y los resultados en las pruebas evaluar para avanzar evidencian la necesidad de desarrollar en ellos estas competencias matemáticas que les permita desenvolverse en situaciones cotidianas en un mundo que exige el desarrollo de competencias y habilidades en las cuales la matemática, el razonamiento y la resolución de problemas siempre estarán presentes. Cabe resaltar que el proceso de enseñanza – aprendizaje, y en específico de esta área, no debe limitarse únicamente a una entrega de contenidos, por el contrario, es importante mantenerse en constante actualización y adaptarse a los cambios e innovaciones asegurando un aprendizaje significativo.

Un estudiante desmotivado, desinteresado, es un estudiante que difícilmente logrará la comprensión, razonamiento y adquisición del conocimiento. Es por esto por lo que se hace necesario revisar estrategias de enseñanza innovadoras y aprovechar las ventajas de estas herramientas que llamen la atención del estudiante, despierten su interés y le motiven al aprendizaje de las matemáticas.

## **1.2 Estado del Arte**

En el planteamiento de este trabajo se han tenido en cuenta algunos precedentes de investigación nacionales e internacionales, desarrollados en diferentes universidades, divididos en tres categorías: razonamiento, neurodidáctica y gamificación; los cuales le otorgan pertinencia al presente, puesto que sus autores concluyen que la gamificación en el aula, es un aporte valioso al proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que en esta nueva era de cambios los docentes

enfrentan el reto de encontrar nuevas estrategias que impacten sobre los estudiantes, además de estar enfocadas hacia el desarrollo de aprendizajes significativos.

## **Razonamiento**

El aprendizaje y la aplicación del razonamiento matemático promueven el desarrollo cognitivo, incluyendo habilidades como el pensamiento lógico, la atención al detalle, la resolución de problemas y la creatividad; fundamentales en varios aspectos de la vida cotidiana, la educación y el desarrollo profesional. Su importancia radica en varios factores clave como por ejemplo la resolución de problemas ya que proporciona habilidades críticas para analizar situaciones, identificar patrones y encontrar soluciones efectivas a problemas complejos en una amplia gama de contextos, desde la vida cotidiana hasta la ingeniería y la ciencia. (Verschaffel, Greer, & Corte., 2000). Además, en un mundo cada vez más tecnológico y orientado a los datos, las habilidades de razonamiento matemático son altamente valoradas en el mercado laboral. Profesiones en campos como la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas (STEM), la economía y la informática requieren sólidas habilidades matemáticas. (Freiman & Lomazova, 2016)

(Kamii, 1983) enuncia en su libro *“El número en la educación preescolar”* dentro de los seis principios para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático, que aprender a razonar es posibilitar momentos de reflexión que sirvan para tomar conciencia de lo adquirido, plantear problemas, comparar los procedimientos que se utilizan para resolverlos por ello las actividades a trabajar se deben considerar como situaciones importantes que están inmersas, en el conjunto de acontecimientos de clases.

El razonamiento matemático implica una serie de procesos cognitivos complejos como la abstracción contemplada en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget donde destaca su

importancia, ya que los niños desarrollan la capacidad de representar conceptos abstractos a partir de experiencias concretas. (Piaget, 1952)

El aprendizaje en estudiantes de primaria es un área de gran importancia y en constante estudio en el campo de la educación. Durante la educación primaria, se establecen las bases para las habilidades fundamentales en áreas como lectura, escritura y matemáticas. Los métodos de enseñanza deben centrarse en desarrollar estas habilidades de manera sólida y comprensiva. Además, se fundamenta en una serie de teorías y enfoques pedagógicos que guían la práctica educativa como la Teoría del Desarrollo Cognitivo de Piaget, en la cual se plantea la construcción activa de la comprensión de los estudiantes a través de su interacción del mundo que los rodea. En el contexto de la educación primaria, esta teoría resalta la importancia de brindar experiencias de aprendizaje que sean coherentes para el nivel de desarrollo cognitivo del niño y que fomenten la exploración y la experimentación. (Piaget, 1952)

Así mismo David Ausubel en su Teoría del Aprendizaje Significativo sostiene que el aprendizaje es más significativo cuando los conceptos presentados se pueden relacionar con conocimientos previos significativos. En la educación primaria, esto destaca la necesidad de enlazar los nuevos conceptos con las experiencias y el los presaberes de los estudiantes para facilitar un aprendizaje más profundo y duradero. (Ausubel, 1968). Se debe tener en cuenta que el aprendizaje es un proceso complejo que requiere un enfoque integral que tenga en cuenta su desarrollo cognitivo, emocional y social. Al proporcionar un entorno de aprendizaje estimulante y de apoyo, se puede ayudar a los estudiantes a alcanzar su máximo potencial y sentar las bases para un éxito académico continuo.

## **Neurodidáctica**

(Mamani, 2015) en su tesis *Neurodidáctica como estrategia para mejorar el aprendizaje* expone que la neurodidáctica ofrece una justificación sólida para mejorar la práctica educativa al proporcionar una comprensión más profunda de los principios neurocientíficos acerca de cómo funciona el cerebro en el proceso de aprendizaje, esto puede ayudar a los docentes a diseñar estrategias de enseñanza más efectivas que se alineen con la forma en que el cerebro humano aprende de modo que permite una personalización del aprendizaje ya que sugiere que los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje y ritmos de desarrollo. Al adaptar la enseñanza según las necesidades individuales de los estudiantes, se puede mejorar la retención y comprensión del material. (Mamani, 2015)

El cerebro aprende a través de un proceso complejo que implica cambios físicos y químicos en las conexiones entre las neuronas, así como la consolidación y almacenamiento de nueva información. El aprendizaje comienza con la percepción sensorial, donde los estímulos del entorno son captados por los sentidos (vista, oído, tacto, olfato, gusto) y transmitidos al cerebro para su procesamiento. La atención es crucial para el aprendizaje, ya que dirige el enfoque hacia ciertos estímulos mientras se filtran otros. Durante este proceso, las neuronas en áreas específicas del cerebro se activan para codificar la información relevante. La consolidación es el proceso mediante el cual los recuerdos a corto plazo se convierten en recuerdos a largo plazo. Este proceso involucra la repetición, la práctica y la recuperación de la información almacenada, lo que fortalece aún más las conexiones neuronales asociadas con ese conocimiento. Cuando se necesita, el cerebro recupera la información almacenada y la aplica en situaciones relevantes. Este proceso puede implicar la activación de circuitos neuronales específicos y la integración de la nueva información con el conocimiento existente. (Sousa, 2011)

La aplicación de estrategias motivacionales basadas en la neurociencia puede tener un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las metas específicas y alcanzables

activan los sistemas de recompensa en el cerebro, lo que aumenta la motivación intrínseca de los estudiantes para lograr esas metas. Las experiencias de aprendizaje que despiertan emociones positivas y están relacionadas con los intereses y experiencias de vida de los estudiantes aumentan la motivación y el compromiso. (Howard-Jones, 2014)

(Marques, 2017) en su tesis *el estudio de las funciones ejecutivas* expone que las funciones ejecutivas, como la autorregulación la planeación, la toma de decisiones, son fundamentales para el éxito académico y laboral. La neurodidáctica puede proporcionar estrategias para desarrollar estas habilidades en los estudiantes, lo que les ayuda a gestionar mejor su tiempo, regular sus emociones y resolver problemas de manera efectiva. Es importante destacar que el aprendizaje es un proceso dinámico y continuo a lo largo de la vida, y que el cerebro tiene una notable plasticidad que le permite adaptarse y cambiar en respuesta a nuevas experiencias y desafíos. Además, factores como la motivación, la emoción y la atención juegan un papel crucial en la eficacia del aprendizaje y en la formación de recuerdos duraderos.

(Marques, 2017)

### **Gamificación en el aula**

Al enlazar el razonamiento y la neurodidáctica se puede exponer la gamificación como una estrategia pedagógica la cual ha cobrado gran relevancia en los últimos años, especialmente en el ámbito de la educación. Ya que consiste en aplicar elementos y dinámicas propias de los juegos a actividades de aprendizaje, con el objetivo de motivar y estimular la participación activa de los estudiantes. (Schell, 2008). En este sentido, la gamificación se presenta como una estrategia innovadora y efectiva para la enseñanza del razonamiento matemático.

Es así como (Arrieta, 2013) en su trabajo *las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*, de la Universidad de Cantabria, luego de realizar el análisis de la influencia de las

Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC en la enseñanza de las matemáticas por medio de la comparación de diferentes herramientas digitales usadas en el aula y de la recopilación de antecedentes y teóricos que sustentan dicha hipótesis, concluye que las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC “son poderosas herramientas que los docentes no pueden obviar, no sólo porque sea una obligación legislativa, sino por la utilidad y facilidades que puede aportar a nuestras clases”(p.35). Por otra parte (Arrieta, 2013) argumenta que las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC son pertinentes en el desarrollo de los diferentes pensamientos matemáticos ya que los estudiantes muestran interés en ellas y los motivan en la adquisición de nuevos conocimientos, además reafirma que las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC aportan significativamente en el desarrollo de competencias matemáticas.

(Beltran y Ramirez, 2020) en su trabajo de grado *gamificación como estrategia de aprendizaje para el mejoramiento de operaciones básicas* luego de realizar el análisis de la implementación de la estrategia en el aula concluyen que implementar la gamificación apoyado en las TIC en la cimentación de la práctica pedagógica logra avances en el aprendizaje de los estudiantes. Además, argumentan que la educación debe ser un proceso de constante actualización en los diferentes campos que esta conlleva y que la gamificación surgió hace algunos años como estrategia de aprendizaje.

Vásquez y Campillo, (2021) plantean que “se deben desarrollar actividades en pro de un proyecto de vida estableciendo metas fijas, estrategias y que potencien la motivación, que permitan el aprovechamiento y la interacción de la tecnología con estrategias neurodidácticas. Por otra parte, actualmente los avances de las neurociencias han demostrado que los procesos de aprendizaje están fuertemente influenciados por los estados de ánimo que experimentan las

personas, es así que los procesos cognitivos y afectivos se dan bajo situaciones concretas de aprendizaje. (Vásquez y Campillo, 2021)

Por su parte (Rodríguez & Galeano, 2015), argumentan que superar retos, acumular puntos o solucionar problemas, son algunas de las técnicas utilizadas por la gamificación y que resultan altamente motivantes, pues incluyen las dinámicas del juego que, a corto plazo, pueden impactar positivamente los procesos de enseñanza-aprendizaje. Desde el punto de vista neurodidáctico esta motivación permite activar la atención en los estudiantes lo cual repercutirá positivamente en su aprendizaje. Ligado al proceso de enseñanza de las matemáticas la activación estos elementos permite mejorar la motivación y por ende la atención, proceso que se dificulta en el área ya que la base del problema radica en la desmotivación, apatía y predisposición que se evidencia en cada una de las clases (Rodríguez & Galeano, 2015)

El fin o meta de la gamificación es hacer de un área monótona una tarea atractiva y entretenida que hace que el usuario no la vea como una tarea pesada para realizar, sino que se convierta en una actividad dinámica y atractiva para él aumentando así la motivación. La gamificación es una estrategia de aprendizaje que trata de utilizar las mecánicas del juego para motivar la acción, resolver problemas, utilizar el razonamiento y promover el aprendizaje. (Rivas y Prieto, 2015)

(Delgado, 2021) en su trabajo de grado *Un mundo gamificado*, concluye que el mundo de la gamificación debe dar respuesta a un diseño dinámico que permita su reformulación y mejoramiento constante. (Delgado, 2021). Es necesario que los elementos del juego brinden oportunidades de exploración y reconocimiento y así evitar que los estudiantes caigan en la monotonía., de igual manera las actividades desafiantes que impliquen competencia son importantes ya que permiten potencializar en ellos el sentimiento de logro. Por otra parte, (Delgado, 2021) argumenta que la metodología usada en la gamificación así como el desarrollo

de actividades virtuales despierta el interés de los estudiantes por su desempeño académico, ya que genera interés, cumplimiento constante y permanente, lo que les permite apropiarse de los contenidos y la comprensión de los mismos teniendo en cuenta que estos ambientes de corrección y retroalimentación limitan la frustración generada por la calificación directa (Delgado, 2021)

Para concluir (García y Moscoso, 2021) en su publicación *Gamificación y enseñanza-aprendizaje del razonamiento lógico matemático en estudiantes de Educación General Básica*, confirman que actualmente acudir a este tipo de estrategias de aprendizaje ofrecen varias ventajas debido a que dentro de la enseñanza de las matemática son necesarias herramientas que motiven y logren constantemente alcanzar las metas de aprendizaje, así mismo, la gamificación usada como estrategia para el desarrollo del razonamiento lógico matemático ha permitido un aprendizaje autónomo y significativo gracias a la ayuda del trabajo colaborativo, el cual puede ser implementado en cualquier grado de educación básica, secundaria o media.

La gamificación permite a los estudiantes con pocas aptitudes desarrollar habilidades que les permitan resolver situaciones problema, haciendo uso de herramientas que les brinden una mejor comprensión, teniendo en cuenta la generación a la que pertenecen los estudiantes.

### **1.3 Pregunta Problema**

¿Cómo a través del diseño de una estrategia neurodidáctica basada en los principios de la gamificación se puede enseñar el razonamiento matemático en los estudiantes del grado 501 de la IE San JoséMaría Escrivá de Balaguer?

### **1.4 Justificación de la Pregunta**

La educación contemporánea enfrenta el desafío de mantener la atención y el compromiso de los estudiantes, especialmente en áreas complejas como las matemáticas (Devlin, 2011). La enseñanza del razonamiento matemático en estudiantes de primaria puede ser un reto

para los docentes, muchos estudiantes pueden encontrar esta materia difícil y aburrida. De esta manera surge la necesidad de implementar la gamificación como estrategia neurodidáctica en el aula, ya que aprovecha los principios de la neurociencia y los combina con elementos de juego para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, permite activar el sistema de recompensa del cerebro al ofrecer logros, puntos y recompensas virtuales cuando los estudiantes alcanzan objetivos o completan tareas. Esto estimula la liberación de dopamina, un neurotransmisor asociado con la motivación y el placer, lo que aumenta la disposición de los estudiantes para participar y aprender (Kapp, 2012). Es por esto por lo que elementos de juego, como los desafíos, los niveles y los premios, captan la atención de los estudiantes y mantienen su compromiso durante las actividades matemáticas. Esto puede ayudar a contrarrestar la fatiga y el aburrimiento, promoviendo una mayor concentración y participación en el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, la gamificación promueve un enfoque centrado en el estudiante, donde estos son agentes activos al enfrentar situaciones de juego que requieren la aplicación de conceptos matemáticos para avanzar, así participan en un proceso práctico y significativo que fortalece su comprensión, desarrolla habilidades y competencias; crea un entorno positivo y colaborativo donde los errores se perciben como oportunidades de aprendizaje y la competencia se convierte en cooperación. Esto ayuda a reducir la ansiedad y el estrés asociados con las matemáticas, permitiendo a los estudiantes enfrentar desafíos con confianza y determinación.

## **1.5 Objetivos**

### ***1.5.1 Objetivo General:***

- Diseñar una estrategia neurodidáctica basada en los principios de gamificación para la enseñanza de razonamiento matemático dirigida a los estudiantes de grado 501 de la I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Identificar el dominio de la competencia de razonamiento matemático en los estudiantes de grado 501 a través de una prueba diagnóstica.
- Analizar la literatura existente sobre razonamiento matemático.
- Diseñar una propuesta basada en los elementos de la gamificación.
- Evaluar la aceptación, el impacto y la satisfacción en los niños participantes.

## **Capítulo II**

### **2.1 Marco Teórico**

Pedagogos como Vigotsky, Piaget, Rodríguez, entre otros, han planteado sus teorías acerca de la enseñanza y desarrollo de los pensamientos matemáticos, razonamiento, la gamificación y la neurodidáctica en el aula, lo que brinda un soporte estructural a la investigación y sustenta de manera significativa la propuesta.

Como es sabido, el razonamiento es uno de los componentes matemáticos que cobra mayor importancia ya que se encuentra presente en todas las actividades cotidianas y que impliquen el uso de las matemáticas. Es conveniente que las situaciones de aprendizaje se generen actividades en las que el razonamiento se pueda aplicar en los aspectos probabilísticos, métricos y geométricos. La manipulación de materiales físicos, ayudan a comprender que las matemáticas contrario a lo que se cree tienen un por qué y un para qué, incrementan la capacidad de pensar, son lógicas y son divertidas.

De acuerdo con (Verschaffel, Greer, & Corte., 2000) el razonamiento matemático, contrario a la percepción que se tiene, es un proceso útil para resolver una gran cantidad de problemas, desde los más simples hasta los más complejos ya que permite a los estudiantes analizar y argumentar procedimientos aplicados y estrategias de solución fomentando en ellos la

creatividad y elevando sus pensamientos más allá de lo convencional. (Verschaffel, Greer, & Corte., 2000)

En la enseñanza del razonamiento matemático, los lineamientos curriculares brindan orientaciones generales, criterios, apoyo frente al plan de estudios en cuanto a competencias e indicadores de logro frente a lo que postula la Ley 115 en su artículo 76. Además estos generan procesos reflexivos, ajustes progresivos y análisis constructivos por parte de los docentes, generando modificaciones y ajustes hacia las nuevas realidades contribuyendo al progreso.

El Departamento de Investigación de Universidades del Gobierno Vasco (1997) manifiesta que competencia matemática es

“la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos, espaciales y resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral”. (Aprende, 2016)

Por otra parte, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas plantean que “ser matemáticamente competente está relacionado con el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo.” Ministerio de Educación Nacional (Nacional, 1994)

Contemplados en los Lineamientos Curriculares de matemáticas, los cinco procesos generales presentes en toda actividad matemática y que dan paso a ser “matemáticamente competente” son:

- ✓ Formular y resolver problemas
- ✓ Modelar procesos y fenómenos de la realidad
- ✓ Comunicar

- ✓ Razonar
- ✓ Formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (Ministerio de Educación Nacional, (MEN, 2006).

En el marco de la Revolución Educativa y con el fin de mejorar la calidad educativa el Ministerio de Educación creó los Estándares de competencias para las áreas fundamentales y posteriormente para las demás áreas del conocimiento, basados en los lineamientos curriculares con el fin de establecer algunas orientaciones sobre cómo abordar los temas en las diferentes áreas y lograr desarrollar las competencias en los estudiantes.

Para el Ministerio de Educación Nacional, (Ministerio de Educación Nacional, Estándares básicos de competencias, 1994) los estándares básicos de competencias ...” constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares” ... (p.9)

Es decir que un estándar es un criterio claro mediante el cual se puede evaluar el nivel de aprendizajes alcanzado por los estudiantes, además de ser una guía para el diseño de las mallas curriculares, los planes de área, los textos educativos, apoyos educativos, prácticas evaluativas, así como las evaluaciones externas.

Los estándares de competencias matemáticas estructurados por grupos de grados, se expresan en una secuencia de complejidad que deben guardar una coherencia tanto vertical como horizontal. Dentro de la estructura de los Estándares y basados en los lineamientos curriculares, en el área de matemática se plantean 5 tipos de pensamientos matemáticos:

- ✓ “El pensamiento y los sistemas numéricos.

- ✓ El pensamiento espacial y los sistemas geométricos.
- ✓ El pensamiento y los sistemas métricos o de medidas.
- ✓ El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.
- ✓ El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos”. (MEN, 2006)

De los anteriores pensamientos dentro del presente proyecto se enfatizará en los pensamientos espacial y los sistemas geométricos y pensamiento y los sistemas métricos o de medidas.

Guardando una relación estructural con los Estándares de Competencias y los lineamientos curriculares, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) definidos como el conjunto de aprendizajes estructurantes y como base para establecer acuerdos y pautas frente a las competencias y habilidades que la educación inicial promueve, brindan una guía para la transformación de ambientes pedagógicos, basados en el contexto de los estudiantes, lo que permite la construcción de una calidad educativa (Aprende, 2016).

Por otra parte, para el Ministerio de Educación Nacional (MEN ) la intención principal de las Mallas de aprendizaje es:

... brindar una herramienta pedagógica a las Instituciones Educativas y docentes para favorecer el fortalecimiento y la actualización curricular, centrada en los aprendizajes de los estudiantes grado a grado. Su importancia radica en que ofrecen sugerencias didácticas que orientan los procesos curriculares, especialmente en el aula... (Aprende, 2016)

Precedidas por los Derechos Básicos de Aprendizaje y guardando secuencia estructural con los estándares y lineamientos son una guía para la organización de los derechos básicos de aprendizaje y permite a los docentes tener una orientación sobre que se debe enseñar a los estudiantes en cada ciclo y sugiere actividades específicas para cumplir con cada aprendizaje

propuesto. Mantienen un nivel organizacional que va desde los pensamientos hasta los procesos matemáticos como lo muestra la Figura 1

Figura 1. Mapa de Relaciones. Mallas de Aprendizaje Matemáticas 5°.



Fuente Colombia aprende 2016

Es importante enfatizar que el aprendizaje es un proceso que necesariamente debe generar una transformación del conocimiento. Es un proceso eficaz en el que el estudiante se hace partícipe de manera significativa. Este se puede dar de diversas maneras, pero hay algunos principios generales que se aplican a todos los tipos de aprendizaje ya que:

- El aprendizaje es constructivo. Los aprendices construyen su propio conocimiento a partir de su experiencia.
- El aprendizaje es significativo. Los aprendices deben relacionar la nueva información con su conocimiento y experiencias existentes para que sea significativa y memorable.
- El aprendizaje es social. Los aprendices aprenden unos de otros. Bransford, Brown, & Cocking (2000).

El aprendizaje se puede dar en cualquier momento y lugar. Puede ser formal, como en el aula, o informal, como en la vida cotidiana, es un proceso continuo que dura toda la vida, a medida que se aprende, el cerebro cambia y se desarrolla. El aprendizaje se puede dividir en cuatro etapas principales:

- Percepción: En esta etapa, el aprendiz recibe información a través de los sentidos.
- Comprensión: En esta etapa, el aprendiz interpreta la información que ha recibido.
- Memorización: En esta etapa, el aprendiz almacena la información en la memoria.
- Rechazo: En esta etapa, el aprendiz utiliza la información que ha aprendido. (Woolfolk, 2018)

En el panorama educativo actual existen diversos interrogantes acerca de que o cuáles serían las mejores metodologías que aseguren un aprendizaje significativo. Según McCombs y Vakili citado en (Hernández & Díaz, 2013) dentro del proceso de aprendizaje es necesario tener en cuenta algunos aspectos, inicialmente se debe tener en cuenta los intereses, ritmos de aprendizaje de cada estudiante, así como su contexto y necesidades; por otra parte se debe prestar atención a las demostraciones científicas acerca de cómo aprende el cerebro y cuáles son las estrategias más efectivas aplicables en los diferentes contextos.

De esta manera, la motivación sería el eje central del aprendizaje tal como lo afirman diferentes autores, como lo menciona Rodríguez (2006) citado por (Vasquez & Campillo, 2021)

“La motivación es un factor fundamental en el proceso de aprendizaje. Cuando los estudiantes están motivados, son más propensos a participar activamente en el aprendizaje, a persistir en el esfuerzo ante las dificultades y a lograr un mejor rendimiento académico” (p.13).

La motivación puede ser intrínseca o extrínseca, siendo esta última la más eficaz para el aprendizaje. Los estudiantes que están intrínsecamente motivados aprenden con más entusiasmo y compromiso, y son más propensos a retener la información que aprenden. (Kapp, 2012)

Los docentes pueden promover la motivación intrínseca en el proceso de aprendizaje de diversas maneras. Por ejemplo, pueden:

- Ofrecer a los estudiantes oportunidades para elegir los temas y actividades de aprendizaje.
- Vincular los contenidos de aprendizaje con los intereses y experiencias de los estudiantes.
- Crear un entorno de aprendizaje desafiante pero también gratificante.

Los docentes también pueden utilizar la motivación extrínseca para apoyar el aprendizaje, pero es importante que esta motivación se utilice de forma equilibrada. El uso excesivo de la motivación extrínseca puede hacer que los estudiantes se centren más en obtener recompensas que en aprender por sí mismos. (Hamari & Koivisto, 2015)

Aquí hay algunos consejos específicos para motivar a los estudiantes en el aula:

- Establecer metas claras y alcanzables. Cuando los estudiantes saben lo que se espera de ellos, son más propensos a estar motivados para alcanzarlo.
- Proporcionar retroalimentación regular. La retroalimentación ayuda a los estudiantes a saber cómo están progresando y les da una sensación de logro.
- Facilitar la colaboración. La colaboración puede ayudar a los estudiantes a sentirse más conectados con el aprendizaje y a motivarse mutuamente.
- Crear un entorno de aprendizaje positivo. Un entorno de aprendizaje positivo es más propicio para la motivación.

La motivación es un elemento indispensable para un aprendizaje exitoso. Al comprender la importancia de la motivación y tomar medidas para motivar a los estudiantes, los docentes pueden ayudar a crear un entorno de aprendizaje más eficaz.

Por otra parte, y resaltando la neurodidáctica y la motivación en el aula como estrategia de enseñanza cabe resaltar que esta es una rama de la pedagogía fundamentada en las neurociencias, que otorga pertinencia y un nuevo horizonte a la educación ya que su eje principal es el diseño de estrategias didácticas eficientes que promuevan en los estudiantes un mayor y mejor desarrollo. (Paniagua, 2013)

La neurodidáctica es una disciplina que integra los conocimientos de la neurociencia con la didáctica. Esta se define como el estudio de los procesos cerebrales implicados en el aprendizaje y la enseñanza, con el objetivo de desarrollar prácticas educativas más efectivas y personalizadas. Se basa en la comprensión de cómo funciona el cerebro en términos de atención, memoria, procesamiento de la información y motivación, y busca aplicar estos conocimientos para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Sousa, 2011)

La neurodidáctica se basa en los siguientes principios:

- ✓ El aprendizaje es un proceso dinámico ya que los estudiantes deben ser participes del conocimiento para que este sea eficaz y no solo receptores pasivos de información.
- ✓ El aprendizaje es multisensorial. El cerebro aprende mejor cuando utiliza múltiples sentidos.
- ✓ El aprendizaje es social. Los estudiantes aprenden mejor cuando interactúan con otros.
- ✓ El aprendizaje es emocional. Las emociones juegan un papel importante en el aprendizaje.

(Sousa, 2011)

La neurodidáctica tiene como fortaleza mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de diversas maneras. Por ejemplo, puede ayudar a los docentes a:

- ✓ Diseñar actividades de aprendizaje que sean más eficaces.
- ✓ Adaptar el aprendizaje a las necesidades personalizadas de cada estudiante.
- ✓ Crear un entorno de aprendizaje más propicio para el aprendizaje.

Algunos ejemplos de cómo la neurodidáctica puede aplicarse en la enseñanza:

- ✓ Utilizar el juego para fomentar el aprendizaje activo y multisensorial.
- ✓ Fomentar la colaboración entre los estudiantes para promover el aprendizaje social.
- ✓ Utilizar el refuerzo positivo para crear un entorno de aprendizaje positivo.

La neurodidáctica es un campo en constante evolución, y la comprensión de estos procesos continúa avanzando a medida que se desarrollan nuevas técnicas de investigación y tecnologías de imagen cerebral, algunos aspectos neurocientíficos con funciones cognitivas específicas permiten entender el funcionamiento del cerebro y su relación con el proceso de aprendizaje.

Por una parte, la atención se asocia con la actividad de varias redes cerebrales, incluyendo la red de atención dorsal y la red de atención ventral. La red de atención dorsal, que incluye áreas como el córtex parietal superior y el córtex prefrontal dorso lateral, está involucrada en la orientación y la atención selectiva a estímulos relevantes. La red de atención ventral, que incluye áreas como el lóbulo parietal inferior y el lóbulo temporal inferior, está involucrada en la atención sostenida y la detección de cambios en el entorno. (Sousa, 2011)

De esta manera la atención involucra una red de regiones cerebrales distribuidas, incluyendo la corteza prefrontal, el lóbulo parietal, el tálamo y el sistema reticular activador ascendente (SRAA). La corteza prefrontal media y el lóbulo parietal posterior están involucrados

en la orientación y selección de estímulos. El SRAA, que incluye estructuras como el tálamo y el locus coeruleus, regula el nivel de alerta y la capacidad para mantener la atención.

Por otra parte, (Sousa, 2011) expone que cuando se aprende nueva información, las neuronas en diferentes áreas del cerebro se activan y forman conexiones sinápticas.” La codificación inicial de la información puede ocurrir en estructuras como el hipocampo, que es crítico para la formación de recuerdos” (p.80).

Después de la codificación inicial, los recuerdos pasan por un proceso de consolidación, durante el cual se estabilizan y se almacenan de manera más duradera en el cerebro. La consolidación de la memoria a largo plazo implica la reorganización de las conexiones sinápticas y puede ocurrir tanto durante el sueño como durante la vigilia, con la participación de estructuras como el hipocampo y la corteza cerebral. (Sousa, 2011) (p.81).

La memoria implica la actividad de varias estructuras cerebrales, incluyendo el hipocampo, la corteza prefrontal, la corteza parietal y la corteza temporal. El hipocampo desempeña un papel crucial en la formación de nuevos recuerdos episódicos y espaciales, así como en la consolidación de la memoria. La corteza prefrontal está implicada en la memoria de trabajo, que es crucial para mantener y manipular temporalmente la información en la mente. La corteza parietal y la corteza temporal están involucradas en diferentes aspectos de la memoria, incluyendo la memoria semántica y la memoria perceptual. (Sousa, 2011).

De igual manera en el proceso de aprendizaje se ven involucradas las funciones ejecutivas que son un conjunto de habilidades cognitivas y procesos mentales que permiten la planificación, organización, regulación de emociones y control el comportamiento para lograr metas a largo plazo. Estas habilidades son esenciales para el funcionamiento ejecutivo eficaz en la vida diaria y

abarcen una serie de procesos interrelacionados. (Friedman & Engle, 2019). Las funciones ejecutivas implican principalmente la corteza prefrontal y otras regiones asociadas.

La corteza prefrontal dorsolateral está involucrada en la planificación, la toma de decisiones y el control inhibitorio. La corteza prefrontal ventromedial está implicada en la toma de decisiones basada en el valor y la regulación emocional. La corteza cingulada anterior y otras regiones están involucradas en la detección de conflictos y la monitorización del rendimiento. (Friedman & Engle, 2019).

Algunas de las funciones ejecutivas más importantes incluyen la Inhibición como la capacidad de suprimir respuestas automáticas o impulsos para permitir una respuesta más adecuada. Flexibilidad cognitiva que permite cambiar de una tarea o conjunto de reglas mentales a otra sin dificultad. Toma de decisiones para evaluar diferentes opciones, considerar las consecuencias de cada una y seleccionar la mejor opción disponible. Control emocional que permite regular las emociones y los impulsos para mantener la calma y el enfoque en situaciones estresantes o desafiantes (Meltzer, 2019).

De esta manera se puede evidenciar que la neurodidáctica es una disciplina nueva, pero con el potencial de innovar en la enseñanza. A medida que se siga investigando en este campo, se descubrirán nuevas formas de utilizar la neurociencia para mejorar el aprendizaje.

En este contexto, se propone el diseño de una estrategia basada en los principios de la gamificación para la enseñanza del razonamiento matemático, con el objetivo de fortalecer su proceso de aprendizaje. Esta estrategia brindará diversas posibilidades para fortalecer el razonamiento matemático en los estudiantes mediante la resolución de problemas, al resolver misiones, otorgándoles la libertad de explorar su contexto y apoyarse en el aprendizaje cooperativo, lo que permitirá aumentar la motivación y llegar a un aprendizaje significativo.

Teniendo en cuenta lo anterior y ligando la gamificación con neurodidáctica y motivación, es necesario definir su raíz, es decir, la palabra “juego”. Un juego se define como un sistema en el que los jugadores participan en conflictos artificiales definidos por reglas, que aportan resultados cuantificables. (Zimmerman & Salen, 2003)

Es así que, el juego como sistema, implica que tiene una estructura organizada compuesta por reglas (establecen los límites y las condiciones del juego, definiendo cómo los jugadores pueden interactuar con el sistema y entre ellos), jugadores (personas o entidades que participan activamente en el juego) y mecánicas que interactúan entre sí. Partiendo de un conflicto artificial que se refiere a la situación competitiva o desafío que los jugadores enfrentan dentro del juego, el cual es creado por el diseño del juego mismo y no refleja necesariamente un conflicto real, que finaliza en un resultado cuantificable, es decir que el juego produce un resultado medible o determinable, lo que puede incluir puntos, victorias, derrotas, o cualquier otro tipo de resultado definido por las reglas del juego (Gaitan, 2013). Esta definición proporciona una base sólida para comprender qué constituye un juego y puede ser aplicada a una amplia variedad de contextos, desde juegos de mesa hasta videojuegos y deportes.

La Gamificación es una metodología de aprendizaje que mezcla la mecánica de los juegos con lo pedagógico con el fin de obtener resultados positivos, bien sea para comprender algunos conocimientos, desarrollar o fortalecer alguna habilidad, (Shewell, Torres, y Torres., 2019). Este tipo de técnica ha venido evolucionando dentro de las metodologías formativas debido a que su carácter lúdico, facilita la apropiación de conocimientos de manera agradable y divertida, lo que genera en el individuo experiencias positivas.

Para (Gaitan, 2013) el modelo de juego realmente funciona ya que logra fortalecer la motivación en los alumnos, desarrollando en estos una mayor responsabilidad compromiso y elevando el ánimo de superación.

## **Teorías Psicológicas Sobre el Juego**

### **La teoría de la anticipación funcional**

Desarrollada por Groos en 1902, es una teoría del juego que afirma que el juego es una forma de preparación para la vida adulta. Gross sostiene que el juego es un instinto innato que está presente en todas las especies animales. En los animales, el juego sirve para desarrollar las habilidades necesarias para la supervivencia, como la caza, la lucha y la búsqueda de alimento. En los humanos, el juego sirve para fortalecer la cooperación, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. (Groos, 1902)

Groos divide el juego en dos tipos:

**Juegos de ejercicio:** Estos juegos se centran en el desarrollo de las habilidades físicas, como la fuerza, la coordinación y la agilidad.

**Juegos de simulación:** Estos juegos se enfocan en el desarrollo de las destrezas cognitivas, como el pensamiento abstracto, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Groos sostiene que los juegos de ejercicio son más comunes en los niños pequeños, mientras que los juegos de simulación son más comunes en los niños mayores. (Groos, 1902)

### **Aplicaciones de la teoría en la enseñanza**

La teoría de la anticipación funcional puede aplicarse a la enseñanza de diversas maneras. Por ejemplo, los docentes pueden utilizar juegos para ayudar a los estudiantes a desarrollar las destrezas necesarias para la vida adulta.

### **La teoría del juego simbólico**

Desarrollada por Piaget en 1956, es una teoría del juego que sostiene que el juego simbólico es una forma de representación mental que permite a los niños explorar el mundo que les rodea. Piaget sostiene que el juego simbólico aparece por primera vez durante la etapa preoperacional del desarrollo cognitivo, que se extiende desde los dos hasta los siete años de edad. Durante esta etapa, los niños comienzan a desarrollar la capacidad de representar mentalmente objetos y situaciones que no están presentes en el momento.

El juego simbólico se manifiesta de diversas maneras, como en los juegos de roles, en los que los niños asumen el papel de otros personajes, o en los juegos de construcción, en los que los niños transforman objetos en otros objetos.

Piaget sostiene que el juego simbólico es importante para el desarrollo cognitivo de los niños porque les permite:

- ✓ Desarrollar la capacidad de representar mentalmente objetos y situaciones.
- ✓ Desarrollar la capacidad de pensar de manera abstracta.
- ✓ Desarrollar la capacidad de resolver problemas.
- ✓ Desarrollar la capacidad de cooperar con otros. (Piaget, 1952)

La teoría del juego simbólico ha sido influyente en la investigación del juego y la educación. La teoría ha ayudado a los docentes a comprender la importancia del juego simbólico en el desarrollo de los niños y a utilizar el juego simbólico para promover el aprendizaje.

### **Características del juego simbólico**

Según Piaget, el juego simbólico tiene las siguientes características:

- ✓ Es una actividad voluntaria y automotivada. Los niños juegan porque quieren jugar, no porque tengan que hacerlo.

- ✓ Es una actividad que se centra en la representación mental. Los niños utilizan su imaginación para transformar objetos y situaciones.
- ✓ Es una actividad que se centra en la fantasía. Los niños crean sus propios mundos y reglas en el juego. (Piaget, 1952)

### **Etapas del juego simbólico**

Piaget divide el desarrollo del juego simbólico en tres etapas:

**Etapas inicial (2-4 años):** Los niños comienzan a representar objetos y situaciones de manera simple. Por ejemplo, pueden hacer que un palo sea un caballo o una caja sea una casa.

**Etapas media (4-6 años):** Los niños comienzan a representar objetos y situaciones de manera más compleja. Por ejemplo, pueden crear historias complejas o representar roles sociales.

**Etapas final (6-7 años):** Los niños comienzan a representar objetos y situaciones de manera realista. Por ejemplo, pueden jugar a ser médicos o bomberos.

### **Aplicaciones de la teoría en la enseñanza**

La teoría del juego simbólico puede aplicarse a la enseñanza de diversas maneras. Por ejemplo, los docentes pueden utilizar juegos simbólicos para ayudar a los estudiantes a:

- ✓ Desarrollar la capacidad de representar mentalmente objetos y situaciones, pensar de manera abstracta, resolver problemas y cooperar con otros.

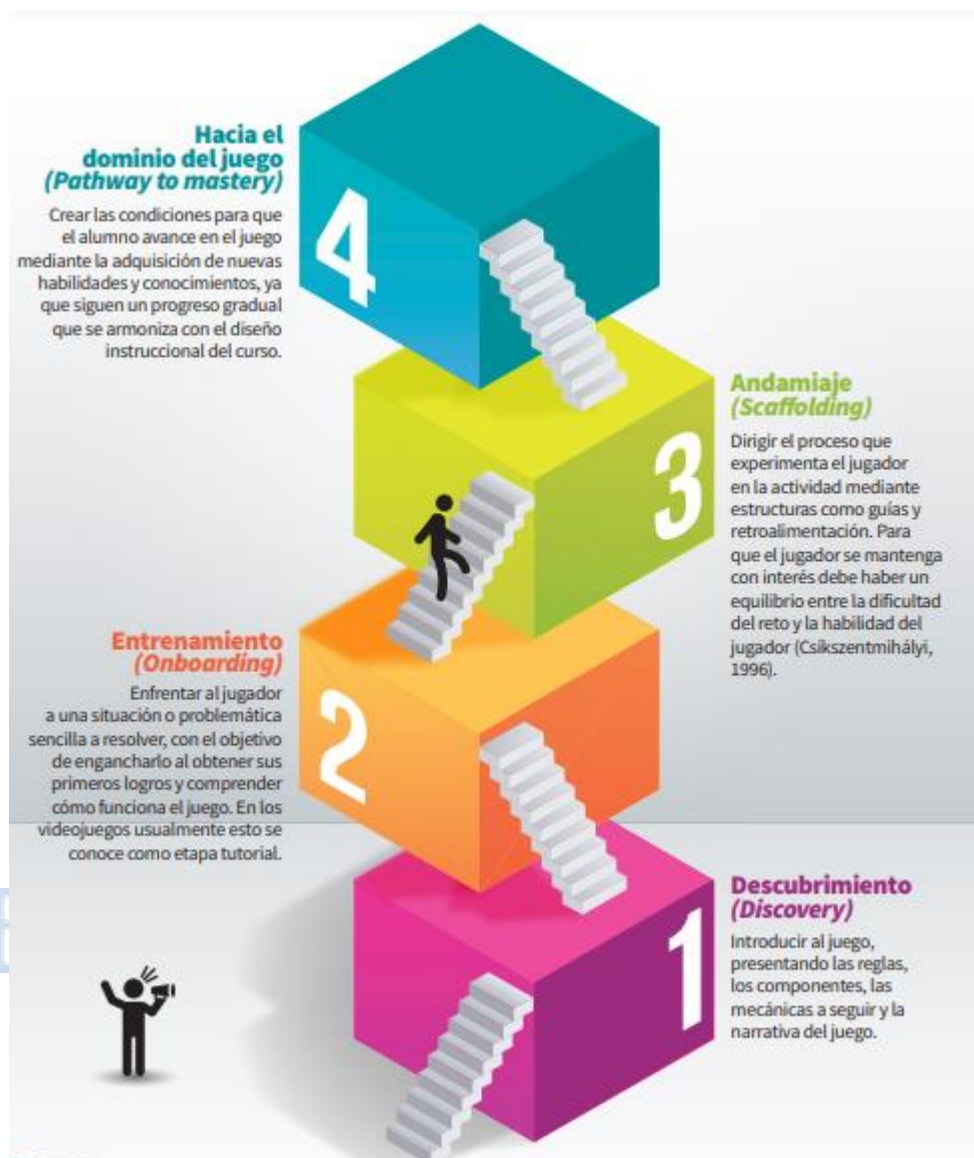
### **Teoría constructivista del juego.**

Vygotsky, (1924) afirma que el juego nace como una necesidad de fortalecer la comunicación y la socialización con los demás, el juego como actividad social permite que se

refuerce la cooperación y colaboración mediante juegos de roles que complementan los propios.

Vygotsky, (1924)

Figura 2 . Etapas del jugador



Fuente Edutrens 2016

La gamificación activa la motivación extrínseca (recompensas), y genera un ambiente adecuado para lograr el paso de motivación extrínseca a intrínseca. Alcanzar retos brinda esparcimiento y retroalimentación personalizada, para ello se deben tener en cuenta las etapas de

los jugadores (Ver figura 2) lo que permite activar los neurotransmisores necesarios para lograr un aprendizaje significativo. Además de enganchar para evolucionar en el juego por medio de la estimulación del logro obtenido (Kapp, 2012).

Por otra parte, se debe tener en cuenta que dentro de la gamificación la evaluación formativa está presente ya que sirve para retroalimentar constantemente el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a su característica principal que son los ciclos de realimentación (ver figura 3). Los cuales por su discreción permiten que los estudiantes no lo vean como una evaluación y mantengan su atención, en el progreso, avance de sus logros y pueda auto y coevaluar los resultados, hacer análisis y buscar oportunidades de mejora y así no interfiere en los procesos de motivación previamente planificados. (García, 2018).

Figura 3. Ciclos de realimentación



Los elementos del juego	¿Cómo apoyan en la evaluación?
 Retos, misiones, desafíos	Evidencian la capacidad para aplicar conocimientos y realizar tareas específicas.
 Narrativa	Favorece el aprendizaje de contenido declarativo, la asociación de dos o más conceptos, ideas o hechos.
 Reglas y restricciones del juego	Permiten demostrar actitudes como respeto y honestidad.
 Elegir entre diferentes rutas	Propicia la demostración de habilidades como la toma de decisiones, resolución de problemas y creatividad.
 Múltiples oportunidades para realizar una tarea, múltiples vidas, puntos de restauración o reinicio	Favorecen el desarrollo de habilidades específicas o el dominio de conocimientos. Evidencian actitudes como la resiliencia y la tolerancia a la frustración.
 Equipos, juego de roles, batallas	Propician el trabajo colaborativo, la resolución de problemas, el liderazgo y la toma de decisiones.
 Puntos de experiencia, niveles, barras de progreso y acceso a contenido bloqueado	Ofrecen información sobre el progreso de los estudiantes hacia el logro de los objetivos, la adquisición del conocimiento o su aplicación.
 Insignias, niveles, puntos, logros, resultados obtenidos	Evidencian la adquisición de habilidades y el dominio de conocimientos.
 Cuenta regresiva	Es útil para evaluar la eficiencia de procesos, optimización de recursos, toma de decisiones y solución de problemas.

Fuente Edutrens 2016

## Capítulo III

### 3.1 Metodología

#### 3.1.1 Paradigma de Investigación

##### **Paradigma Interpretativo**

La palabra paradigma tiene múltiples interpretaciones, siguiendo la definición dada por (Alvira, 1982) se puede interpretar como un “conjunto de creencias y actitudes, como una visión del mundo compartida por un grupo de científicos que implica, específicamente, una metodología determinada” (p.34). De tal forma, que los paradigmas han sido históricamente un sistema compartido por la comunidad científica para entender la realidad, promover una postura que le permita acercarse a esta realidad y fomentar modos adecuados para conocerla e interpretarla.

Teniendo en cuenta esto se puede decir que el paradigma presente en este trabajo es el paradigma interpretativo ya que este no pretende hacer generalizaciones a partir de los resultados obtenidos.

#### 3.1.2 Enfoque de la Investigación

##### **Enfoque cualitativo.**

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar una estrategia neurodidáctica basada en los principios de la gamificación. para la enseñanza de razonamiento matemático dirigida a los estudiantes de grado 501 de la I.E San José María Escrivá de Balaguer, por lo que la investigación se desarrolla con un enfoque cualitativo, ya que este permite analizar continuamente el desarrollo de las actividades, y brindar un informe descriptivo de los comportamientos y actitudes de la población objeto. Este tipo de investigación “Utiliza recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o relevar nuevas interrogantes en el proceso de

interpretación” (Sampieri, 2014). (p.40) Además, “la investigación cualitativa consiste en descripciones situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables. (p.19).

Por otra parte, implica proporcionar una metodología de investigación que permita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven (Tailor & Bodgan, 1984) También es aquella que utiliza información de tipo cualitativo y cuyo análisis se enfoca en lograr descripciones detalladas del tema investigado.

### **3.2 Diseño de Investigación**

#### **Investigación acción**

Teniendo en cuenta lo anterior y que la finalidad de la investigación no es la recolección de conocimientos, sino contribuir con información pertinente que contribuya a la toma de decisiones y técnicas para la actualización y mejora continua y permanente. Para cumplir el objetivo se realizará un estudio documental que guiará el diseño de la propuesta teniendo en cuenta los elementos de la gamificación, enfocada al desarrollo de competencias, habilidades y contribuir a fortalecer la motivación. Por lo anterior se toma como diseño la investigación acción ya que hace referencia a una diversa selección de actividades que se realizan con el fin de fortalecer el desarrollo y dominio curricular, así como la optimización de los diversos elementos ofrecidos por el sistema educativo (Latorre, 2007)

En resumen, este tipo de investigación unifica procesos comúnmente considerados independientes como la enseñanza, el currículo, la evaluación y la investigación educativa. Es así que juega un papel muy importante en esta investigación ya que se desea transformar, mejorar o innovar las prácticas educativas y metodologías de enseñanza del razonamiento matemático. Además, conlleva a la comprobación de hipótesis planteadas en la práctica educativa

### **3.3 Población**

La población objeto de estudio pertenece a la I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer, Técnica en Gestión Empresarial ubicada en el municipio de Chía. La muestra se conforma con los 31 estudiantes de grado 501 en la Básica Primaria Jornada Tarde de la sede principal. Integrado por 19 hombres y 12 mujeres, sus edades oscilan entre los 10 y los 13 años. Con caracterización familiar variada; uno de ellos de nacionalidad venezolana y para quien el contexto educativo es muy diferente; 2 estudiantes a cargo de sus abuelos y 1 estudiante a cargo de sus tíos; 18 estudiantes con núcleo familiar constituido y 8 estudiantes con familia monoparental. Además de 1 estudiante en proceso de diagnóstico por barrera de aprendizaje.

#### ***3.3.1 Razones de Selección de la Muestra***

La selección de la muestra se basó en criterios en cuanto a la edad, esto teniendo en cuenta las etapas preoperacionales. Al desempeño académico de los estudiantes, ya que dicho grado presenta baja percepción de los temas y un índice alto de desinterés, lo que dificulta avanzar en las temáticas y la adquisición de competencias en el área de matemáticas, por lo cual, el porcentaje de desempeño bajo en el área es alto. Por otra parte, debido a los resultados en las pruebas evaluar para avanzar que evidenciaron un bajo desempeño en el proceso de razonamiento.

### **3.4 Técnicas e Instrumentos**

Para reconocer el dominio de la competencia de razonamiento matemático en los estudiantes de grado 501 se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos de recolección y análisis de la información:

#### ***3.4.1 Taller Evaluativo***

Según (Días & Barriga, 2002) Dentro de las clases de evaluación, la prueba diagnóstica es aquella que se efectúa al principio de un proceso de enseñanza – aprendizaje con el fin de obtener

información acerca de los conocimientos previos de los estudiantes, generar hipótesis de las dificultades y tomar decisiones que faciliten y mejoren el aprendizaje durante el desarrollo del proceso educativo. Por otra parte, la evaluación diagnóstica permite dar cuenta del nivel de desarrollo de competencias adquiridas por los estudiantes. (Ver anexo 1)

### **3.4.2 *Rejilla de Evaluación.***

La rejilla es un instrumento de evaluación que permite consignar ordenadamente los datos obtenidos mediante una prueba. Para (Feixas & Cornejo, 1996) La técnica de rejilla es “un instrumento de evaluación que permite analizar las diferentes estructuras de la prueba diagnóstica”. De acuerdo con los autores su flexibilidad permite ser utilizada en diferentes contextos y propósitos. Además, permite sistematizar la información obtenida de las pruebas y tener siempre en cuenta un criterio objetivo. (Ver Tabla 2)

### **3.4.3 *Encuesta***

Una encuesta es un instrumento que permite la recolección sistemática de información a partir del planteamiento de una serie de preguntas a un grupo focal. El objetivo principal de una encuesta es recopilar información sobre las opiniones, actitudes, percepciones o comportamientos de los participantes en relación con un tema o problema de investigación particular. Groves et al. (2011) citado por (Jansen, 2012)

Las encuestas pueden realizarse en diferentes formatos, incluyendo entrevistas estructuradas, cuestionarios escritos o digitales, y pueden ser administradas de manera presencial, por teléfono o en línea. La elección del método y formato de la encuesta depende del propósito de la investigación, así como de las características de la población objetivo y los recursos disponibles.

Por otra parte, para determinar las metodologías adecuadas para el proceso de enseñanza del razonamiento matemático para grado 5° se utilizarán las siguientes:

### ***3.4.3 Análisis Documental***

Esta es una de las operaciones básicas en la cadena de documentación. El análisis documental es un conjunto de operaciones encaminadas a presentar los documentos y su contenido en una forma diferente al original, permitiendo su posterior recuperación e identificación. El análisis de documentos es un proceso intelectual que produce subproductos o documentos secundarios que actúan como intermediarios o herramientas de búsqueda esenciales entre el documento original y el usuario que busca información. La calificación como intelectual se debe a que el documentalista debe realizar un proceso de interpretación y análisis de la información contenida en los documentos y sintetizarla.

Este análisis permitirá sintetizar la información documental en cuanto a metodologías de enseñanza, según (Balestrini, 1998) se concibe como una lectura general de los textos que poseen las fuentes de información de interés para el investigador y que le permiten extraer los datos que le sean de utilidad para la investigación. (Balestrini, 1998)

### ***3.4.4 Matriz de Análisis***

Ésta es una herramienta de suma utilidad en el análisis documental, según (Tamayo, 1991), es definida como un instrumento que facilita el ordenamiento y clasificación de los documentos consultados, así como las críticas constructivas por parte del investigador lo que permite la fluidez del escrito “p.98. Para (Fernandez, Hernandez, & Baptista, 1998) la matriz de análisis es un elemento que permite al investigador obtener información, registrarla y organizarla en categorías de acuerdo al contexto p. 450, lo que permitirá analizar los diferentes documentos

teóricos que aporten en la investigación acerca de las metodologías aplicadas en la enseñanza del razonamiento matemático y contrastar los diferentes puntos de vista. (Ver Tabla 3).

### 3.5 Diseño de la propuesta

Teniendo en cuenta los principios de la gamificación, se diseña la propuesta “Retomates” dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje del razonamiento en el área de matemáticas, con los estudiantes de grado 501 de la Institución Educativa San JoséMaría Escrivá de Balaguer.

El diseño de la propuesta inicia con el esquema del juego, enfocado a al razonamiento matemático, el cual se trabajará 1 día a la semana con intensidad de 1 hora. Este diseño se observa en el enlace que se evidencia en la figura 4.

Figura 4. Propuesta “Retomates”



### 3.6 Cronograma de Investigación

Tabla 1.  
Cronograma

	2023												2024		
ACTIVIDAD	AGOSTO			SEPTIEMBRE				OCTUBRE			NOVIEMBRE		ENERO		
				1											
				1-											
	14 -	21-	28 -	4-	1	18-	25-	2-	16-	23-	6-	13-	20-	27-	15-
	18	25	31	8	5	22	29	6	20	27	10	17	24	30	19
Consulta de Fuentes															



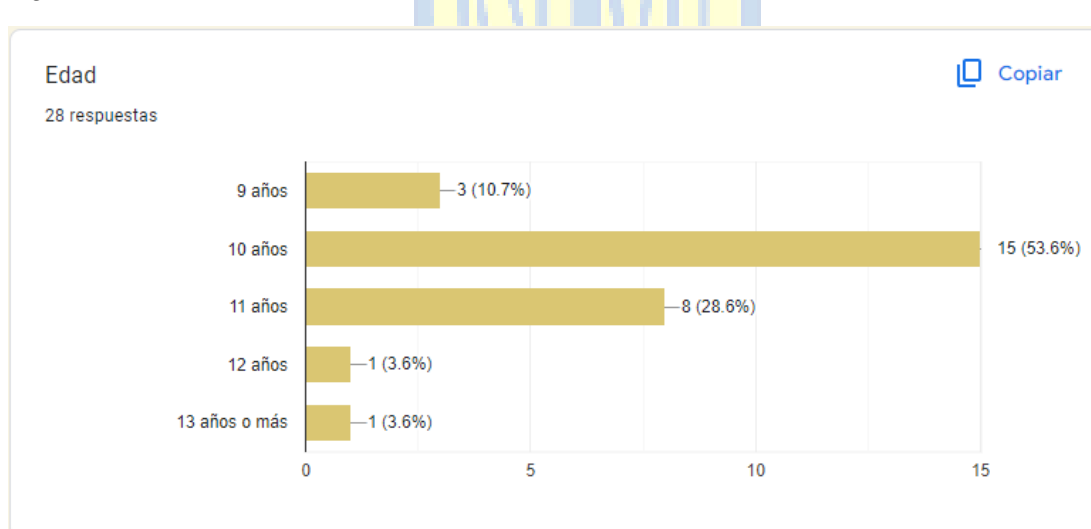
<b>PENSAMIENTO MATEMÁTICO</b>			<b>BAJO</b>	<b>BÁSICO</b>	<b>ALTO</b>
PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMA GEOMÉTRICO	Es el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales (Aprende, 2016)	Describe y localiza la posición y trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.	17	12	0
		Utiliza sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales. (Aprende, 2016)	26	3	0
<b>PENSAMIENTO MATEMÁTICO</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>DESEMPEÑO DEL GRUPO</b>		
			<b>BAJO</b>	<b>BÁSICO</b>	<b>ALTO</b>
PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS	Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de	Conjetura y pone a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.	15	5	9
		Resuelve y formula problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.	24	5	0

conteos.  
(Aprende, 2016)

*Fuente de elaboración propia*

Por otra parte, se aplicó una encuesta online a los estudiantes mediante formulario de google forms (Ver anexo C) conformada por 9 preguntas. Esta encuesta de tipo cualitativa permitió indagar acerca de la motivación e interés de los estudiantes hacia la metodología del área de matemáticas. De los 31 estudiantes 28 respondieron, obteniendo las siguientes respuestas:

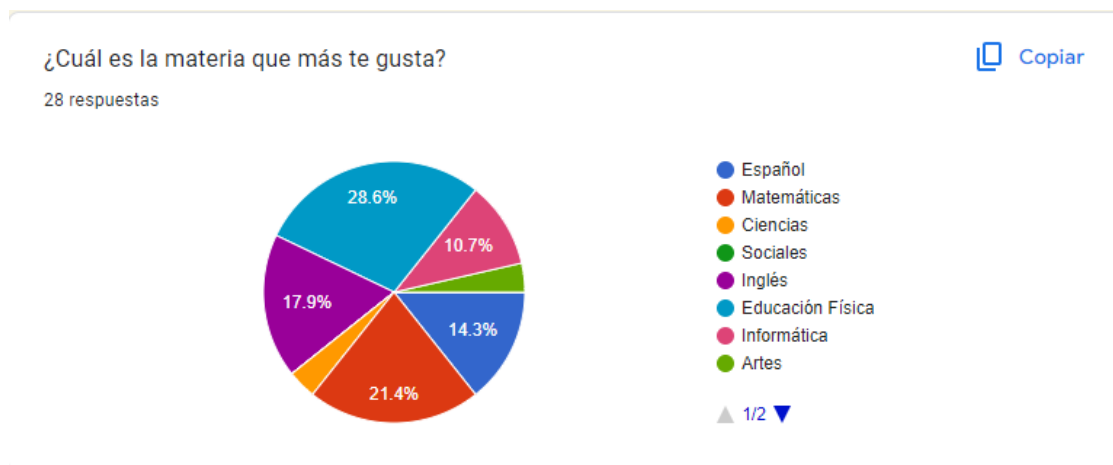
Figura 5. Resultados encuesta a estudiantes



SERGIO ARBOLEDA

En la pregunta de la edad (Figura 5) se puede observar que las edades oscilan entre los 9 y los 13 años de edad, siendo mayor el grupo de estudiantes en la edad de 10 años. Etapa en la que los niños comienzan a representar objetos y situaciones de manera realista.

Figura 6. Resultados encuesta a estudiantes



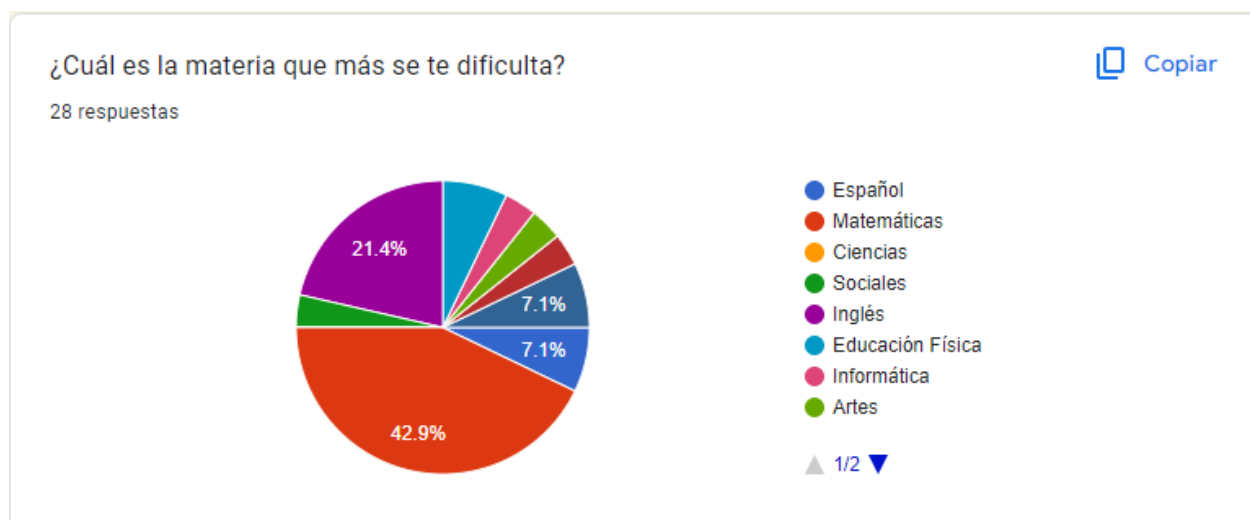
De acuerdo con la segunda pregunta (Ver figura 6) acerca de la materia que más les gusta se puede observar que el área de mayor agrado para los estudiantes es educación física y el área de matemáticas se encuentra dentro de las áreas de menor agrado, lo que permite evidenciar que los estudiantes no encuentran esta área agradable

Figura 7. Resultados encuesta a estudiantes



Al indagar por qué les gusta su área se observa que los estudiantes se inclinan por lo divertido, el juego, inclusive el área hace que tengan otra perspectiva del docente. (Figura 7)

Figura 8. Resultados encuesta a estudiantes



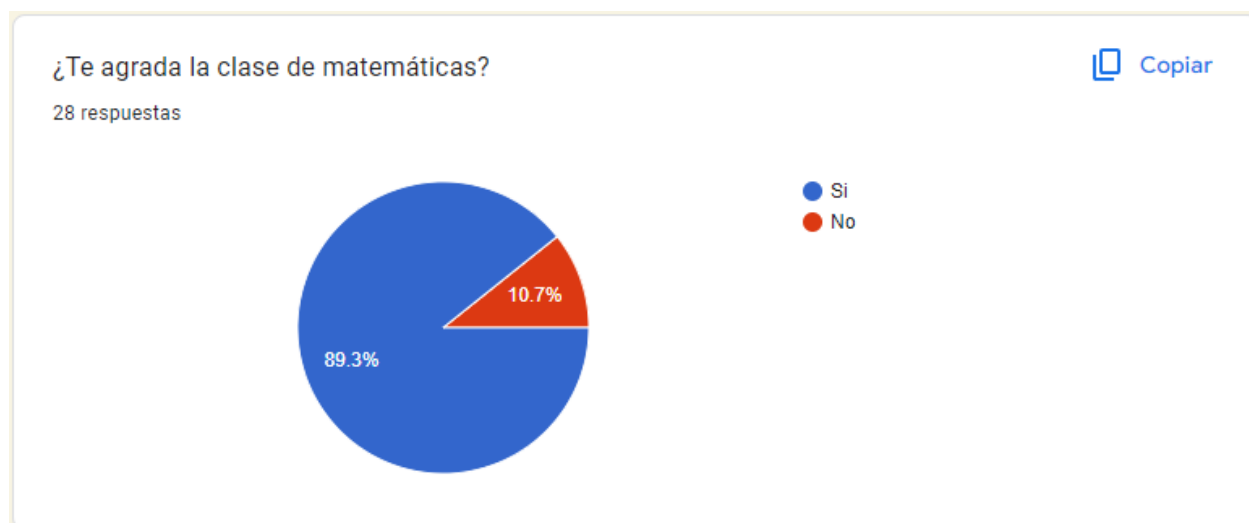
En la pregunta 4 se puede evidenciar (Figura 8) que para la mayoría de estudiantes el área que más se dificulta es el área de matemáticas con un 42.9%, confirmando la hipótesis de la investigación donde los estudiantes reflejan un bajo interés por las matemáticas

Figura 9. Resultados encuesta a estudiantes



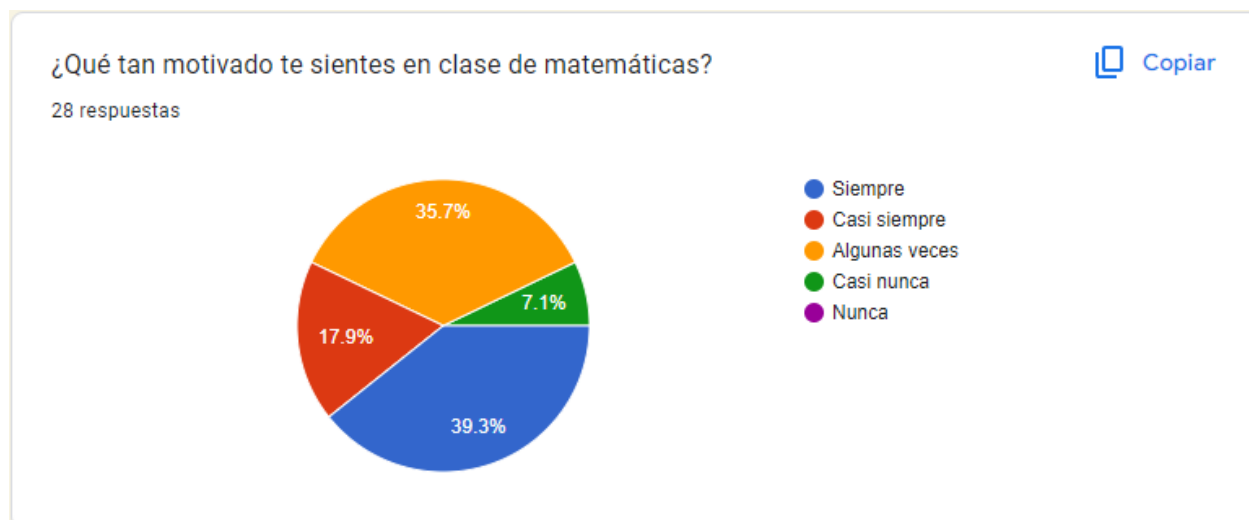
De acuerdo con la pregunta 5 y complementando la pregunta del área que más se dificulta (Ver figura 9) los estudiantes argumentan que se dificulta porque no comprenden los temas, ven difícil la solución de problemas, porque sienten que les realizan muchas evaluaciones. Los estudiantes relacionan las matemáticas únicamente con operaciones sueltas, reflejando así la importancia de enfatizar en el aprendizaje del razonamiento y su aplicación en el contexto.

Figura 10. Resultados encuesta a estudiantes



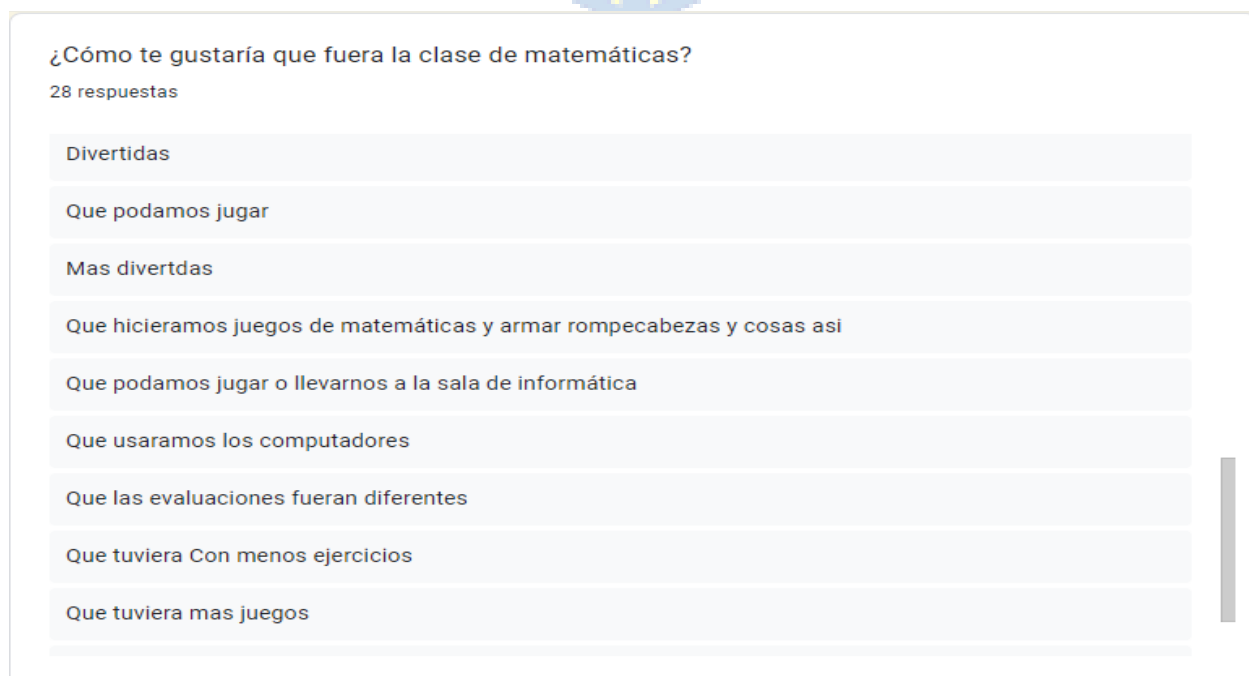
En la pregunta 6 (Figura 10) al indagar si les agrada la clase de matemáticas se observa que independiente de que se les dificulta el área, los estudiantes sienten agrado, el cual puede estar más asociado más al docente que a la metodología del área como tal.

Figura 11. Resultados encuesta a estudiantes



En la pregunta 7 se puede observar que la motivación de los estudiantes en el área de matemáticas es bajo, donde sienten que la motivación es algunas veces, ésta no es constante. (Ver figura 11)

Figura 12. Resultados encuesta a estudiantes



A la pregunta sobre como quisiera que fueran las clases de matemáticas la mayoría de los estudiantes responde que sean divertidas, que involucraran el juego, que la manera de evaluar fuese diferente y que no fuera por ejercicios sueltos únicamente. (Ver figura 12).

Al realizar el análisis documental sobre la literatura existente a nivel nacional sobre la enseñanza del razonamiento, mediante la matriz de análisis documental, se tomaron los referentes legales a partir de los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias en matemáticas, Derechos básicos de aprendizaje, modelo pedagógico institucional; los cuales sustentan los lineamientos teóricos y prácticos para el desarrollo de una propuesta enfocada en la enseñanza del razonamiento matemático, arrojando los siguientes resultados.

Tabla 3  
*Matriz de análisis documental*

<b>Documento</b>	<b>Aporte textual</b>	<b>Análisis</b>
<b>Lineamientos curriculares (M.E.N, Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas, 1998) P. 54</b>	De manera general, entendemos por razonar la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. 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	El razonamiento es un proceso presente en todos los pensamientos matemáticos, por ende, se debe trabajar desde todos los niveles teniendo en cuenta las edades de los estudiantes, y su nivel de desarrollo. Además se debe crear un ambiente en el aula, en el que el centro del proceso sea el pensamiento crítico, donde el estudiante

---

conjuntos de grados inferiores, hasta este en la capacidad de llegar a niveles más elaborados del analizar, crear conjeturas, razonamiento, en los conjuntos de argumentar sus respuestas grados 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. (MEN, 2006)

---

<p><b>Estándares básicos de competencias en matemáticas (M.E.N, Estándares básicos de competencias en matemáticas 2006)</b></p> <p><b>P.54</b></p>	<p>El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y 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. (MEN, 2006)</p>	<p>De acuerdo con los estándares básicos de competencias, el razonamiento se debe empezar a trabajar con los estudiantes desde los grados inferiores, teniendo en cuenta el contexto y permitiéndole al estudiante realizar predicciones, dar posibles respuestas y argumentarlas razonablemente</p>
--	---	--

---

---

<b>Derechos básicos de aprendizaje (M.E.N, Derechos básicos de aprendizaje 2016) P. 6</b>	Los DBA, en su conjunto, explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular. Se entienden los aprendizajes como la conjunción de unos conocimientos, habilidades y actitudes que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende. Los DBA también constituyen un conjunto de conocimientos y habilidades que se pueden movilizar de un grado a otro, en función de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Si bien los DBA se formulan para cada grado, el maestro puede trasladarlos de uno a otro en función de las especificidades de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. De esta manera, los DBA son una estrategia para promover la flexibilidad curricular puesto que definen aprendizajes amplios que requieren de procesos a lo largo del	Articulados con los estándares y los lineamientos curriculares, los derechos básicos de aprendizaje estructuran los aprendizajes grado a grado, brindando una secuencialidad de las temáticas y los procesos para alcanzar las competencias requeridas de acuerdo a la edad y caracterización de la población estudiantil. Estos brindan un aporte desde la enseñanza del razonamiento ya que permiten abordar desde la edad inicial este proceso matemático dándole secuencialidad grado a grado
---	---	---

---

---

	año y no son alcanzables con una o unas actividades. (Aprende, 2016)	
<b>Modelo Pedagógico Institucional (I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer) P. 1</b>	La Institución Educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer estructura su modelo pedagógico en el constructivismo desde diferentes metodologías, promoviendo el desarrollo de las competencias para el siglo XXI y las competencias ciudadanas, en el marco de la gestión empresarial; respondiendo así a las necesidades de la comunidad educativa que conllevan a direccionar la intencionalidad del proceso de formación de ciudadanos con un perfil Balaguerista evidenciado en jóvenes capaces de tomar decisiones con responsabilidad social y personal, trabajar en equipo, solucionar problemas de la vida cotidiana y responder a las	El modelo pedagógico de la institución, basado en el constructivismo permite a los estudiantes ser partícipes de su propio conocimiento. Es así como se ve pertinente de acuerdo al currículo implementar estrategias neurodidácticas que conlleven a la adquisición de competencias para el siglo XXI, desarrollar en los estudiantes habilidades de razonamiento, pensamiento crítico, competencias enfocadas desde el cómo aprende el estudiante para así lograr en ellos aprendizajes significativos.

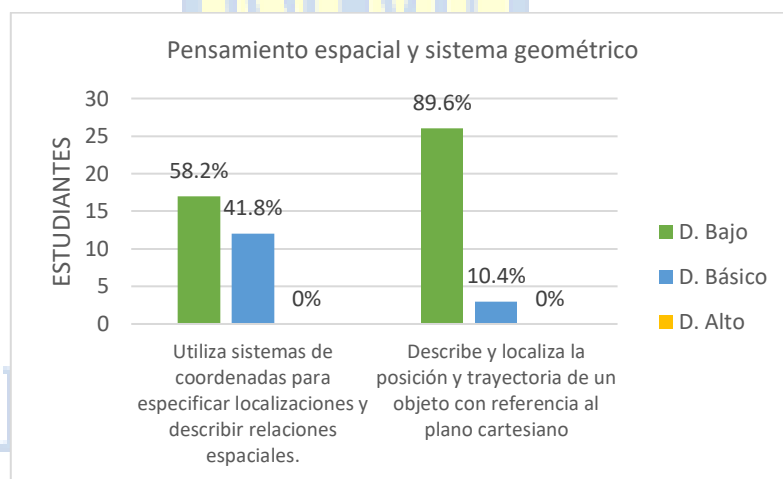
---

necesidades del mundo globalizado,  
contribuyendo así a mejorar la  
calidad de vida personal,  
familiar, social y en general de la  
comunidad.

*Fuente de elaboración propia*

## 4.2 Análisis de los resultados

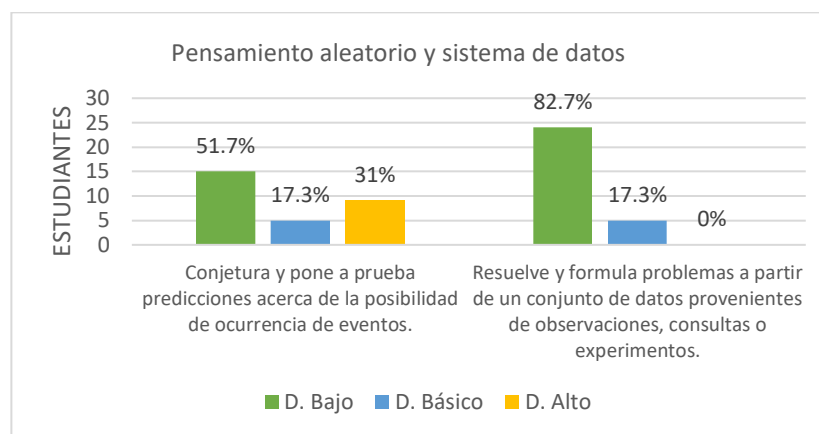
Figura 13. Resultados diagnóstico pensamiento métrico y sistema de medidas



En la gráfica se muestra el pensamiento espacial y sistemas geométricos con sus dos indicadores de desempeño, así como se evidencia en la figura 13, en el indicador “Utiliza sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.”; el 58.2% obtuvieron desempeño bajo; un 41.8% presentaron desempeño básico y 0% de los estudiantes presentaron desempeño alto. En cuanto al indicador “Describe y localiza la posición y trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano”; un 89.6% obtuvieron desempeño bajo, un 10.4% obtuvieron desempeño básico y el 0% de los estudiantes presentaron desempeño

alto. Observando así la falencia presentada por los estudiantes en este pensamiento matemático en sus dos indicadores.

Figura 14. Resultados diagnóstico pensamiento aleatorio y sistema de datos



Así mismo, en el pensamiento métrico y sistema de medidas. (Figura 13) en su indicador “Conjetura y pone a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.” un 51.7% de los estudiantes presentaron desempeño bajo, un 17.3% desempeño básico y un 31% obtuvieron desempeño alto, con lo que se puede evidenciar que en este indicador la falencia es menor, sin embargo, el porcentaje de estudiantes con desempeño bajo es alto. En el indicador “Resuelve y formula problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos” un 82.7% de los estudiantes presentaron desempeño bajo, un 17.3% desempeño básico y un 0% obtuvieron desempeño alto lo que demuestra que en este pensamiento la falencia es mayor.

La aplicación de la encuesta online a los estudiantes mediante formulario de google forms de tipo cualitativa, permitió indagar acerca de la motivación e interés de los estudiantes hacia la metodología del área de matemáticas. Dicha encuesta reafirma el propósito de la presente investigación y es evidenciar la importancia de la enseñanza del razonamiento matemático, más allá de ejercitar únicamente operaciones sueltas sin involucrar el contexto y diseñar estrategias neurodidácticas que motiven a los estudiantes por el aprendizaje de esta asignatura.

Por otra parte, en la matriz de análisis documental (Ver tabla 3), se tomaron los referentes legales a partir de los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias en matemáticas, Derechos básicos de aprendizaje, modelo pedagógico institucional; para analizar la literatura existente que sustenta los lineamientos teóricos y prácticos para el desarrollo de una propuesta enfocada en la enseñanza del razonamiento matemático, mostrando la importancia que este tiene en el desarrollo de las competencias matemáticas presentes en todas las situaciones cotidianas.

El testeo inicial de la propuesta aplicado a los estudiantes de grado 501 de la I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer permitió evidenciar que la gamificación como estrategia neurodidáctica es una metodología de enseñanza bien recibida por los estudiantes ya que activa la emoción de encontrar algo novedoso y es visto como un juego y no una clase de matemáticas, además los motiva a esperar la siguiente clase para poner en funcionamiento su juego. Lo anterior se puede evidenciar en las pruebas evaluar para avanzar cuadernillo 1 (antes del testeo) y cuadernillo 2 (después del testeo) Ver anexo G

UNIVERSIDAD  
SERGIO ARBOLEDA



## Capítulo V

### 5.1 Conclusiones

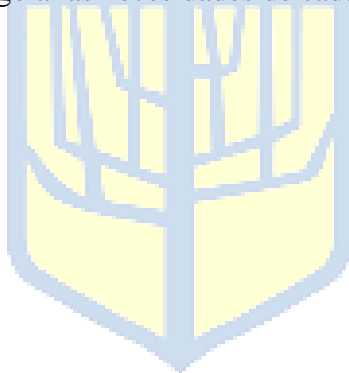
La investigación educativa se convierte en un espacio generador de estrategias, que permite reconocer las dificultades que tienen los estudiantes, y posibilita el diseño de actividades encaminadas hacia una educación de calidad, además que enriquece el proceso de enseñanza - aprendizaje, permitiendo a los docentes, reconocer los contextos de aprendizaje y proveer un conocimiento innovador que responda a las necesidades de cada grupo estudiantil.

Retomates como estrategia neurodidáctica basada en los principios de la gamificación permite a los estudiantes tener una visión diferente de las matemáticas, aumentando la motivación, ejercitando la memoria a partir de retos prácticos, y por ende la atención, lo que permite aprendizajes significativos.

A pesar de las complejidades que conllevan los ciclos de realimentación dentro de la gamificación se obtuvo una respuesta positiva por parte de los estudiantes al presentarse una clase innovadora mediante el testeo realizado como prueba lo cual se evidenció en la aplicación de las pruebas evaluar para avanzar (Ver anexo G), ya que están acostumbrados a recibir únicamente teoría y ejercicios operacionales.

## 5.2 Recomendaciones

Para el desarrollo de unas futuras investigaciones se sugiere fortalecer los ciclos de realimentación de gamificación lo que permitirá obtener mejores resultados. Por otra parte, se recomienda mejorar la interfaz del juego en el aula que haga más llamativo aún el proceso de gamificación dentro del aula e implementar la propuesta con mayor tiempo, De esta forma un seguimiento más exhaustivo al progreso de los estudiantes, basado en diferentes testeos permitirán ajustar el diseño del juego a las necesidades de cada grupo focal.



UNIVERSIDAD  
SERGIO ARBOLEDA

## Referencias



- Alvira. (1982). *Paradigmas de la investigación científica*. Obtenido de <https://doctoradoulacyordis.blogspot.com/2015/03/participante-claritza-camacho.html>
- Aprende, C. (2016). *Mallas de aprendizaje*. Obtenido de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/89839>
- ATC21S. (2012). Obtenido de [http://www.fod.ac.cr/competencias21/index.php/mapa-del-sitio#.XH\\_5QogzbIV](http://www.fod.ac.cr/competencias21/index.php/mapa-del-sitio#.XH_5QogzbIV)
- Ausubel. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston. Obtenido de <https://psycnet.apa.org/record/1968-35017-000>
- Balestrini. (1998). Obtenido de [https://issuu.com/sonia\\_duarte/docs/como-se-elabora-el-proyecto-de-inve](https://issuu.com/sonia_duarte/docs/como-se-elabora-el-proyecto-de-inve)
- Delgado. (2021). Obtenido de <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/15349>
- Devlin, K. (2011). *Educación matemática para una nueva era*. Obtenido de <https://doi.org/10.1201/b10816>
- Durkin, K. (2008). *The Development of Mathematics Anxiety Scale for Children (MASC)*. In A. S. Wigfield & J. S. Eccles (Eds.), *Development of Achievement Motivation* (pp. 175–190). Academic Press.
- Feixas, G., & Cornejo, M. (1996). *Manual de la técnica de rejilla*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/256504352\\_Manual\\_de\\_la\\_Tecnica\\_de\\_Rejilla\\_mediante\\_el\\_Programa\\_RECORD\\_20](https://www.researchgate.net/publication/256504352_Manual_de_la_Tecnica_de_Rejilla_mediante_el_Programa_RECORD_20)
- Fernandez, Hernandez, & Baptista. (1998). Obtenido de [hrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodología%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf](http://extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodología%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf)
- Freiman, V., & Lomazova, I. (2016). *The Role of Mathematics in the Modern Labour Market*. Obtenido de Freiman, V., & Lomazova, I. (2016). *The Role of Mathematics in the Modern Labour Market*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 233, 23–28.
- Friedman, M. C., & Engle, R. (2019). *The Unity and Diversity of Executive Functions: A Systematic Review and Re-Analysis of Latent Variable Studies*. .

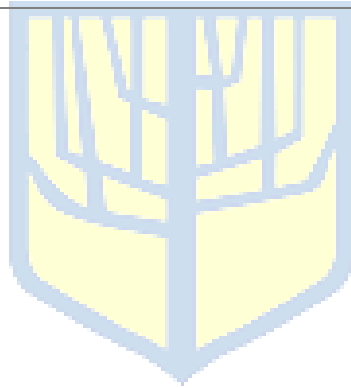
- Gaitan, V. (2013). *Gamificación: el aprendizaje divertido*. Obtenido de [articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/](#)
- García, M. G. (2018). *Gamificación como estrategia de aprendizaje*. Obtenido de [HTTPS://WP.ME/P8LVX7-DP](https://WP.ME/P8LVX7-DP)
- Hamari, J., & Koivisto, J. (2015). *Gamification in Learning and Education*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/327438074\\_Gamification\\_of\\_Education\\_and\\_Learning\\_A\\_Review\\_of\\_Empirical\\_Literature](https://www.researchgate.net/publication/327438074_Gamification_of_Education_and_Learning_A_Review_of_Empirical_Literature)
- Hernández, G., & Díaz, F. (2013). *Una mirada psicoeducativa al aprendizaje: qué sabemos y hacia dónde vamos*. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-109X2013000100003&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-109X2013000100003&script=sci_abstract)
- Howard-Jones, P. A. (2014). *Neuroscience and Education: Myths and Messages*. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824. Obtenido de <https://www.nature.com/articles/nrn3817>
- Jansen, H. (2012). La lógica de la investigación por . *Paradigmas*.
- Kamii, C. (1983). *El número en la educación preescolar*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/606153773/Kamil-resumen-del-libro-El-numero-en-E-Preescolar>
- Kapp, K. (2012). *La gamificación del aprendizaje y la instrucción: métodos y estrategias basados en juegos para la formación y la educación*. San Francisco, California: Pfeiffer. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/273947281\\_The\\_gamification\\_of\\_learning\\_and\\_instruction\\_Game-based\\_methods\\_and\\_strategies\\_for\\_training\\_and\\_education\\_San\\_Francisco\\_CA\\_Pfeiffer](https://www.researchgate.net/publication/273947281_The_gamification_of_learning_and_instruction_Game-based_methods_and_strategies_for_training_and_education_San_Francisco_CA_Pfeiffer)
- Latorre, A. (2007). *La Investigación - acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Obtenido de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>
- Mamani, M. E. (2015). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/14138/TM172.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Marques, D. F. (2017). Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/461298/dfdsm1de1.pdf?sequence=1>
- Meltzer, L. (2019). *Executive Function in Education: From Theory to Practice*. . Guilford Press.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Calidad*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- MEN, M. d. (1994). *Ley General de Educación*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Nacional, M. d. (1994). *Estándares básicos de competencias*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-116042.html>

- Paniagua, M. N. (2013). *Neurodidáctica una ueva forma de hacer educación*. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v6n6/v6n6\\_a09.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v6n6/v6n6_a09.pdf)
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press. Obtenido de <https://psycnet.apa.org/record/2007-10742-000>
- Rodríguez, L., & Galeano, J. (2015). *El uso de las técnicas de gamificación en la adquisición de vocabulario y el dominio de los tiempos verbales en inglés*. Obtenido de Universidad pedagógica nacional: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/369>
- Sampieri. (2014). *El proceso de investigación y los enfoques cuantitativo y cualitativo*. Obtenido de <https://metodos-comunicacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/219/2014/04/Hernandez-Sampieri-Cap-1.pdf>
- Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. Morgan Kaufmann. Obtenido de <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1957300>
- Skinner, B. (1938). *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. Appleton-Century. Obtenido de <https://psycnet.apa.org/record/1939-00056-000>
- Sousa, D. (2011). *Mind, Brain, and Education: Neuroscience Implications for the Classroom*. Tree Press.
- Tailor, & Bodgan. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Obtenido de <https://metodos-comunicacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/219/2014/04/Hernandez-Sampieri-Cap-1.pdf>
- Tamayo. (1991).
- Vasquez, I. A., & Campillo, M. A. (2021). Obtenido de [https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/5413/1067899662\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/5413/1067899662_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Verschaffel, Greer, B., & Corte., E. D. (2000). Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/225922456\\_Verschaffel\\_L\\_Greer\\_B\\_and\\_de\\_Corte\\_E\\_Making\\_Sense\\_of\\_Word\\_Problems](https://www.researchgate.net/publication/225922456_Verschaffel_L_Greer_B_and_de_Corte_E_Making_Sense_of_Word_Problems)
- Woolfolk, A. (2018). *Educational Psychology*. Obtenido de <https://doi.org/10.35362/rie621907>
- Zimmerman, E., & Salen, K. (2003). Obtenido de [https://www.academia.edu/7948883/Rules\\_of\\_Play\\_game\\_design\\_fundamentals\\_by\\_Katie\\_Salen\\_and\\_Eric\\_Zimmerman](https://www.academia.edu/7948883/Rules_of_Play_game_design_fundamentals_by_Katie_Salen_and_Eric_Zimmerman)

## ANEXOS

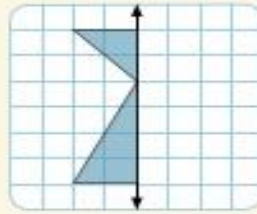
## Anexo A. Prueba Diagnóstica

	I.E. SAN JOSÉMARÍA ESCRIVÁ DE BALAGUER	 UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA
	PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 5°	
GRADO: _____		EDAD: _____

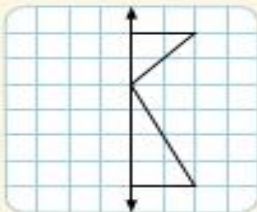


UNIVERSIDAD  
SERGIO ARBOLEDA

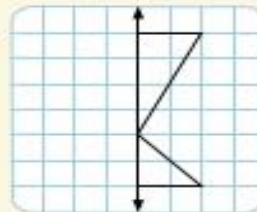
1. ¿Cuál de las alternativas completa la figura para que sea simétrica?



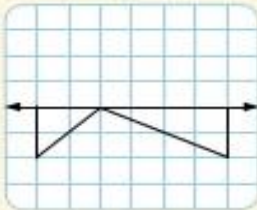
A.



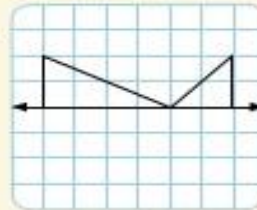
C.



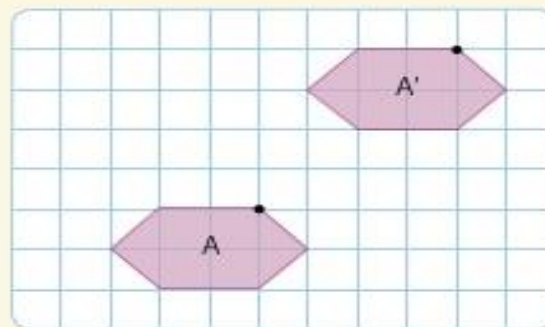
B.



D.



2. ¿Qué alternativa describe la traslación de la figura A?



- A. 4 cuadrados hacia arriba (↑) y 4 cuadrados a la derecha (→).
- B. 5 cuadrados hacia abajo (↓) y 4 cuadrados a la izquierda (←).
- C. 5 cuadrados hacia arriba (↑) y 5 cuadrados a la derecha (→).
- D. 4 cuadrados hacia abajo (↓) y 5 cuadrados a la izquierda (←).

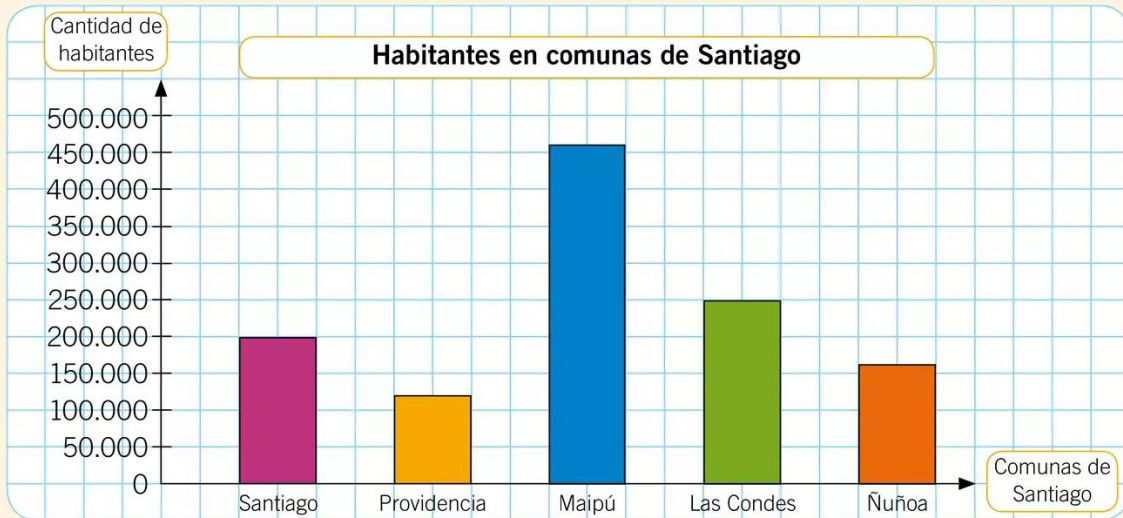
DA

A partir de la siguiente tabla, responde las preguntas 3, 4 y 5

Lanzamiento de la ruleta	
Resultado	Cantidad de veces
Celeste	4
Rosado	7
Anaranjado	10
Rojo	9
Azul	12

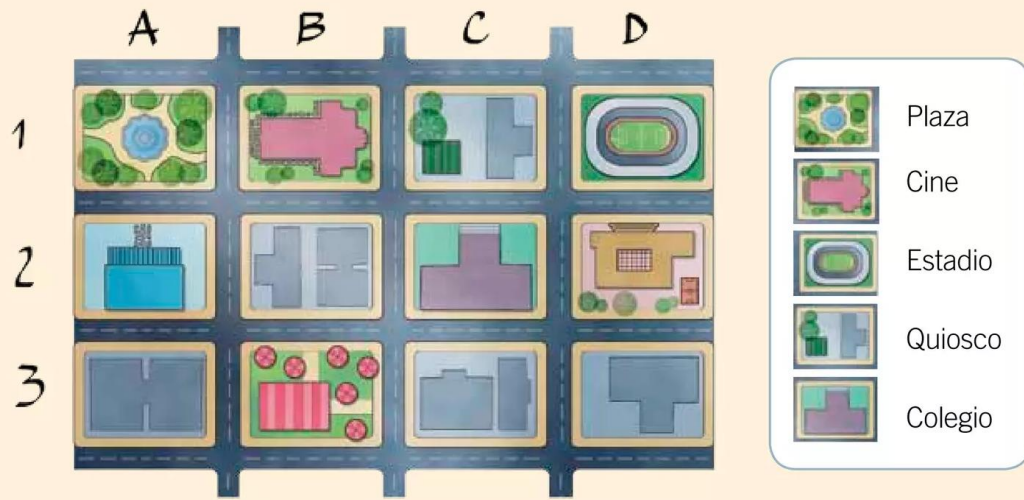
3. ¿Cuántas veces se lanzó la ruleta?
- A. 12
  - B. 42
  - C. 30
  - D. 35
4. ¿Qué color salió **mayor** cantidad de veces?
- A. Celeste.
  - B. Rosado.
  - C. Anaranjado.
  - D. Azul.
5. ¿Cuál es la diferencia entre la cantidad de veces que resultó el color de mayor y el de menor preferencia?
- A. 8
  - B. 2
  - C. 5
  - D. 3

Observa el siguiente gráfico y responde las **preguntas 6, 7 y 8**



6. ¿Cuál de las comunas tiene **mayor** cantidad de habitantes?
- A. Santiago.
  - B. Las Condes.
  - C. Maipú.
  - D. Ñuñoa.
7. ¿Cuántos habitantes tiene, aproximadamente, la comuna de Ñuñoa?
- A. 200.000 habitantes.
  - B. 450.000 habitantes.
  - C. 150.000 habitantes.
  - D. 100.000 habitantes.
8. ¿Qué comuna tiene 250.000 habitantes?
- A. Las Condes.
  - B. Providencia.
  - C. Ñuñoa.
  - D. Santiago.

A partir del plano, responde las **preguntas 9 y 10**.



9. ¿Qué coordenadas de ubicación tiene el colegio?

- A. A1
- B. B3
- C. C1
- D. D2

10. ¿A qué lugar corresponde la siguiente descripción de esta ubicación?

“Está ubicado a la derecha del quiosco.”

- A. Plaza.
- B. Colegio.
- C. Estadio.
- D. Cine.

## Anexo B. Consentimiento Informado



Institución Educativa Departamental  
**San Josemaría Escrivá de Balaguer**  
*Técnica en Gestión Empresarial*  
 Res. Oficiales Nos. 004648 de Nov. 21 de 2003  
 004972 de Dic. 02 de 2004



**DOCENTE INVESTIGADOR:** Viviana Buitrago Barón

**NOMBRE DEL PROYECTO:** La gamificación como estrategia neurodidáctica para la enseñanza del razonamiento matemático dirigida a los estudiantes de grado 501 de la I.E San JoséMaría Escrivá de Balaguer.

Estimado padre de familia. Como es de su conocimiento, actualmente me encuentro cursando la Maestría en Didáctica Digital en la Universidad Sergio Arboleda y como docente investigador me encuentro realizando el trabajo de grado anteriormente titulado, para el cual cuento con el grado 501 como población objeto de la investigación y cuya participación requiere de la toma de evidencias fílmicas y fotográficas.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Yo \_\_\_\_\_, mayor de edad, [ ] madre, [ ] padre, [ ] acudiente o [ ] representante legal del estudiante \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, he (hemos) sido informado(s) acerca de la toma de evidencias (fotos o video), el cual requiere el docente de mi hijo(a) para la realización de una Investigación requerida en su proceso de formación de Maestría en Didáctica Digital de la Universidad Sergio Arboleda, y que se realizará alterno a los temas dentro de las clases de matemáticas. Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la investigación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en esta investigación o los resultados obtenidos por el docente no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en la investigación no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la investigación se utilizarán únicamente para los propósitos y como evidencia de la investigación del docente.
- Las entidades a cargo de realizar la investigación y la docente investigadora garantizarán la protección de las imágenes de mi (nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación de investigación del docente. Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

[ ] DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO [ ] NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la investigación de la docente en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia.

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 FIRMA MADRE

CC/CE:

\_\_\_\_\_  
 FIRMA PADRE

CC/CE:

**Anexo C. Encuesta a estudiantes**



**Anexo D. Esquema de “Retomates”**



UNIVERSIDAD  
SERGIO ARBOLEDA

# RETO MATES

ESCANEA TU TARJETA DE JUGADOR,  
SOLUCIONA RETOS, DESBLOQUEA  
LAS PUERTAS Y COMPLETA LOS  
NIVELES.



## RETO MATES



*RETOMATES es un juego híbrido en el que cada jugador elegirá su carta, la cual le permite identificarse en el juego, registrar su avance de progreso y acumular puntos xp mediante su avatar y su código personalizado.*

*Para poder lograr el objetivo principal es necesario que superen los diferentes niveles resolviendo los retos lógicos que encontrarán tras cada puerta iniciando en el nivel o puerta 1 y en cada sesión se permitirá avanzar un nivel.*

*Al solucionar el reto presentado el jugador o el equipo registrará su avance con su carta de jugador o de equipo y esta le abrirá la puerta al siguiente nivel, a medida que van obteniendo más destreza en la resolución de problemas, razonamiento, trabajo cooperativo y apropiación de conocimientos.*

*A medida que avanza por los diferentes niveles ganará las insignias novato y experto que lo convertirán al final en el LOGIC MATH.*

*Por otra parte, dentro de los retos el explorador puede encontrar diferentes elementos acumulables, los cuales durante el juego podrá utilizar para solucionar algunos retos y para poder ganar el juego:*

*Bombillos: los cuales podrá usar para desbloquear pistas para solucionar los retos.*

*Estrellas amarillas: que permiten reintentar la realización del reto cuando cuando este no esta solucionado correctamente.*

*Banderines: adquiridos por la habilidad y estrategia para solucionar el reto.*



Las reglas del juego permitirán a los exploradores generar estrategias de juego, ganar experiencia, mejorar su barra de progreso y adquirir las insignias que al final lo convertirán en el LOGIC MATH.

Además en los retos por equipo les permitirá compartir sus conocimientos y trabajar cooperativamente obteniendo como ganancia la obtención de los elementos acumulables los cuales podrá usar posteriormente en los retos individuales.



Otro elemento importante es el Tiempo ya que por cada puerta se tendrá un tiempo determinado y se deberá esperar a la siguiente sesión para lograr completar el reto.

Al sumar puntos constantemente por cada reto alcanzado se estará motivando al jugador a continuar participando mientras que adquieren destreza y habilidad acumulando experiencias de aprendizaje.



En el caso del explorador que no alcance los puntos xp necesarios o no logre desbloquear todas las puertas recibirá del SUPERIOR MATH un plan de apoyo que tendrán que realizar para recibir bombillos encendidos los cuales les darán pistas concretas para desbloquear las puertas.

## RETO MATES

Desbloquea las puertas de acceso mediante la solución de retos matemáticos usando el razonamiento y la lógica, lo que te permitirá avanzar por los diferentes niveles del juego a medida que consigas las diferentes insignias y te conviertas en el LOGIC MATH.



CONTENIDO

LET'S GO!

- 1 Elige tu nivel y te te entregará tu carta de jugador personalizada
- 2 Ingresa al mundo de retos donde se te dará la primera puerta con solo registrar tu nivel
- 3 Resuelve el reto dentro del tiempo asignado, como las retroacciones matemáticas
- 4 Al finalizar el reto desbloqueas la siguiente puerta reiniciando la sesión con tu tarjeta

### RECOMPENSAS

**Bombillos:** los cuales podrá usar para desbloquear pistas para solucionar los retos.

**Estrellas amarillas:** que permiten reiniciar la resolución del reto cuando cuando este no está solucionado correctamente.

**Bombillos:** adquiridos por la habilidad y estrategia para solucionar el reto.

**Puntos xp:** asociados al progreso en el desbloqueo de las puertas

**Insignia Novato:** Se recibirá al desbloquear 3 puertas.

**Insignia Experto:** Se recibirá al desbloquear 6 puertas

**Insignia LOGIC MATH:** Se entrega al explorador que desbloquee las 10 puertas y haya resuelto las otras dos insignias.

### GAME OVER

El juego finaliza cuando el explorador completa el desbloqueo de las 10 puertas y recibe la insignia LOGIC MATH

En el caso del explorador que no alcance los puntos xp necesarios o no logre desbloquear todas las puertas recibirá del SUPERIOR MATH un plan de apoyo que tendrán que realizar para recibir bombillos encendidos los cuales les darán pistas concretas para desbloquear las puertas. (Esta opción permite al explorador no darse por vencido y seguir explorando)

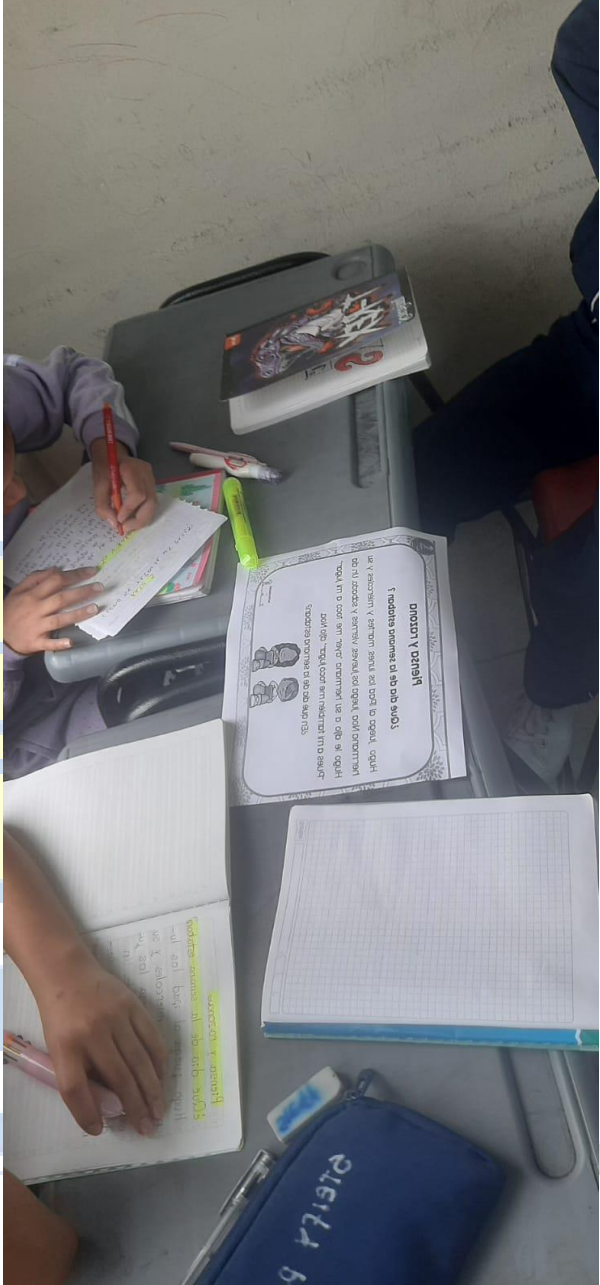
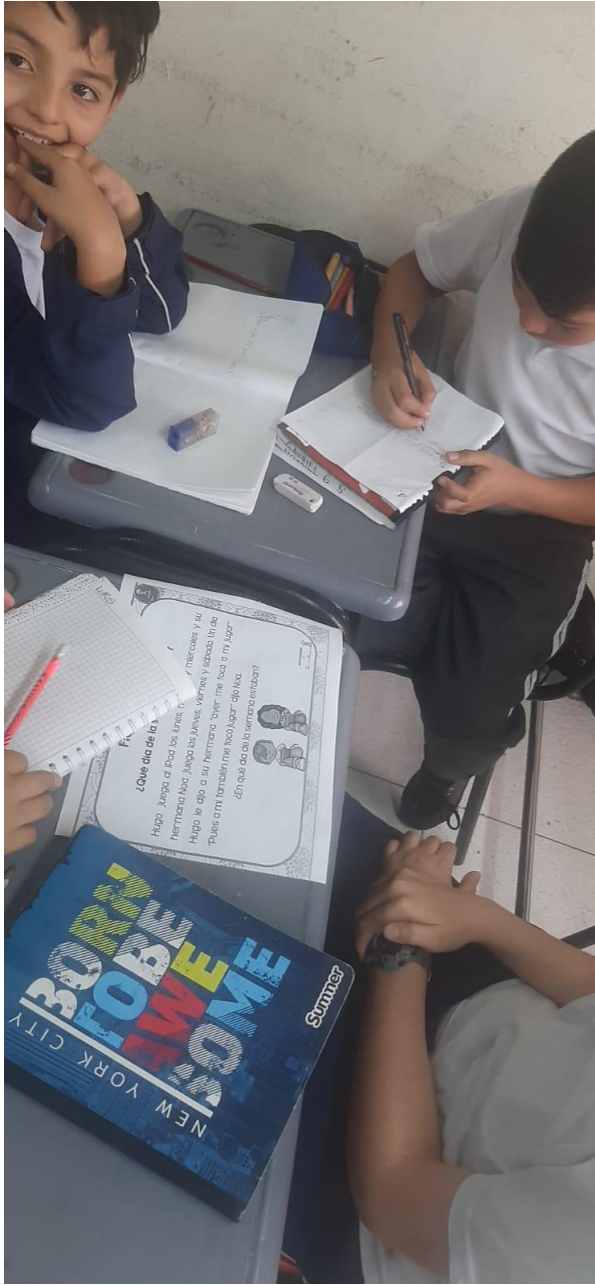
ENFOQUE

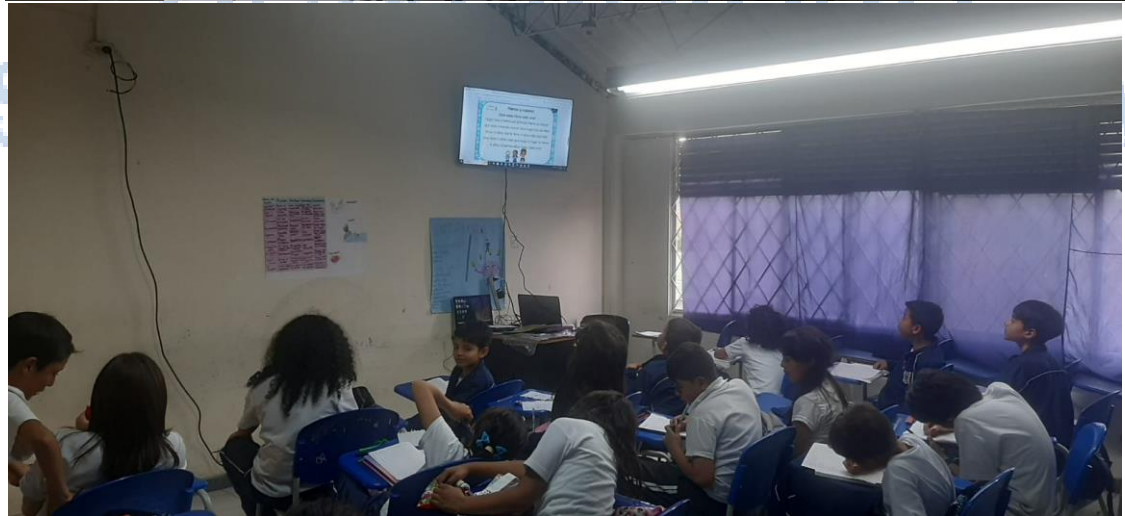




# UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

**Anexo F. Aplicación de “Retomates” en el aula**





**Anexo G. Comparación resultados pruebas evaluar para avanzar Cuadernillo1 (Antes de aplicar el testeo) vs Cuadernillo 2 (después de aplicar el testeo)**

