

La Gamificación como estrategia para el fortalecimiento de las habilidades lógico matemáticas en la resolución de problemas, entre estudiantes del grado 4° de la I.E. Alberto Díaz Muñoz, sede Pradera del municipio de Bello, Antioquia

Sirley Astrid Quinchía Areiza

Sandra Liliana Calle Valencia

Facultad de Ciencias de la Educación, Fundación Universitaria Católica del Norte

Maestría en Educación

Asesor de investigación

Juan Fernando Quiceno Arias

Medellín

Octubre de 2023

La Gamificación como estrategia para el fortalecimiento de las habilidades lógico matemáticas en la resolución de problemas, entre estudiantes del grado 4° de la I.E. Alberto Díaz Muñoz, sede Pradera del municipio de Bello, Antioquia

Sirley Astrid Quinchía Areiza

Sandra Liliana Calle Valencia

Facultad de Ciencias de la Educación, Fundación Universitaria Católica del Norte
Maestría en Educación

Asesor de investigación

Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Educación

Facultad de Ciencias de la Educación, Fundación Universitaria Católica del Norte
Maestría en Educación

Medellín

Octubre de 2023

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a las personas que han hecho parte de este proceso formativo. Para nuestra labor como maestras, ha sido altamente significativo. A los directivos, estudiantes y familias de la institución que nos han colaborado, gracias por la apertura con este trabajo. A la Fundación Universitaria Católica del Norte, La Universidad Católica de Oriente y Secretaria de Educación de Bello, muchas gracias por ofrecer estos espacios formativos para la cualificación docente.

Expresamos nuestra gratitud con nuestras familias por su acompañamiento, incondicionalidad y comprensión con nuestra meta de formación y convicción por querer ser mejores profesionales para la población con la que tenemos la oportunidad de trabajar.

Dedicatoria

¡A todos quienes nos han apoyado y brindado su conocimiento para crecer como seres humanos y profesionales!

Tabla de contenido

1. ANTECEDENTES.....	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
2.1. Pregunta de Investigación.....	25
4. MARCO TEÓRICO.....	30
4.1. Habilidades lógico – matemáticas	31
4.2. La resolución de problemas.....	33
4.3. La Gamificación en los procesos educativos.....	39
4.4. La motivación en los procesos de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas.....	45
4.4.1 <i>Tipos de motivación:</i>	47
4.5. Didáctica de las matemáticas	48
5. DISEÑO METODOLÓGICO	51
5.1. Tipo de investigación	51
5.2. Enfoque.....	51
5.3. Fuentes	51
5.3.1. <i>Fuentes primarias</i>	51
5.3.2. <i>Fuentes secundarias</i>	52
5.3.3. <i>Algunos de los autores que sustentan el proyecto desde sus teorías son:</i>	52
5.4. Instrumentos de recolección de información.....	53
5.4.1. <i>Encuesta escrita</i>	53
5.4.2. <i>Encuesta en formato digital</i>	53
5.4.3. <i>Entrevista a estudiantes</i>	54
5.4.4. <i>Entrevista a maestros mediante formulario digital y video</i>	54
5.4.5. <i>Prueba de entrada</i>	54
5.4.6. <i>Observación</i>	54
5.4.7. <i>Prueba de salida</i>	55
5.5. Análisis de resultados	56
5.5.1. <i>Análisis de la categoría Resolución de problemas</i>	59
5.5.2. <i>Análisis categoría motivación</i>	67

5.5.3. <i>Análisis categoría didáctica de la matemática</i>	69
5.5.4. <i>Análisis categoría de Gamificación</i>	70
5.6. Diseño de la propuesta Gamificada.....	71
5.7. Aplicación de la propuesta	74
6. CONCLUSIONES	83
7. REFERENCIAS.....	88

Resumen

La importancia de las matemáticas en cualquier ámbito de la vida del ser humano es innegable, es una de las áreas con mayor incidencia en el desempeño de las personas, les permite ser lógicos, analíticos, críticos, creativos para la búsqueda y aplicación de soluciones a situaciones problema su entorno. Así mismo, se destaca la relevancia de prácticas educativas motivadoras e innovadoras en el proceso de adquisición, desarrollo, comprensión y aplicación de las matemáticas para el desempeño laboral, social, familiar y para la vida misma. Por ello las acciones educativas de esta época, deben encaminarse al mejoramiento continuo de quien aprende, para proyectarlo a la construcción de conocimiento que favorezca su proceso y el de las personas que le rodean; estos tiempos invitan a usar el aprendizaje para ayudarse a sí mismo y a los demás, con escenarios que motiven, den sentido de uso de aquello que se aprende, generen entusiasmo, movilización del pensamiento e incentiven la creatividad y participación individual y en equipos.

La educación actual, precisa de prácticas educativas que den respuesta a las necesidades de aprendizaje que tienen los estudiantes en un contexto permeado por los adelantos de las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales ofrecen un sinnúmero de alternativas para explorar el aprendizaje a través de herramientas innovadoras, que combinan imagen, video, texto y sonido, haciéndolo más llamativo, más práctico e interesante, movilizando el pensamiento para aprender de forma dinámica y proporcionando herramientas útiles para desenvolverse en el mundo actual.

Teniendo presente la importancia que tienen las matemáticas para el desempeño de los estudiantes en la vida escolar, familiar y social, se plantea esta propuesta de intervención para el fortalecimiento de las habilidades lógico - matemáticas en la resolución de situaciones problema, utilizando la gamificación como estrategia didáctica, dinamizadora de prácticas en el

aula y en el fortalecimiento de las habilidades que requieren los estudiantes para ser competentes en un área que no sólo permite la comprensión del entorno, también, el planteamiento y la solución de situaciones cotidianas a las que se enfrenta y enfrentará en su vida.

La gamificación, entendida y aplicada como un conjunto de herramientas orientadas al mejoramiento de los procesos de aprendizaje que tienen en cuenta los intereses de los estudiantes en sus contextos propios de interacción, organizados y articulados con los objetivos de aprendizaje que el maestro plantea para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades, incentiva en los estudiantes la motivación, factor trascendente para el aprendizaje, el trabajo en grupo, el planteamiento y la solución de problemas, el pensamiento creativo y crítico. Este proyecto de investigación está basado en la importancia de la dinamización, el reconocimiento de esas habilidades y la utilización de estrategias gamificadas para incentivar la motivación, participación y comprensión de aprendizajes en el área.

1. ANTECEDENTES

Investigar implica reconocer los caminos que han recorrido otros investigadores con intereses afines, con el objetivo de identificar elementos que contribuyan a solidificar la propuesta y encontrar detalles en común o aspectos que complementen o induzcan posibles innovaciones contextuales.

En este caso particular, la investigación se desarrolla en torno a la enseñanza de las matemáticas, para fortalecer habilidades lógico - matemáticas específicamente en la resolución de problema, utilizando la Gamificación como estrategia didáctica que permee los procesos de aprendizaje de los estudiantes e incida como una herramienta significativa no solo en las matemáticas, sino en otras áreas de formación en la escuela.

Los procesos de aprendizaje de diferentes áreas del currículo, son temas que a través de los años han captado la atención de investigadores en el área, más aún cuando se habla de las matemáticas, pues en algunos contextos se considera un área de difícil comprensión dentro del currículo, la cual implica mayores esfuerzos por parte del docente, para generar o movilizar aprendizajes que sean significativos y aplicables a la cotidianidad del estudiante.

Las matemáticas son una herramienta para ayudar a potenciar las habilidades lógicas del niño, el razonamiento, análisis, resolución de problemas y competencias que requiere para interactuar en el mundo, y la manera cómo estas son desarrolladas en la escuela, tienen una alta incidencia en su desempeño en relación a los entornos académicos, familiares y sociales.

Diferentes autores han propuesto metodologías de enseñanza y aprendizaje para abordar el área de las matemáticas, con el fin de atender de forma oportuna, las necesidades y realidades particulares de los estudiantes. Estas estrategias, buscan favorecer la comprensión,

el desarrollo de competencias, habilidades lógico matemáticas y un pensamiento deductivo que posibilite avanzar hacia niveles complejos que permitan al estudiantes enfrentarse a retos complejos involucrando mayores habilidades cognitivas, de lógica, inferencia, análisis y a la vez, estén en coherencia con los estándares básicos de competencia estipulados desde el ministerio de educación nacional y abordando los diferentes tipos de pensamiento que se pueden estimular desde las matemáticas.

A continuación, se presenta una revisión de investigaciones que prueban la pertinencia, oportunidad e incidencia en el fortalecimiento de habilidades lógico-matemáticas en la resolución de problemas, utilizando estrategias de Gamificación. Inicialmente se mencionan trabajos a nivel internacional para luego pasar por el ámbito nacional, regional y local.

Iniciando por el continente europeo, Subinas, A. y Berciano, A. (2019), en su artículo, mencionan cómo con la implementación de una “Yincana matemática”, término asociado a una “Prueba o concurso en el que los participantes deben pasar por muchas pruebas y obstáculos antes de llegar a la meta” (Fundación Wikimedia, 2007, pág. 2), con un grupo de 5º de Educación Primaria en la Ciudad de Vasco España, se lograron mejorar los niveles de motivación para el aprendizaje de las matemáticas en el aula. Estos destacan en su escrito, la importancia de la motivación para generar un proceso de enseñanza y aprendizaje significativo en los estudiantes. En palabras de Subinas y Berciano, (2019), “la gamificación que subyace en algunos de éstos es la base del éxito que tienen y, por ende, su traslación a la enseñanza de la matemática en el aula resulta también muy provechosa”, (pág. 2).

Subinas y Berciano, (2019), refieren que la gamificación es el ejercicio de emplear estrategias de motivación extrínseca implícitas en el juego a otros ámbitos, en especial al aula, con el fin de incentivar un cambio de comportamiento en las personas implicadas fomentando su motivación, (pág. 2). Esta experiencia de aula, combinó la utilidad de la manipulación de

material educativo, la motivación de los juegos y los contenidos educativos aprendidos en las clases de matemáticas.

En la ciudad de Sevilla España, el artículo “La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica”, de los autores García, F. et al. (2020), define la gamificación en la educación, como una metodología de prácticas efectivas, porque utilizan las mecánicas de los juegos para cambiar las dinámicas de las clases, modificando la manera cómo los estudiantes se involucran con las tareas y ayudándoles a percibir las como un reto a resolver y no como una memorización de contenidos; de acuerdo con (Kapp, 2012), “la gamificación además de ofrecer los mecanismos, ofrece un espacio motivador”, (pág.3).

Este artículo ofrece importantes conclusiones a tener en cuenta en el momento de considerar la gamificación en el aula de clase, algunas de estas se refieren a la pertinencia de conocer los beneficios del juego en la educación, la utilización de medios y recursos que sean llamativos y diversos para no caer en la monotonía, el trabajo con antelación de pautas y normas para los juegos y el trabajo en equipo, que fomenta la cooperación entre los participantes, (Kapp, 2012, pág.8).

Además, en su artículo los autores (García, F. et. al, (2020), enfatizan la importancia del rol del maestro como “gerente del aula”, (pág.8); el profesor capaz de resolver dudas, que contribuye con la motivación hacia las actividades, un asesor que está atento a la tarea de facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Los autores Ortiz G. y Guevara. C, (2021), en el trabajo: “Gamificación: una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria”, de la ciudad de Jalisco, México, utilizaron la gamificación en el tema de polinomios, este evidenció una mayor participación en la asignatura, mostró resultados favorables en el desempeño académico y dio cuenta de cómo la implementación de estrategias que son innovadoras en la enseñanza, contribuye al

mejoramiento de actitudes frente a las matemáticas. Una de las referencias utilizadas por estos autores en su trabajo, es la de (Macías, 2017), quien indica que “la gamificación en las matemáticas mejora el desempeño académico del estudiante, y que también favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de los mismos”, (pág. 23), apoyando la idea de que la gamificación incentiva en los estudiantes la participación, el trabajo cooperativo y la motivación hacia las actividades matemáticas.

En Ecuador se encuentra la investigación realizada por Castillo, et al. (2022), denominada “La Gamificación como herramienta metodológica en la enseñanza”, realizada con docentes y estudiantes del octavo grado. El propósito de este estudio fue conocer la utilidad de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas y las ventajas de la motivación intrínseca y extrínseca entre los estudiantes. Entre las conclusiones de este trabajo, los autores destacan que la gamificación favorece el proceso educativo, porque es una estrategia eficaz para la enseñanza – aprendizaje, pues esta mantiene la motivación de los estudiantes, haciendo que se esfuercen para alcanzar logros en las tareas asignadas, ayuda con nuevos conceptos y refuerza los aprendidos; además involucra a los estudiantes, maestros, padres de familia y funcionarios educativos, quienes coinciden en expresar que los métodos de enseñanza tradicionales tienen baja respuesta y no son productivos en contraste con la gamificación, que se presenta como nueva metodología para contribuir al aprendizaje de las matemáticas a través de actividades motivadoras para los estudiantes.

Continuando en Ecuador, en la ciudad de Guayaquil, el proyecto de investigación titulado: “La gamificación y su impacto en el desarrollo del razonamiento lógico matemático”, de los autores Pico, Q. y Sarango, A.,(2023), trabajaron la incidencia de la gamificación y el impacto de esta en el desarrollo del razonamiento lógico matemático, con estudiantes del 6º año, Unidad Educativa “San Josemaría Escrivá”, allí plantearon una propuesta de aprendizaje con estrategias interactivas para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático, aplicando la

gamificación como técnica. El resultado de esta investigación de campo, con enfoque cuali-cuantitativo, fue el diseño de una guía de matemáticas para el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático con actividades gamificadas, que generan motivación en el estudiante e inciden en la construcción de su aprendizaje, fomentan el trabajo colaborativo y el intercambio de saberes entre los participantes, (entre estudiantes y docentes), (pág.83- 84).

En Perú, se encuentra el artículo: “Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica”, Sánchez, M. (2021). Esta investigación de corte documental, planteó el objetivo de considerar la gamificación como una herramienta pedagógica nueva para aprender matemáticas. En sus conclusiones se indica que la gamificación como estrategia mediadora en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas incrementa los niveles de motivación, incentiva en el estudiante el mejoramiento de capacidades para el planteamiento y resolución de problemas, ayuda a disminuir situaciones de estrés generadas por la percepción de un área que es considerada aburrida y de difícil de comprensión; también se destaca la importancia del uso de estrategias de aprendizaje y nuevas tecnologías porque apoyan los procesos formativos de los estudiantes, razón por la cual se requiere de la actualización permanente de los docentes.

Para esta autora, la gamificación es una herramienta que desarrolla habilidades de cálculo y lógica matemática, al permitir que el estudiante utilice software que le implique crear estrategias para el cumplimiento de los retos, competir con otros participantes y avanzar de nivel. También menciona que, según Herrera, et, al. (2012) “la educación es integral viendo al individuo como un todo (mente, cuerpo y espíritu)”, (pág.10), esto evidencia la influencia del ambiente que rodea al estudiante en relación a su familia, contexto sociocultural, económico, afectivo y de relación con el proceso efectivo de aprendizaje de las matemáticas.

Proponer estrategias que se basan en la gamificación para la enseñanza de las matemáticas entre estudiantes del grado cuarto de primaria, fue el objetivo del autor venezolano García, P. (2022), en su proyecto de grado: “La gamificación como estrategia innovadora para la enseñanza de la matemática en la educación básica primaria”. García, P. (2022), destaca en el planteamiento de su trabajo, que “la gamificación es una herramienta fundamental en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes”, (pág. 7), porque permite que algunas dinámicas de los juegos, se apliquen para cambiar la respuesta motivacional de los estudiantes ante actividades en las que deben alcanzar determinados objetivos.

Para efectos del proyecto en curso, es importante mencionar que, entre las conclusiones de este trabajo, se evidencia la importancia de la organización y la planeación del docente frente a la tarea de plantear estrategias didácticas que lleven al estudiante a comprender los números como un modo de comunicación para acceder al mundo que le rodea. El uso de herramientas didácticas contemporáneas deben ser una práctica docente para generar motivación en el estudiante, animarlo a querer conocer, aprender y orientarlo en su proceso formativo para que trabaje para sí mismo y en colaboración con otros.

En el contexto nacional, se compilan proyectos de investigación, trabajos de grado, publicaciones y artículos, relacionadas con la temática abordada en este proyecto, la cual está orientada a investigar la incidencia del uso de estrategias gamificadas en el fortalecimiento de habilidades lógico – matemáticas como la resolución de problemas, el razonamiento y las competencias interpretativas dentro del contexto colombiano.

Trullo, J. (2023), plantea la investigación: “Estrategia didáctica basada en Gamificación para fortalecer la competencia de planteamiento y resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de tercero y quinto de primaria”. La finalidad de este trabajo fue la creación de actividades innovadoras a través de la plataforma ClassDojo, para que tanto estudiantes como

docentes desarrollen un aprendizaje digital, utilicen secuencias didácticas y usen Aprendizajes Basado en Juegos (ABJ), para la creación de mejores ambientes para los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una de las conclusiones de este trabajo relacionado con el uso de la gamificación en los procesos de enseñanza – aprendizaje, refiere que esta es una estrategia didáctica innovadora que apoya el trabajo con los estudiantes y fortalece la evaluación en las diferentes áreas de conocimiento, formando personas competentes, autónomas y responsables en la construcción de su propio conocimiento, actores dinámicos de su proceso, que trabajan en equipo y proponen soluciones para su comunidad.

Sarmiento E., y Villalba A., (2022), Universidad de la Costa, Barranquilla, proponen en su trabajo de investigación: “Gamificación como mediación didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático”, la enseñanza de las matemáticas mediada por la Gamificación, buscando romper esquemas tradicionales de enseñanza y contribuir al desarrollo del pensamiento lógico matemático en el nivel básico de primero y séptimo grado, de la Escuela Normal Superior La Hacienda y la I.E.D. Alberto Assa del Distrito de Barranquilla (Atlántico). En este se hace una apuesta por la reducción del desempeño bajo en las competencias de razonamiento y resolución de problemas en el área; en las conclusiones se menciona que las estrategias de gamificación potencializan el pensamiento lógico-matemático, y favorecen procesos de aprendizaje, porque es un recurso que genera interés y permite avanzar en el proceso escolar.

La investigación denominada: “La Gamificación como Alternativa Metodológica para la Enseñanza de los Números Racionales y la Inclusión en el Aula”, realizada por Hurtado J. y Vélez S., Universidad de Antioquia (2022), Medellín, plantea la gamificación como “estrategia no convencional en el aula de matemáticas para la enseñanza de los números racionales” que contribuye a la enseñanza del área de una forma más dinámica, interactiva y entretenida.

Otra investigación relacionada con la Gamificación y las habilidades lógico matemáticas, es la realizada por Martínez, W. (2021), “Un mundo gamificado: estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias matemáticas relacionadas con la resolución de problemas, en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Nuestra señora del Pilar Bucaramanga”; el objetivo planteado es el fortalecimiento de competencias en la resolución de problemas matemáticos, implementando un mundo gamificado como estrategia didáctica en los estudiantes de sexto grado de la institución en mención. Esta investigación de tipo cualitativo, contó con la participación de 20 estudiantes, 10 de grupo control y 10 experimental. Entre las conclusiones de este estudio se menciona que hubo mejoramiento en el proceso comunicativo, incentivando el compromiso académico y fortalecimiento en la resolución de problemas.

En la investigación titulada: “Fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en estudiantes de tercer grado a través de la técnica de gamificación a través de una propuesta didáctica mediada por el RED LOGIRED”, los autores Blandón L. et al., (2022), Universidad de Cartagena, abordaron el fortalecimiento del pensamiento lógico mediado por una estrategia didáctica gamificada creada por ellos, denominada “RED LOGIRED” , a partir de la plataforma JClic, la cual se llevó a cabo con estudiantes de tercer grado del Instituto Técnico Superior Industrial Sede D Antonia Santos de Barrancabermeja. Este proyecto realizado bajo el paradigma investigativo fenomenológico, permitió a los estudiantes el desarrollo de sus habilidades de razonamiento, comunicación lógica, solución a diferentes planteamientos y desafíos matemáticos. (Martínez, W. (2021, pág. 165).

Entre las principales conclusiones que mencionan estos autores en su proyecto, está la acogida por parte de los estudiantes, padres de familias y docentes de la institución, hacia la utilización de la estrategia llamada “RED LOGIRED”, creada por ellos y que compila varias actividades para el desarrollo de la lógica matemática a través de la plataforma Jclic y otras herramientas digitales como: Colombia Aprende, Mundo Primaria, Aula Planeta y Gobierno de

Canarias. Mencionan además, que la utilización de herramientas digitales, contribuye con el aprendizaje porque son dinámicas, motivadoras para los educandos, conducen al estudiante a reflexionar y analizar la importancia de cumplir con lo planeado integrando recursos tic en su proceso de aprendizaje.

En el artículo “Gamificación: una revisión sistémica” elaborado por Ramírez S. (2019), Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, se mencionan los avances de la Gamificación en la educación a lo largo de los últimos 10 años. El objetivo de este trabajo fue demostrar los beneficios de esta metodología para la motivación, solución de situaciones problema y socialización entre los estudiantes a través de la interacción. En las conclusiones de este proyecto, se evidencia que la gamificación es una metodología novedosa y su utilización en ambientes de aprendizaje, genera motivación, incentiva el trabajo en equipo, y es pertinente con los procesos educativos en los que es utilizada la tecnología.

A nivel departamental, se hallan los siguientes trabajos que evidencian el impacto positivo de la utilización de estrategias gamificadas en procesos educativos:

Los autores Collazos L. et al (2022), en su proyecto: “Estrategia didáctica mediada por gamificación para el favorecimiento del proceso de lectoescritura en el grado tercero de primaria en la Institución Educativa La Trinidad del Municipio de Copacabana – Antioquia”, orientaron su trabajo a la promoción y fortalecimiento en el proceso de lectoescritura, utilizando la gamificación como eje central. Las posibilidades en el uso de estrategias de participación y exploración de recursos educativos en las prácticas pedagógicas, contribuyen a potenciar habilidades comunicativas, competencias a nivel de escritura, redacción y comprensión; además de estimular la motivación y concentración de los estudiantes construyendo aprendizajes significativos. Y mejorando su desempeño.

El trabajo de Pareja D. et al (2021), “La Gamificación y el aprendizaje basado en retos como propuesta de enseñanza en el área de ética y valores humanos” Don Matías (Ant.), destaca que el uso de la Gamificación y el aprendizaje basado en retos, mejora los procesos de enseñanza a aprendizaje y el desempeño académico de los estudiantes.

A nivel local, se identificaron diferentes investigaciones realizadas en el municipio de Bello (Ant.), se encuentra el trabajo de los autores (Díaz y Ramírez, 2021), en la investigación denominada “El juego como contribuyente en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de 4 a 5 años del jardín infantil, El Tren de los Niños”, Corporación Universitaria Minuto de Dios. En esta investigación, se plantea la importancia de fortalecer las habilidades lógico-matemáticas desde etapas iniciales porque contribuyen al fortalecimiento de las dimensiones cognitivas y comunicativas y si están mediadas por la utilización del juego y recursos digitales como páginas web, fortalecen las habilidades lógico-matemáticas pues proporcionan herramientas a los estudiantes para enfrentarse a todo tipo de retos en el ámbito académico, familiar y social.

En la misma línea, se encuentra el trabajo de Carvajal y Mosquera J. (2021): “Gamificación y Aprendizaje Basado en Retos Para el Desarrollo de Competencias en el Componente Científico de la Química en Estudiantes de Grado Décimo”, Universidad de Santander, llevado a cabo en la Institución Educativa La Gabriela, del municipio de Bello. El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto de una estrategia pedagógica basada en la gamificación y el aprendizaje basado en retos, concluyendo que la implementación de las TICS y herramientas de Gamificación, dinamizan procesos de aprendizaje generando conocimientos significativos para el estudiante, además de una alta influencia en el aprendizaje significativo de los conceptos básicos trabajados en las áreas de Química y Tecnología.

Los autores Díaz M. y Raigosa D. (2019), Universidad Católica de Manizales, en su investigación llamada: “Desarrollo del pensamiento lógico matemático en la educación inicial a través de didácticas flexibles”, orientado al desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños entre 3 y 5 años, del Centro de Desarrollo Infantil CDI “Construyendo Sueños”, sostienen que las didácticas flexibles (metodologías de enseñanza novedosa, contextualizada y al ritmo de aprendizaje de los estudiantes), la generación de ambientes creativos e innovadores (Moreno Ortega, 2018), potencializan el pensamiento porque estimulan el aprendizaje de conceptos relacionales de asimétricas, cuantificadores, seriaciones, clasificación y conservación de sustancias.

La autora Bedoya L. (2020), realizó en la Institución Educativa Abraham Reyes, el proyecto: “Incorporación de herramientas digitales en el proceso de formación de estudiantes de grado séptimo en el área de matemáticas”, Una de las conclusiones de este trabajo apunta a resaltar que los procesos de aprendizaje mediados por herramientas TIC, favorecen el proceso pedagógico de los estudiantes porque permite un aprendizaje visual, interactivo, autónomo, además de responder a intereses contextuales como el manejo de la tecnología, la cual contribuye a aprendizajes cada vez más significativos en el área de las matemáticas. Este trabajo evidencia la importancia que tienen las metodologías que incentiven la motivación, la participación de los estudiantes en su proceso formativo y el uso de la tecnología con sentido y orientada al aprendizaje contextual.

Luego de hacer un recorrido por las investigaciones expuestas en párrafos anteriores, se puede evidenciar que la gamificación en diferentes contextos nacionales e internacionales, juega un papel relevante en la potencialización de aprendizajes significativos y pertinentes que se ajustan a las necesidades del contexto y que a la vez, contribuyen al fortalecimiento de habilidades lógico – matemáticas, en la resolución de situaciones problema, en los dispositivos básicos de aprendizaje y en las competencias que se encuentran explícitas en los estándares

básicos de competencias, estipulados desde el ministerio de educación nacional en Colombia y que por ende, induce a la formación de sujetos competentes, con capacidad de utilizar el conocimiento para responder a las necesidades actuales de la sociedad colombiana.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente trabajo de investigación se desarrolla al interior de la Institución Educativa Alberto Díaz Muñoz ubicada en el municipio de Bello, en la comuna 1 al noroccidente de la zona norte del departamento de Antioquia. En la actualidad, la institución cuenta con un promedio de 1980 estudiantes ubicados en los grados de preescolar, básica primaria y básica secundaria.

La institución dentro de su organización curricular, tiene organizadas las áreas en tipo A y tipo B; en la primera, se encuentran las áreas de Lengua Castellana, Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Tecnología e Inglés, donde el trabajo se focaliza desde los lineamientos estipulados desde el MEN¹ como son los EBC, los DBA², las matrices de referencia y las mallas de aprendizaje, con el objetivo de potencializar las competencias de los estudiantes desde un pensamiento crítico, analítico y propositivo en coherencia con el modelo institucional.

La segunda, abarca las áreas de Religión, Ética, Artística, Educación Física y Emprendimiento; desde esta perspectiva, el trabajo se focaliza en la formación en valores y se abordan los dilemas morales como una de las estrategias que moviliza el diálogo, la convivencia, la solución de problemas y la aceptación propia y del otro como miembro importante del contexto.

Con miras a alcanzar estándares de calidad al interior de la institución, de forma periódica se realizan informes parciales y finales, donde se recoge la información del rendimiento académico de los estudiantes en las diferentes áreas del currículo y las

¹ MEN: Ministerio de Educación Nacional

² EBC: Estándares básicos de competencia

DBA: derechos básicos de aprendizaje

observaciones más relevantes de los docentes, las cuales sirven como base para el análisis de las posibles razones del bajo rendimiento en algunas áreas.

La institución educativa específicamente el área de las matemáticas, tanto en primaria como en bachillerato, se ha caracterizado por mantener uno de los índices más altos de pérdida o desaprobación en los últimos años; en los análisis realizados durante las comisiones de evaluación³, se han encontrado elementos que parten del estudiante como la desmotivación, la apatía hacia una área que es considerada aburrida y difícil de entender, baja participación en las clases, desinterés en la realización y práctica de ejercicios y una notoria dificultad en la resolución de situaciones problemas matemáticos que evidencian deficiencia en las habilidades lógico – matemática.

En relación a la familia es notorio el bajo acompañamiento o desconocimiento de contenidos y procedimientos propios del área para apoyar el proceso; finalmente los docentes, evidencian prácticas inadecuadas para abordar la enseñanza de las matemáticas, que resultan descontextualizadas, segmentadas y que no involucran al estudiante en un proceso del cual debe hacer parte activa, impactando el interés y participación de este en el área.

La institución Alberto Díaz Muñoz, del municipio de Bello (Ant.), no es ajena a esta problemática y en todos los grados de primaria, se observan dificultades comprensivas, operativas, de resolución de problemas y lógicas, que limitan la interiorización y generalización de conceptos matemáticos que inciden ampliamente en el desempeño académico.

Durante los dos semestres académicos de la institución, se evidencian los bajos resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas internas, en los informes académicos y

³ COMISIONES DE EVALUACIÓN: reunión que se realiza al final de cada uno de los periodos con todos los docentes que asisten a cada uno de los grupos y se analizan las posibles variables que están influyendo en el rendimiento académico de los estudiantes.

en los consolidados de las actas de comisiones de promoción y evaluación que se realizan tras finalizar un semestre académico.

Además de estos factores que se pueden medir, es frecuente observar en la institución, estudiantes desinteresados, apáticos y renuentes a realizar compromisos escolares en las casas, a veces ni en el mismo salón. Es común escuchar expresiones marcadas de prejuicios, en relación a que las “matemáticas no son lo suyo”, que “no tienen altas capacidades para aprenderlas” o que simplemente “no las van a necesitar para la ocupación o profesión a la que quieren dedicarse cuando sean adultos”. En algunos casos, estas limitantes para aprender matemáticas y desarrollar habilidades de razonamiento, lógica, deducción, resolución de problemas, entre otras competencias del área, han sido generadas por contextos familiares, sociales y escolares, que les han ofrecido experiencias desalentadoras y descontextualizadas, carentes de innovación, de estrategias didácticas y de la utilización de recursos tecnológicos que les son propios en su interacción con la cotidianidad.

La importancia de las matemáticas en cualquier ámbito de la vida del ser humano es un hecho innegable, es una de las áreas con mayor incidencia en el desempeño de las personas, puesto que les permite ser lógicos, analíticos, críticos, creativos para la búsqueda y aplicación de soluciones a situaciones problemas del entorno. Así mismo, se destaca la relevancia de prácticas educativas motivadoras e innovadoras en el proceso de adquisición, desarrollo, comprensión y aplicación de las matemáticas para el desempeño laboral, social, familiar y para la vida misma.

Las acciones educativas de esta época, deben encaminarse al mejoramiento continuo de quien aprende para proyectarlo a la construcción de conocimiento que favorezca su proceso y el de las personas que le rodean; porque estos tiempos invitan al aprendizaje para ayudarse a sí mismo y a los demás, con opciones que motiven, que den sentido de uso de aquello que se

aprende, generen entusiasmo, movilización del pensamiento e incentiven la creatividad y participación individual y en equipos.

La educación actual, precisa de prácticas educativas que den respuesta a las necesidades de aprendizaje que tienen los estudiantes en un contexto permeado por los adelantos de las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales ofrecen un sinnúmero de alternativas para explorar a través de herramientas innovadoras, que combinan imagen, video, texto y sonido; que hacen más llamativo, práctico e interesante el abordar contenidos; que movilizan el pensamiento para aprender de forma dinámica y proporcionan herramientas útiles para desenvolverse en el mundo.

En este contexto y teniendo presente la importancia que tienen las matemáticas para el desempeño de los estudiantes en la vida escolar, familiar y social, se plantea esta propuesta de intervención para el fortalecimiento de las habilidades lógico - matemáticas en la resolución de situaciones problema, utilizando la gamificación como estrategia didáctica que puede favorecer la dinamización de prácticas en el aula y el fortalecimiento de las habilidades que requieren los estudiantes para ser competentes en un área que, no sólo permite la comprensión del entorno, también el planteamiento y la solución de situaciones cotidianas a las que se enfrenta y enfrentará en el futuro.

La gamificación entendida y aplicada como un conjunto de herramientas orientadas al mejoramiento de los procesos de aprendizaje, que tiene en cuenta los intereses de los estudiantes en sus contextos propios de interacción, organizados y articulados con los objetivos de aprendizaje que el maestro plantea para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades, incentiva en los estudiantes la motivación, factor trascendente para el aprendizaje, el trabajo en grupo, el planteamiento y solución de problemas, la práctica del pensamiento creativo y crítico y la construcción de conocimiento útil para la vida.

2.1. Pregunta de Investigación

¿Cómo puede incidir la implementación de una estrategia gamificada para el fortalecimiento de habilidades lógico matemáticas en la resolución de problemas entre estudiantes del grado 4° de la institución educativa Alberto Díaz Muñoz, sede Pradera, del municipio de Bello?

2.2. Justificación

El aprendizaje de las matemáticas es base fundamental en el proceso formativo de los niños y niñas en la escuela; esta actividad humana permite entender la cultura, establecer relaciones entre los objetos matemáticos y la vida cotidiana (Godino, C. et al, 2003, pág.20); las relaciones que se basan en la lógica y la realidad de las personas, hacen posible el análisis de datos para plantear hipótesis, proponer y aplicar posibles soluciones en la resolución de problemáticas del entorno; “corresponde a las matemáticas un lugar destacado en la formación de la inteligencia” (Goñi, 2000), en conclusión, es una de las áreas en la vida de las personas que más herramientas brinda para la comprensión del mundo que les rodea.

Es importante mostrarle al estudiante cómo las matemáticas permean el mundo, permitiéndole el reconocimiento de su presencia en los entornos humanos, como en la tecnología, la medicina, la música, la biología, las formas de la naturaleza, la economía entre otros; también cómo ha permitido la evolución y comprensión de la humanidad; las matemáticas han sido una herramienta transformadora y las prácticas de enseñanza evolucionan continuamente, por tanto las formas de enseñarle al estudiante deben atender a dicha dinámica social (Godino et al. 2003, pág. 21).

Vargas et al. (2020), refieren que el aprendizaje de las matemáticas acarrea dificultades en la educación primaria por la complejidad de conceptos y símbolos que la componen, los cuales pueden parecer abstractos; pero también es posible que la implementación de estrategias didácticas que resulten motivadoras, dinamice el aprendizaje y contribuyan con la interiorización de conceptos. A partir de experiencias como la manipulación e interacción con materiales, actividades grupales, manejo de recursos tecnológicos, interacción con pares, y/o diversas estrategias como la gamificación, se acerca al estudiante al proceso de aprendizaje de forma dinámica, como centro activo en la construcción de conocimiento para entender su aplicación y utilidad en cualquier ámbito de la vida.

En este sentido, es la escuela uno de esos escenarios en donde los niños adquieren y desarrollan las habilidades matemáticas necesarias para ser competentes en su entorno; esta les presenta contenidos y herramientas para responder a la multiplicidad de información que es presentada de manera diversa y que requieren análisis y respuestas argumentativas, cuantificables, gráficas, numéricas, de tipo geométrico, estadístico y/o a partir de las probabilidades, es decir habilidades lógico matemáticas, para interpretar las propias realidades y contextos. Nunes y Bryant, (2005), afirman que “un elemento sustancial para todo niño en la primera infancia es que aprenda es a ser lógico”. Se trata de favorecer en el niño, niña, la construcción de un conjunto de competencias que le permita utilizar lo que sabe en cualquier escenario, sea de la escuela o el mundo que le rodea.

Se entiende que las matemáticas son una base importante en los procesos formativos en la escuela, que hacen parte de las actividades humanas y que su aprendizaje puede brindar herramientas para desempeñarse mejor en la sociedad; Pero también se reconoce que su aprendizaje genera sinnúmero de reacciones en los estudiantes por la complejidad de sus objetos matemáticos, (Godino, et al, 2003, pág, 20). En parte, esta concepción es alimentada por opiniones familiares y de comunidades que han preferido mitificarlas, antes que ponerse en

la tarea de aprenderlas, también por metodologías de mera transmisión de información que siguen practicándose en los entornos educativos, los cuales generan apatía y desconocimiento del factor diferenciador de las matemáticas para la vida.

Para que este proceso sea significativo y efectivo en la experiencia educativa de los estudiantes, los maestros de la era de la información y la comunicación, deben innovar en sus espacios de enseñanza pues los métodos, técnicas, modelos, estrategias que implementen, tienen una alta incidencia en el aprendizaje y dominio de esta importante área del conocimiento en los estudiantes. Es decir, depende en gran medida del maestro, interesar o alejar a los aprendices, que van cultivando brechas conceptuales que permanecen en el tiempo y les vuelven parte de ese grupo poblacional que considera que las matemáticas son aburridas, difíciles y sin valor.

En concordancia con lo anterior, la gamificación es una estrategia que potencia los procesos académicos en la escuela y que la utilización de recursos tecnológicos que llaman la atención al estudiante, pueden favorecer el aprendizaje, pero un hecho importante que no se puede desconocer en estos procesos, es el hecho que nosotros somos ciudadanos adaptados a las TIC y ellos son nativos digitales, (Prensky M., 2001) que entienden los entornos virtuales y se mueven con facilidad en ellos, pero que requieren orientaciones para que el material proporcionado y las herramientas utilizadas, les ayuden a construir conocimiento y formarse para ser competentes en ambas áreas.

La incorporación de la tecnología en la educación, a la par de estrategias gamificadas, presenta diversidad de alternativas para fortalecer competencias y habilidades en la resolución de situaciones problema. El abordaje de estrategias metodológicas que motiven y favorezcan el aprendizaje en el aula y respondan a las dinámicas sociales que van marcando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, fortalecen la concepción de las matemáticas y

los recursos digitales, como un conocimiento útil, necesario y fácil de entender cuando se le dedica más que un simple compromiso académico.

Como se ha mencionado, la matemática es un área fundamental en la formación del ser humano y su comprensión facilita la interacción con el entorno. La educación de hoy permeada por los cambios acelerados en materia de tecnología y el abordaje de situaciones cotidianas que exigen respuestas con mayor rapidez, requieren prácticas educativas que ayuden al individuo a "prepararlo para los nuevos retos de la tecnología" (Guzmán, 2007), y para ser competentes en un mundo con necesidad de personas que construyan conocimiento para asumir posiciones críticas, creativas y analíticas en la búsqueda soluciones a problemas del diario vivir para sí mismos y para los ambientes que habitan.

Nuestra visión de cómo podrían fortalecerse habilidades lógico - matemáticas, específicamente en la resolución de situaciones problema, que tienen una alta incidencia en el desempeño de los estudiantes en el ámbito educativo y social, coincide con las ventajas que proporciona la gamificación y las herramientas educativas digitales que sin lugar a dudas apoyan procesos formativos en la escuela y proyectan ciudadanos críticos y competentes en esta era del conocimiento.

3. Objetivos

3.1. *Objetivo General*

Implementar una estrategia gamificada para el fortalecimiento de habilidades lógico matemáticas en la resolución de problemas entre estudiantes del grado 4° de la sede Pradera de la institución educativa Alberto Díaz Muñoz.

3.2. *Objetivos específicos*

- Reconocer referentes internacionales y nacionales que sustentan el desarrollo de habilidades lógico matemáticas a través de la gamificación.
- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes del grado 4° con relación a las habilidades lógico matemáticas, específicamente en la resolución de problemas.
- Diseñar una estrategia de gamificación que atienda las dificultades encontradas con relación a las habilidades lógico matemáticas específicamente en la resolución de problemas.
- Implementar la estrategia de gamificación diseñada en los estudiantes del grado 4° de la institución educativa Alberto Díaz Muñoz, sede La Pradera.
- Aplicar una prueba final para el reconocimiento de los avances en el fortalecimiento de las habilidades lógico matemáticas, específicamente en la resolución de problemas.
- Concluir con el análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en la incidencia de una estrategia gamificada en el fortalecimiento de habilidades lógico matemáticas, específicamente en la resolución de problemas.

4. MARCO TEÓRICO

Las matemáticas son consideradas un pilar fundamental en la formación de las personas, pues les permite conocer, comprender e interactuar con el entorno. Jiménez (1993), refiere que: “Nuestro mundo está inmerso en las matemáticas”, por ello la formación en esta área es primordial en los procesos formativos de los estudiantes, principalmente en la básica primaria. En la escuela este proceso de aprendizaje tiene una alta incidencia para el desempeño social, familiar y laboral, de ahí radica su relevancia en el proceso académico. Pitágoras de Samos (580 – 496 a. c.), mencionado en Galán (2012), refirió que: “Para entender cómo funciona el mundo, hay que estudiar los números” (pág. 17), desconocer esta realidad, sería limitar de herramientas al estudiante para enfrentar la realidad que le rodea.

A través de la historia, los teóricos de las matemáticas han demostrado el impacto de esta ciencia en cualquier contexto humano y cómo su conocimiento, uso y aplicación, propios de las actividades que realizan las personas día a día, facilitan la resolución de problemas y comprensión de eventos, hipótesis, y situaciones cotidianas. Galán (2012), refiere que: “Las matemáticas son tan antiguas como el propio conocimiento humano” (pág.5), por ello el lugar que tienen en la historia y evolución del hombre, es un hecho innegable.

Civilizaciones como la egipcia, china y griega y otras que han estudiado las matemáticas, por ejemplo los hindúes y los árabes, le han dejado a la humanidad el concepto de “matemática para comprender la realidad y ayudar a la humanidad”, (Galán 2012, pág. 19). Desde los inicios del hombre, cuando los seres prehistóricos utilizaron la geometría e hicieron cálculos que luego dieron origen a los sistemas numéricos que conocemos hoy, se reconocen las matemáticas como un componente articulador de la vida, un eje que atraviesa las prácticas cotidianas. Hoy día, se sabe que las matemáticas son algo más que conceptos geométricos,

cálculos y estadística, es un proceso fundamental, necesario y útil para la interacción con el entorno, pero al interior de las aulas, el aprendizaje de estas sigue siendo impopular entre los estudiantes, a pesar de ser un área constitutiva de los currículos y de su aplicabilidad en cualquier ámbito de la vida.

Para que la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas tenga sentido y significado en la escuela, las prácticas de los maestros, metodologías, habilidades y procesos que se desarrollen, deben orientarse a la adquisición de competencias matemáticas como la lógico – matemática que a través de la resolución de problemas, pueden potenciarse y favorecer el aprendizaje, además del uso de la tecnología y la incorporación de la motivación utilizando estrategias gamificadas, se convierten en factores trascendentes y de alto impacto en la educación.

4.1. Habilidades lógico – matemáticas

La capacidad para resolver problemas analizando diferentes tipos de información en los que el uso de la lógica con un orden, estructura y que a su vez requieran la aplicación comprensiva conceptos matemáticos, se le denomina habilidades lógicas que resultan fundamentales para desarrollar el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, es decir la organización de las ideas para desenvolverse en diversas situaciones y ámbitos cotidianos con efectividad.

En la escuela, el desarrollo de estas habilidades supone una base esencial en el desempeño académico de los niños y niñas que se relacionan y enfrentan a un entorno permeado por los avances de la tecnología los cuales demandan nuevas formas de responder a la multiplicidad de información con mayor entendimiento y eficiencia haciendo uso de su capacidad para razonar, deducir, interpretar, analizar, plantear y resolver situaciones

relacionadas con sus ambientes de interacción. Sin embargo, la importancia que tiene este proceso en la básica primaria, no es proporcional a la implementación de estrategias para desarrollar y fortalecer este componente articulador de las matemáticas con las demás áreas y la vida misma, lo cual limita la comprensión de la importancia que tienen para la vida y el entendimiento de los componentes que la integran.

Las habilidades lógico – matemáticas se dan en los niños a partir de la interacción con el entorno, (Piaget, 1971), a través de las experiencias que van adquiriendo con la manipulación de materiales y las orientaciones que desde el aula se plantean para el desarrollo de dichas habilidades; pero si esas prácticas educativas en un área fundamental como las matemáticas están apegadas a la trasmisión de contenidos, a la aplicación descontextualizada de los objetos matemáticos entendidos como los procedimientos, símbolos, conceptos, algoritmos, propiedades, lenguajes matemáticos, (Godino, C. et al, 2003, pág. 37), carentes de innovación y utilización de recursos tecnológicos que son propicios para el fortalecimiento de habilidades y aprendizajes significativos conducentes a desempeños académicos, personales y sociales de los estudiantes, limitan la oportunidad para que estos se comuniquen, participen, tengan diferentes perspectivas del entorno, reconozcan la utilidad de la matemática en la cotidianidad y sean competentes para relacionar la realidad con los componentes de las matemáticas.

La buena disposición para el aprendizaje de esta área, se aprende en la escuela y los maestros son los llamados a generar espacios de aprendizaje en los que se generen reflexiones para explorar la capacidad creativa, mejorar el lenguaje, la capacidad de argumentar y la criticidad. En otras palabras, hacer que los estudiantes sean competentes. Que “Los niños y niñas aprendan a usar las matemáticas en su vida cotidiana” (Alsina, 2012, pág. 1), depende en gran medida de la motivación, herramientas y estrategias que utilice el maestro en el aula con los estudiantes.

4.2. La resolución de problemas

En las actividades matemáticas, la resolución de problemas es un proceso fundamental para que este aprendizaje sea significativo; es una herramienta esencial que está conectada con la motivación del estudiante dadas las características contextuales que le permiten entender la utilidad y aplicabilidad de los objetos matemáticos a la realidad que le rodea, “implica exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas”, (Godino, et, al. 2003, pág. 68).

Las investigaciones de los últimos años en relación a la importancia de la resolución de problemas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, señalan que es un facilitador en la adquisición de competencias por parte de los estudiantes.

En el texto de Polya (1965), se plantean cuatro pasos para la resolución de problemas que facilitan en el estudiante la comprensión y realización de este proceso matemático:

1. Entender el problema, verificar claramente de qué se trata, qué piden resolver; si el estudiante no comprende lo que debe resolver, no entenderá qué acciones debe planificar para encontrar la respuesta. Esta es la fase más importante para iniciar el trabajo.
2. Hacer un plan de trabajo teniendo en cuenta lo que se pretende resolver y cómo se hará. Al estudiante le ayudaría resolver un problema relacionado para comprender lo que debe hacer con el ejercicio presentado, separarlo por partes para entender la generalidad.
3. Llevar a cabo el plan de trabajo utilizando las estrategias que se han planteado, mirar diferentes alternativas, opciones para llegar a la solución.

4. Revisar la solución encontrada y hacer una verificación de cómo esa solución encontrada puede relacionarse con la realidad.

En el mismo texto: “Cómo plantear y resolver problemas”, (How to solve it, Polya, 1965), se plantean algunas orientaciones para apoyar el proceso del estudiante en la resolución de problemas matemáticos:

- Mantener el interés del estudiante con apoyos que no sean excesivos, es decir ni mucho que no le permita buscar sus propios recursos, ni poco para que sienta que puede contar con el maestro. El aprendizaje de la resolución de problemas es un factor motivacional porque incentiva el logro de la meta de solucionar una situación dada.
- Hacer preguntas que ayuden al estudiante a entender qué es lo que se pretende solucionar en la situación matemática, hacer preguntas utilizando diferentes formas, “¿cuál es la incógnita?; ¿cuáles son los datos?; ¿cuál es la condición?, (Polya, 1965, pág. 26). En un ejemplo utilizado en este texto, se plantea el siguiente ejercicio: Determinar el cuadrilátero de mayor superficie dados unos cuadriláteros de igual perímetro. La incógnita es el cuadrilátero, los datos son el perímetro de los cuadriláteros, la condición es la superficie mayor de los cuadriláteros presentados que tienen igual perímetro. (Polya 1965, pág. 29).
- El maestro debe mostrar interés en apoyar el proceso de sus estudiantes. Por ello es importante que conozca las habilidades y dificultades que presentan para reconocer estrategias de ayuda en su proceso.
- Acompañar al estudiante en el proceso de resolución de problemas contribuye a que este desarrolle sus habilidades y utilice la estrategia de pensar en la pregunta que le

hacen para resolver la situación, en la medida en que se vuelva una práctica continua, el estudiante adquirirá la habilidad. “El resolver problemas es una cuestión de habilidad práctica como, por ejemplo, nadar. La habilidad práctica se adquiere mediante la imitación y la práctica”. (Polya, 1965, pág. 27).

La actividad matemática de resolver problemas en la escuela, le brinda al estudiante la posibilidad de perseverar, lograr niveles de concentración necesarios para la tarea, encontrar las ideas centrales para dar solución al ejercicio y su aplicabilidad, valorar los progresos que tiene por pequeños que parezcan e intercambiar resultados para hacer comparaciones.

Es importante mencionar que en educación primaria hay tipos de problemas a trabajar con los estudiantes y que deben corresponder a dicha etapa:

Tipos de problemas:

- Problemas aritméticos: presentan la información en datos de forma cuantitativa, pueden ser de cambio, comparación, igualación, reparto, de razón, para ser resueltos con operaciones como la adición, sustracción, multiplicación y división. Según el número de operaciones matemáticas que se requieran para resolverlos, son de nivel I, nivel II o combinados y nivel III, en los que hay fraccionarios, decimales y porcentajes.
- Problemas geométricos: problemas relacionados con cuerpos geométricos; formas, elementos, figuras bidimensionales, tridimensionales, orientación espacial, giros.
- Problemas de razonamiento lógico: permiten desarrollar destrezas para resolver situaciones desde la lógica. En este componente hay situaciones problema con números, gráficos para averiguar equivalencias relacionadas con los objetos, enigmas, proposiciones.
- Problemas de recuento sistemático: problemas que tienen varias soluciones, de tipo numérico o geométrico, en los cuales es importante encontrar todas las soluciones.

- Problemas de razonamiento inductivo: descubrimiento de regularidades de tipo numérico o geométrico, en las que aparecen dos variables que deben ser relacionadas para encontrar la solución
- Problemas de azar y probabilidad: son problemas que se presentan de manera lúdica, para que los participantes descubran la viabilidad de opciones presentadas y la posibilidad de ganar o perder en el juego.

(Echenique, I. 2006, pág. 30 - 43).

El texto de estándares básicos de competencias matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), menciona que una de las competencias a potenciar en los estudiantes, es el pensamiento matemático, el cual se trabaja a través de “cinco procesos generales” (MEN, 2006, pág. 51) planteados en los Lineamientos Curriculares Matemáticos. Según este texto, en el que se entiende por competencia aquel proceso de aprendizaje que es significativo y que implica: “saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo” (MEN, 2006, pág. 50), el pensamiento lógico permite a las personas ser efectivas en la interacción con el entorno, comprenderlo y crear herramientas propias, que a través de la resolución de problemas pone en práctica y soluciona para beneficio propio y de otros.

Los “cinco procesos generales” (MEN, 2006, pág. 51), se refieren a:

- La modelación: es un sistema de representación que permite seleccionar y simplificar una situación por medio de símbolos numéricos, gráficos, cálculos; se trata de reducir una situación a algo que es conocido.
- La comunicación: las formas de expresar, representar y comunicar un concepto matemático, hacen parte de la comprensión de las matemáticas
- El razonamiento: percibir, relacionar, analizar, justificar, explicar, proponer, potencian la capacidad de pensarse en el entorno.

- La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos: son procedimientos algorítmicos que implican mayor rapidez y respuesta de los estudiantes en relación al manejo de estrategias para pensar, buscar, resolver problemas, verificar resultados, exponer y generar otras situaciones en las que utiliza su saber matemático para interactuar con el entorno.
- La formulación, tratamiento y resolución de problemas: referido a las situaciones que hacen parte del entorno de los estudiantes en los cuales ponen en práctica sus conocimientos matemáticos; son fuente de interacción con la cotidianidad generando en los estudiantes posibilidades de respuesta, búsqueda, aplicación de conceptos y estrategias para solucionar problemas. Se podría decir que este proceso, no es aislado de las demás áreas porque las matemáticas están conectadas a las demás ciencias.

Para desarrollar las competencias matemáticas, se requieren espacios de aprendizaje pensados desde la resolución de situaciones problemas enmarcadas en el contexto, que permitan al estudiante avanzar cada vez, a aprendizajes más complejos, (MEN, 2006, pág. 49). Estas nuevas concepciones acerca de las matemáticas, requieren que los docentes se interesen en otras formas del quehacer educativo, se apropien de prácticas reflexivas que entiendan las matemáticas como una actividad humana atravesada por la historia y la cultura, por las formas lingüística y de expresión de esa cultura, relacionadas con la manera de plantear, buscar y dar solución a los problemas matemáticos y del entorno mismo.

Se puede evidenciar la importancia de trabajar la resolución de problemas para la adquisición y desarrollo de habilidades en los estudiantes de básica primaria. Es un proceso fundamental y como tal, debe atender a las dinámicas de la escuela de hoy, permeada por la tecnología, por la inmediatez de la información, las posibilidades de aprendizaje autónomo y la no tan cambiante apatía de los estudiantes hacia las matemáticas que sí bien la reconocen

como área esencial en su paso por la escuela, no tiene la popularidad de ser la de mayor interés para el aprendizaje.

A través de este trabajo de investigación, se plantea la importancia de enseñar matemáticas partiendo del referente metodológico de la resolución de problemas, que es “una parte integral de cualquier aprendizaje matemático”, (Godino, 2003, pág. 39), fortaleciendo habilidades lógico – matemáticas las cuales tienen una alta incidencia en el desempeño académico y social de los estudiantes, utilizando además, una estrategia gamificada que favorezca los niveles motivacionales y de aprendizaje de los estudiantes del grado 4º de la institución educativa Alberto Díaz Muñoz.

La enseñanza de las matemáticas en esta época, exige a los maestros la aplicación de nuevas estrategias y prácticas que incluyan la tecnología, además de proponer recursos pedagógicos orientados e intencionados para el aprendizaje, favoreciendo en los estudiantes niveles motivacionales para fortalecer competencias en el manejo de los objetos matemáticos, mencionado por (Godino, 2003, pág, 19) y el uso de la tecnología para la construcción de conocimiento.

Partiendo de lo anterior, las matemáticas en la escuela, precisan un abordaje con sentido y significado para los estudiantes; por ello las prácticas que allí se diseñan y desarrollan, deben estar abiertas al uso de recursos digitales y estrategias didácticas como la gamificación que generan motivación en los estudiantes y los acerca a unas matemáticas entretenidas, orientadas al logro, con la integración de componentes como el juego, el trabajo en equipo, la participación en el proceso y la resolución de problemas, como eje articulador de otros contenidos, (MEN, 2006, pág. 50): “las aulas deben ser comunidades en las cuales la matemática adquiera sentido, y lo que como docentes esperamos de los estudiantes, sea realmente practicado”, (Schoenfeld, 1992).

En diferentes contextos educativos, el abordaje metodológico de la resolución de problema, favorece los procesos de aprendizaje. Por ejemplo, la estrategia de trabajo para enseñar principios de programación y pensamiento computacional en la escuela, permite que los estudiantes se involucren en lenguajes, procedimientos, uso de la lógica, pensamiento computacional y resolución de problemas a través del planteamiento, deducción y búsqueda de soluciones a determinados algoritmos. Jeannette M. Wing (2006), afirma que la representación generada cuando se busca la solución de una situación problema, permite un mejor procesamiento de la información, “el proceso de pensamiento envuelto en formular un problema y sus soluciones de manera que las soluciones son representadas de una forma en que pueden ser llevadas a un agente de procesamiento de información.”, es decir representarlo con un lenguaje de programación. Este es un referente de cómo las habilidades lógico - matemáticas en la resolución de situaciones problema, potencian los desempeños de los estudiantes.

4.3. La Gamificación en los procesos educativos

En la última década la gamificación ha ganado reconocimiento como una metodología que contribuye en los procesos educativos por las experiencias positivas que genera en los estudiantes, el incremento de sus niveles de participación e interés en actividades del aula, que son presentadas como juegos con un diseño llamativo, divertido, atractivo y motivador, Deterning (2012), pero intencionado a la construcción de aprendizajes significativos. Teixes (2014), refiere que esta metodología está basada en “la aplicación de elementos propios de juegos en contextos no lúdicos para poder influir en los comportamientos de las personas a partir del estímulo de su motivación” (p.17).

En el ámbito empresarial, se empleó inicialmente el término de gamificación con la implementación de técnicas utilizadas en los videojuegos “para desarrollar actitudes, comportamientos colaborativos y el desarrollo autónomo” (I. Caponetto, et al, 2014, pág.5).

Dentro de las organizaciones, vieron que la gamificación se podía usar para comprometer a los empleados con la cualificación de trabajo, y en el marketing, comenzaron a utilizarla con los clientes, al observar las ventajas que ofrecía, pues a través de actividades lúdicas que les brindaban entretenimiento, diversión y a su vez interacción con un determinado producto, evidenciaron mayor reconocimiento y recordación de los productos; el programador de videojuegos Pelling, (2002), refirió que la mecánica del juego en el mundo del marketing o los negocios, tiene poder.

En los entornos educativos el concepto de gamificación es una adaptación y aplicación de algunas técnicas, estrategias y métodos que utilizan los videojuegos como la simulación de experiencias del mundo físico para la resolución de problemas usando la creatividad para pasar niveles de juegos que buscan entretener y asegurar que la experiencia sea positiva; los videojuegos tienen una “enorme capacidad de atraer y cautivar la atención de niños y adolescentes” (Pindado, 2005, pág. 62), de allí que se plantee su utilidad en procesos educativos.

La incorporación de la gamificación en educación, genera en los estudiantes niveles de atención necesarios para los procesos de aprendizaje a través de espacios llamativos, que incentivan la cooperación, el trabajo en equipo y que estimulan los niveles de motivación, se les estimula para que se mantengan en las actividades de aprendizaje que pretenden ser dinamizadas por ambientes diseñados para la comprensión, interiorización y aplicación de conceptos, pero enmarcados con los componentes de estrategias gamificadas como la superación de retos en los que deben buscar, encontrar y aplicar soluciones, trabajando en grupo y cooperativamente. Sánchez (2019), refirió que la gamificación aplicada en el campo educativo es una herramienta que impulsa e incrementa el compromiso de los estudiantes para conseguir aprendizajes esperados, la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000), afirma que “utilizar la tecnología es fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de las

matemáticas, amplía el conocimiento del aprendiz, pero depende de cómo lo usa el profesorado”; ambas herramientas son funcionales y útiles para abordar conceptos, pero precisan planeación, organización, intención pedagógica y orientación para que sean efectivas en el proceso educativo.

El término gamificación definido por algunos autores como la utilización de elementos propios del juego en ambientes que no son de juego como las aulas, promueven el aprendizaje significativo, incrementan los niveles motivacionales y el uso de recursos como la tecnología en los procesos de aprendizaje para brindarle al estudiante espacios entretenidos e intencionados en el desarrollo y fortalecimiento de habilidades y competencias. La gamificación “transforma la experiencia de aprendizaje en una experiencia alegre” (Lee y Hammer, 2011).

Los componentes pedagógicos de este término, evidencian la utilidad de esta estrategia en educación, pues promueven el aprendizaje, la incorporación de la tecnología con elementos propios de los juegos digitales como retos, puntuaciones, recompensas, insignias, la interacción entre los participantes y la motivación como elemento trascendente en el proceso formativo de los estudiantes. Rodríguez, (2018) señala que: “la gamificación es un factor fundamental para aumentar la motivación de los estudiantes”, para Kapp, (2012), la utilización de elementos, técnicas y estrategias de juego aumentan la motivación, la participación, promueven el aprendizaje, además de contribuir con habilidades del pensamiento crítico y el aprendizaje significativo.

Los componentes de la gamificación tienen la particularidad de fluir con las competencias a desarrollar y alcanzar en la escuela, permitiendo la construcción de aprendizajes significativos que parten de la motivación y que son aprendidos desde la experimentación, cooperación y la creatividad para buscar e implementar soluciones a los retos; aprender jugando, es una premisa en la educación actual si se tiene en cuenta que los niños,

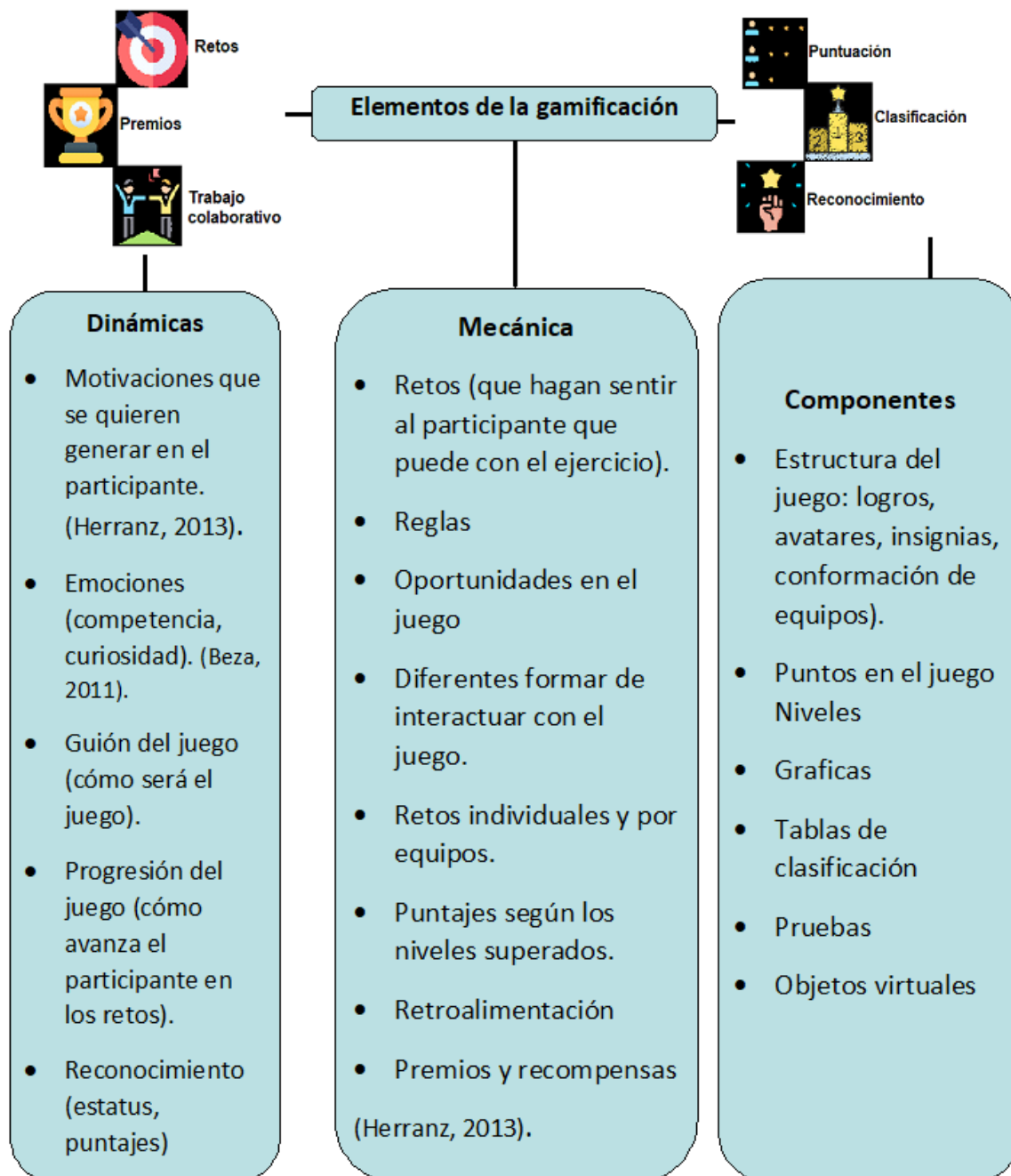
niñas y adolescentes de esta era, están acostumbrados a la inmediatez de la tecnología, Prensky, (2005), refiere que los estudiantes de este tiempo son nativos digitales porque han crecido con la tecnología digital, saben utilizar los recursos, son influenciados y flexibles para el uso de herramientas, por ello es efectivo el uso de estrategias como la gamificación porque se basan en aspectos conocidos por los estudiantes e incentivan la participación, la sana competencia, la motivación entre otras respuestas favorables para el aprendizaje.

Según Caponetto, et al., (2014), la gamificación permite que actitudes para el trabajo colaborativo y el trabajo autónomo se desarrollen en distintas áreas y asignaturas, otros autores como: (Hernández, y Rodríguez, 2019); coinciden en decir que la gamificación favorece la creación de situaciones en las que la experimentación, la investigación, búsqueda de soluciones, resolución de problemas y reflexiones generan un alto valor en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La educación reclama cambios que deben generarse desde el reconocimiento del estudiante como centro del proceso, (Wolf, 2012).

Si bien la gamificación tiene implícita en su mecánica elementos del juego, gamificar no es jugar; consiste en diseñar ambientes divertidos, con reglas y objetivos claros que puedan ser alcanzados, verificados, retroalimentados para fomentar la sana competencia (Macías, 2017), con intercambio de resultados que mantienen la concentración, participación, colaboración y esfuerzo en alcanzar las metas del “juego”, es decir las habilidades que se proponen pueden ser mejoradas a través de la estrategia gamificada que se ha planteado, en este caso el parque de diversiones, en el que los estudiantes tienen la posibilidad de fortalecer sus habilidades lógico – matemáticas, con la resolución de problemas matemáticos inmersas en la misma estrategia.

Para el diseño de estrategias gamificadas en el aula, se deben tener en cuenta tres elementos que son fundamentales para un adecuado trabajo; según Werbach y Hunter, (2015),

citados en (González, O. et al, 2021, pág. 5), estos elementos son: la dinámica, la mecánica y los componentes.



Los siguientes son algunos aspectos relevantes para hacer diseñar y plantear una estrategia gamificada en el aula:

- Planear las habilidades y/o competencias que se desarrollarán, incrementarán y /o desarrollarán en los participantes o los estudiantes.
- Observar el entorno del estudiante para captar sus intereses y motivaciones, es decir, temas de interés los cuales inciden en la respuesta hacia las actividades.
- Crear ambientes de juego con reglas, puntuaciones, recompensas, reconocimientos, utilizando plataformas que facilitan la ambientación y sistema de puntos, avances en el proceso y retroalimentación de los resultados de las actividades.
- Plantear reglas del juego claras en la estrategia gamificada para orientar el propósito de la actividad promoviendo el cumplimiento de estas pues propician un ambiente organizado y confiable.
- Para generar motivación entre los partícipes de la estrategia, es importante el diseño de un sistema de recompensas que sean visible y claro dentro del aula.
- Incentivar la competencia respetuosa, colaborativa, en la que la ayuda los unos a los otros forme parte del juego.
- Proponer juegos con niveles de dificultad para que los participantes se interesen en superarlos y de esta manera estimular el cumplimiento de retos los cuales mantiene los niveles de motivación. (Aula Planeta, 2015)

En la enseñanza, desarrollo y fortalecimiento de las habilidades lógico matemáticas, la gamificación es una estrategia que apoya los procesos aprendizaje a razón de los niveles motivacionales que genera, (Hernández, 2019), por el protagonismo que el diseño de la actividad gamificada permite al estudiante, los elementos del juego que se mezclan para hacer de la experiencia un encuentro con pares más agradable, colaborativo, orientado al logro de

objetivos de aprendizaje en los que el participante puede observar sus progresos, ser reconocidos por ellos y comprometerse con la culminación de unos retos planteados para la construcción de aprendizaje significativo.

La gamificación en los procesos de aprendizaje en la escuela, son útiles en tanto generan:

- Favorecen la motivación, factor importante en el aprendizaje.
- La comunicación estudiante – maestro tiene mejor y mayor intercambio.
- Se evidencia un mejoramiento en la memoria porque el aprendizaje es más significativo.
- El proceso de aprendizaje es significativo porque es más llamativo.
- La vinculación del participante con las tareas propuestas en la estrategia gamificada le genera más compromiso con su proceso de aprendizaje.
- Promueve el aprendizaje colaborativo, la sana competencia y el trabajo en equipo.
- La utilización de recursos de la tecnología favorece la alfabetización digital.
- Promueve el aprendizaje colaborativo y autónomo.

(Rojas, 2019)

4.4. La motivación en los procesos de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas

La motivación humana es un factor conectado a los procesos de enseñanza – aprendizaje, que en buena medida propicia en las personas conductas y acciones para alcanzar un determinado logro que tiene implícito un aprendizaje para la vida. Es un proceso que impulsa a cada persona a conseguir metas, en las que su atención dirigida y sostenida hacia eso que desea aprender, le mantiene centrado para obtener el resultado esperado, (Armas, 2019), mencionado en (Ramírez Ma., et. al, 2020, pág.5).

Cada persona tiene razones para las motivaciones que lo mueven; hay motivos de tipo emocional, para ayudar a otros, en pro de alcanzar una meta personal o para satisfacer una necesidad como lo refiere Maslow, (1943), mencionado en (Manzano, J. 2009, pág. 5-6), por ejemplo: necesidades fisiológicas o básicas (alimentación, vestido), de seguridad (protección física, estabilidad), sociales (afecto, amistades, pertenencia a grupos), prestigio (autoestima, estatus, respeto) y de autorrealización (logro de aspiraciones personales). Las motivaciones están cargadas de voluntad que a su vez generan las acciones para mantenerse y llevar a cabo la meta, “la motivación es lo que mueve e impulsa a una persona a lograr un objetivo” (Perret, 2016, pág. 15), es un componente determinante en el accionar humano.

En la escuela la motivación para el aprendizaje es un elemento necesario para lograr la participación de los estudiantes en las actividades orientadas a la adquisición, desarrollo y/o fortalecimiento de competencias y habilidades como las lógico – matemática, en las que se requieren altos niveles de motivación para favorecer desempeños académicos que resulten en aprendizajes significativos y efectivos en la interacción con la sociedad; en González (2007), se plantea que un condicionante para el rendimiento académico lo representa la motivación, además de las aptitudes y estrategias utilizada en el aprendizaje, (pág.2). En la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel (1976), se plantea que aprender es un proceso en el que interviene lo que conoce el estudiante, la disposición para aprender, la presentación de materiales y cómo se relaciona con estos; dicho proceso debe tener en cuenta la forma cómo se aprende y que la disposición entendida como motivación, sea la ruta orientadora para conseguir metas de aprendizaje. (Felix, 2005), indica que al mejorar los niveles motivacionales de los estudiantes, el interés y niveles de disposición hacia las actividades de aprendizaje, aumentan el rendimiento y los resultados mejoran.

La relación entre motivación y aprendizaje, ha sido estudiada por diversos autores, que coinciden en plantear que los factores motivacionales, están relacionados con el aprendizaje

significativo. En la respuesta efectiva hacia el aprendizaje, incide la motivación, “es evidente pues, que la motivación es la clave desencadenante de los factores que incitan el aprendizaje y, por lo tanto, es clara la relación que existe entre ellos.” (Rivera, 2014, pág. 27).

Por el impacto de la motivación en la educación, se han realizado varios estudios que han mostrado los resultados positivos en las prácticas de enseñanza – aprendizaje. En educación las dos más trabajadas son la motivación extrínseca y la motivación intrínseca. A continuación, se relacionan:

4.4.1 Tipos de motivación:

Motivación extrínseca: está relacionada con reacciones comportamentales generadas por recompensas desde afuera, por ejemplo, el reconocimiento, dinero, unas buenas notas en alguna área que motivan al estudiante a esforzarse para alcanzar la meta o el objetivo propuesto, (Deci et al., 1991). Este tipo de motivación es la que se utiliza inicialmente para captar la atención del niño/niña en una determinada actividad de aprendizaje, pero es un terreno de cuidado porque pueden habituarse a la recompensa (Ryan & Deci, 2000) y dejar de lado el objetivo de aprendizaje que es a donde se quiere llegar con la motivación intrínseca.

Motivación intrínseca: es la realización de una determinada actividad sin más condiciones que la voluntad de hacerlo y está relacionado con las emociones, con los gustos e intereses propios de la persona; simplemente por la satisfacción que le proporciona, (Ryan & Deci, 2000) hacer esa actividad. Este tipo de motivación se puede mantener en el tiempo porque es la persona misma que combina sus habilidades, intereses, esfuerzo, actitudes para el logro y voluntad en conseguir la meta planteada y que en el camino le brinda experiencias agradables, positivas y como refiere (Ryan & Deci, 2000) “sin expectativas de recompensas”.

4.5. Didáctica de las matemáticas

El desarrollo de competencias y habilidades como la lógica – matemática en su componente de resolución de problemas y en general de la formación académica, reconoce que la didáctica, como un campo de investigación desde lo científico, debe hacer parte integral en el proceso académico de los estudiantes, para generar aprendizajes significativos en los estudiantes y acercarlos con estrategias llamativas, intencionadas, ajustadas a su realidad, a la construcción de conocimiento.

Las matemáticas que se abordan en la escuela de hoy, han de contemplar diversidad de acciones que conduzcan al estudiante al desarrollo, incremento y mejoramiento de habilidades útiles para la vida, abriendo el horizonte a metodologías, herramientas y estrategias que dinamizasen la construcción de conocimiento, por ello la didáctica de las matemáticas, es fundamental para apoyar los procesos formativos en la escuela, partiendo de los intereses, contexto y herramientas que motiven al estudiante a participar y construir aprendizajes que contribuyen en su formación académica. Como lo argumenta Feo, (2010): “Las estrategias didácticas se definen como los procedimientos por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso de enseñanza y aprendizaje”. (p.222). La utilización de estrategias didácticas en el aula, tiene una alta repercusión en la efectividad del aprendizaje por parte del estudiante, pues se consideran una herramienta para el entendimiento entre lo que el maestro está orientando y lo que el estudiante aprende.

El artículo de estrategias didácticas de Vargas, C. (2014), indica el siguiente concepto:

“Es una serie de acciones secuenciadas y ordenadas por el docente con un propósito pedagógico con la intención de la mejora en el proceso de aprendizaje basadas en la reflexión y con la utilización de recursos existentes dentro del contexto en el que se desarrolla” (p.28).

Las estrategias didácticas son recursos útiles para los maestros, la clave de su efectividad es que, al implementarla, tenga especial atención al protagonista del proceso: el estudiante, además de tener claro el propósito de esa estrategia, la manera cómo la usará, los recursos que proporcionará al estudiante y de esta manera orientar situaciones de aprendizaje que resulten en nuevos conocimientos para la interacción con su entorno.

Precisamente D`Amore (2008), señala que la didáctica de la matemática se puede considerar un arte al permitir la creación de espacios para que se den los aprendizajes matemáticos por parte de los individuos, teniendo en cuenta que lo que implica, por ejemplo el lenguaje utilizado, los conocimientos previos, los intereses, la forma cómo aprende y los recursos que se utilizan, lo cual resulta en unas prácticas didácticas puestas intencionadamente en función, para generar conocimiento.

A los niños de básica primaria les gusta aprender a partir del juego, de actividades lúdicas; jugar es una fuente de placer en cualquier entorno de interacción y es importante en el proceso formativo de ellos. Piaget (1991), indica que los juegos ayudan al niño a entender la realidad a través de las experiencias con el entorno y los objetos. Las estrategias didácticas tienen un impacto positivo en los procesos educativos porque buscan entender y atender al estudiante en sus intereses, habilidades, disposición hacia el aprendizaje, dificultades y características socioculturales, y así brindarle experiencias de aprendizaje que encuentren entretenidas, integradoras, e incluyentes y por tanto estén inmerso en espacios donde el aprendizaje es motivador e intencionado y por tanto significativo para su proceso de formación académica y futuros desempeños.

Para que el aprendizaje de las matemáticas tenga mayor repercusión en los procesos del estudiante, este debe tener la oportunidad de utilizar lo que aprende en determinadas situaciones, (D'Amore, 2006, pág.8). Es en este sentido, que el reconocimiento de la importancia del fortalecimiento de las habilidades lógico – matemáticas en la resolución de problemas, la implementación de estrategias gamificadas para favorecer la enseñanza – aprendizaje en el aula, la utilidad de recursos tecnológicos y la incidencia de los factores motivacionales en los procesos formativos de los estudiantes, le otorgan a este tipo de proyectos, un valor educativo que impacta los resultados académicos y desempeños de los participantes en sus diferentes entornos de interacción.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. Tipo de investigación

Es una investigación tipo acción, busca indagar y fortalecer las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas, siendo esta una de las habilidades lógico matemáticas básicas del grado 4° según los DBA y los estándares curriculares en el área de matemáticas. Se cuenta con la población, la realidad desde el contexto y una situación concreta como es la necesidad de fortalecer habilidades lógico-matemáticas para favorecer mejores desempeños académicos y sociales.

5.2. Enfoque

La presente investigación es de corte mixto, en la medida que los instrumentos de recolección de información son de tipo cualitativo y cuantitativo. Desde lo cualitativo se hizo una revisión documental acerca de las habilidades lógico matemáticas, la resolución de problemas matemáticos, la gamificación, la motivación y la didáctica de las matemáticas, además de entrevistas y encuestas a estudiantes y maestros que permitieron definir una estrategia metodológica gamificada, implementada en los estudiantes del grado 4° y que tenían como objetivo evidenciar cuáles eran las habilidades y dificultades lógico matemáticas que tenían los estudiantes, facilitando el diseño de una propuesta que permitiera fortalecer y motivar el proceso de enseñanza y aprendizaje del área en la resolución de problemas.

Desde lo cuantitativo: se aplicó una prueba de entrada y una prueba de salida que fueron analizadas a partir de las dificultades que tenían los estudiantes en la resolución de problemas, lo cual permitió cuantificar los resultados y responder a cada una de las categorías.

5.3. Fuentes

5.3.1. Fuentes primarias

El presente proyecto de investigación tiene como informantes primarios los estudiantes del grado 4° de primaria de la I.E Alberto Díaz Muñoz, sede Pradera. El grupo está conformado por 30 estudiantes, niños y niñas con edades entre los 9 y 11 años. También se tiene como fuente primaria los maestros del área de matemáticas de la institución, quienes a través de una entrevista y encuesta realizaron aportes fundamentales sobre la didáctica de las matemáticas, la motivación de los estudiantes frente al área de matemáticas, la forma en que los estudiantes abordan las diferentes actividades propuestas, la enseñanza y aprendizaje a través de recursos

digitales. Finalmente, los maestros de esta investigación que a partir de la observación en la aplicación de la estrategia gamificada dieron respuesta a los objetivos de este proyecto y respondieron al objetivo específico N°2 que se propone en esta investigación.

5.3.2. Fuentes secundarias

Son fuentes secundarias los textos y revistas consultados en la elaboración del marco teórico y los antecedentes que sustentan las categorías de la investigación y que sustenta el objetivo específico N°1 de este proyecto de investigación.

5.3.3. Algunos de los autores que sustentan el proyecto desde sus teorías son:

- ✓ Juan D. Godino, (2003), refiere que la resolución de situaciones problema tiene una alta repercusión en los procesos educativos porque están presentes en la vida misma y permiten generar nuevos conocimientos; es un “medio esencial para lograr el aprendizaje”, “La resolución de problemas es una parte integral de cualquier aprendizaje matemático” (pág. 39). En los programas de matemáticas se deben tener en cuenta propuestas curriculares con materiales seleccionados, planificación de unidades didácticas, diseño de evaluaciones y programas de apoyo para que los profesores favorezcan aprendizajes significativos en los estudiantes, de acuerdo a su edad, contexto y conocimientos. “La persona que sabe matemáticas ha de ser capaz de usar el lenguaje y conceptos matemáticos para resolver problemas”, (pág. 66).
- ✓ Jeannette M. Wing (2006) quien afirma que cuando logramos representar la solución a una situación problema, permite un mejor procesamiento de la información “...el proceso de pensamiento envuelto en formular un problema y sus soluciones de manera que las soluciones son representadas de una forma en que pueden ser llevadas a un agente de procesamiento de información.”.
- ✓ Armas (2019) que habla sobre la conexión que debe de existir en el proceso de enseñanza y el impulso a realizar una acción que lleva finalmente a un aprendizaje, como lo es la motivación del ser humano necesario para movilizar pensamientos y acciones de una persona y que permite en el estudiante centrar su atención y

participación en las actividades que se orientan para el fortalecimiento de habilidades y competencias correspondientes a cada área y grado escolar.

- ✓ Sánchez (2019), quien nos habla sobre los beneficios de implementar la gamificación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que promueve el compromiso de los estudiantes en alcanzar una meta.
- ✓ Lee y Hammer (2011), afirman que la gamificación convierte el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en una experiencia más divertida.
- ✓ Para Kapp (2012), la gamificación permite la participación, la motivación y el desarrollo de habilidades que permiten llegar a un aprendizaje más significativo en los estudiantes.
- ✓ Polya (1965), afirma que la resolución de problemas permite el desarrollo de habilidades y estrategias en los estudiantes para dar solución a diferentes situaciones y propone unos pasos que son: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar un plan y examinar la solución.

5.4. Instrumentos de recolección de información

5.4.1. Encuesta escrita

Esta encuesta fue realizada a 30 estudiantes del grado 4° de la I.E Alberto Díaz Muñoz, sede Pradera de forma escrita, consta de 12 preguntas, 2 de ellas abiertas y 10 cerradas cuyo objetivo fue conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre la forma en que aprenden matemáticas, la motivación que tienen frente a su aprendizaje, la metodología y el material didáctico usado por sus maestros para su enseñanza, además de su apreciación de cómo les gustaría mejorar las habilidades matemáticas generales. (Anexo A)

5.4.2. Encuesta en formato digital

La encuesta fue realizada a través de un formulario digital, consta de 12 preguntas, 2 de ellas abiertas y 10 cerradas. Esta tuvo como propósito conocer las estrategias usadas por los estudiantes para resolver problemas matemáticos; en ella se busca identificar posibles

dificultades y habilidades que tienen para interpretar enunciados, datos, representaciones pictóricas y geométricas (Anexo B).

5.4.3. Entrevista a estudiantes

La entrevista se realizó a dos de los estudiantes del grado 4°, de la I.E. Alberto Díaz Muñoz. Está cuenta con 16 preguntas abiertas, por medio de ella se puede escuchar las formas que tienen los estudiantes para abordar un problema matemático, la concepción que tienen sobre la forma en que los maestros enseñan las matemáticas y la motivación que tienen frente al aprendizaje del área. (Anexo C).

5.4.4. Entrevista a maestros mediante formulario digital y video

Se realizó mediante un formulario que consta de 11 preguntas abiertas a maestros del área de matemáticas de la I.E. Alberto Díaz Muñoz de las dos sedes, en ella se abordan las estrategias usadas en la actualidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje, habilidades lógico matemáticas, resolución de problemas y motivación de los estudiantes en el desarrollo de actividades en diferentes espacios.

Las preguntas formuladas tienen como objetivo conocer desde el proceso vivenciado por los maestros en el aula, cuáles son las habilidades que consideran más importantes en el aprendizaje de las matemáticas, qué estrategias y herramientas digitales usan para enseñar y motivar los estudiantes a resolver problemas matemáticos, además de las dificultades observan en el proceso de enseñanza de las matemáticas (Anexo D).

5.4.5. Prueba de entrada

Está consta de 11 preguntas de selección múltiple con cuatro opciones de respuesta, fue aplicada a 30 estudiantes del grado 4° de la I.E Alberto Díaz Muñoz, sede Pradera. Tiene como propósito identificar las habilidades en relación a la solución de problemas. Los problemas matemáticos propuestos se abordan desde los diferentes pensamientos matemáticos usando como estrategia de solución la interpretación de enunciados, datos y gráficos (Anexo E).

5.4.6. Observación

Este instrumento tiene como objetivo analizar el proceso de aplicación de la estrategia gamificada en los estudiantes del grado 4° de la I.E Alberto Díaz Muñoz, sede Pradera. Con este, se pretende documentar a través de la fotografía, videos y toma de notas de las investigadoras, la forma en que abordan los estudiantes cada reto propuesto, el trabajo

cooperativo e individual que se dio, la disposición y motivación que tenían de acuerdo al uso del material escrito y concreto usado para el proceso, el espacio donde se implementó la estrategia, la relación en torno a sus compañeros y todos esos detalles que se alcanzaron a registrar.

5.4.7. Prueba de salida

Esta se efectúa a través de un formato digital, por medio de la plataforma Thatquiz. Consta de 11 preguntas de selección múltiple con cuatro posibles respuestas. Es una adaptación a la prueba inicial; su propósito es identificar los alcances del objetivo general propuesto en este proyecto de investigación con respecto a las habilidades lógico matemáticas de los estudiantes para resolver problemas de los diferentes pensamientos matemáticos, usando la representación e interpretación de gráficos y datos, enunciados, sucesión numérica y geométricas. (ANEXO F)

5.5. Análisis de resultados

El análisis que se realiza en esta investigación parte de las estrategias usadas por la gamificación para fortalecer las habilidades lógico matemáticas en la resolución de problemas en matemáticas entre los estudiantes del grado 4° de primaria de la I.E. Alberto Díaz Muñoz, sede Pradera.

A partir del rastreo documental de diferentes teóricos, la realización de entrevistas y encuestas a maestros y estudiantes, se hizo la construcción de las categorías de esta investigación, que permiten dar respuesta a los objetivos propuestos y a la pregunta de investigación. Dichas categorías son descritas en el siguiente cuadro:

Categorías	Definición	Instrumento
Resolución de problemas	La resolución de problemas es un proceso fundamental para que el aprendizaje de las matemáticas sea significativo; es una herramienta esencial que está conectada con la motivación del estudiante dadas las características contextuales que le permiten entender la utilidad y aplicabilidad de los objetos matemáticos a la realidad que le rodea, “implica exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas”, (Godino, et, al. 2003, pág. 68).	Encuesta N°2 aplicada a estudiantes (ANEXO B) Encuesta a maestros del área de matemáticas. (ANEXO D) Entrevista a estudiantes y maestros (ANEXO C y D)

<p>Motivación</p>	<p>La motivación humana es un factor conectado a los procesos de enseñanza – aprendizaje, que, en buena medida, propicia en las personas conductas y acciones para alcanzar un determinado logro que tiene implícito un aprendizaje para la vida. Es un proceso que impulsa a cada persona a conseguir metas, en las que su atención dirigida y sostenida hacia eso que desea aprender, le mantiene centrado para obtener el resultado esperado, (Armas, 2019), mencionado en (Ramírez Ma., et al, 2020, pág.5).</p>	<p>Encuesta N°1 (ANEXO A)</p> <p>Propuesta de intervención gamificada (ANEXO G)</p> <p>(Juegos, retos en grupo e individuales, actividades virtuales)</p> <p>Observación de las investigadoras</p>
<p>Didáctica de las matemáticas</p>	<p>D`Amore (2008), señala que la didáctica de la matemática se puede considerar un arte al permitir la creación de espacios para que se den los aprendizajes matemáticos por parte de los individuos, teniendo en cuenta que lo que implica, por ejemplo, el lenguaje utilizado, los conocimientos previos, los intereses, la forma cómo aprende y los recursos que se utilizan, lo cual resulta en unas prácticas didácticas puestas intencionadamente en función,</p>	<p>Propuesta de intervención gamificada (ANEXO G)</p> <p>(Juegos, retos en grupo e individuales, actividades virtuales)</p> <p>Observación de las investigadoras</p>

	para generar conocimiento.	
Gamificación	<p>En los entornos educativos el concepto de gamificación es una adaptación y aplicación de algunas técnicas, estrategias y métodos que utilizan los videojuegos como la simulación de experiencias del mundo físico para la resolución de problemas usando la creatividad para pasar niveles de juegos que buscan entretener y asegurar que la experiencia sea positiva; los videojuegos tienen una “enorme capacidad de atraer y cautivar la atención de niños y adolescentes” (Pindado, 2005, p.62), de allí que se plantee su utilidad en procesos educativos.</p> <p>El término gamificación definido por algunos autores como la utilización de elementos propios del juego en ambientes que no son de juego como las aulas, promueven el aprendizaje significativo, incrementan los niveles motivacionales y el uso de recursos como la tecnología en los procesos de aprendizaje para brindarle al estudiante espacios entretenidos e intencionados para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades y competencias. La gamificación</p>	<p>Prueba de entrada (ANEXO E)</p> <p>Propuesta de intervención gamificada (ANEXO G)</p> <p>Observación de las investigadoras</p> <p>Prueba de salida (ANEXO F)</p>

	<p>“transforma la experiencia de aprendizaje en una experiencia alegre” (Lee y Hammer, 2011).</p>	
--	---	--

5.5.1. Análisis de la categoría Resolución de problemas

La resolución de problemas es una habilidad intrínseca en toda la propuesta de investigación, su importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es de gran relevancia debido a que contribuye al desarrollo de las demás habilidades que tiene el pensamiento matemático.

Por ello, Polya (1965), expresa que el maestro debe mostrar interés en apoyar el proceso de sus estudiantes, que conozca las habilidades y dificultades que presentan para reconocer estrategias de ayuda en su proceso.

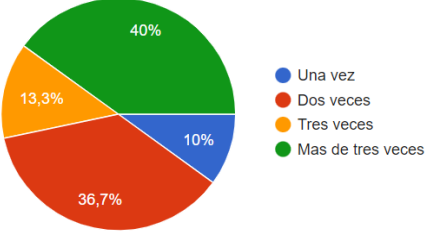
Aunque el debate en torno a las dificultades que tienen los estudiantes en resolver problemas matemáticos, tiene cada vez más investigadores interesados en el tema, se evidencia su importancia para fortalecer las habilidades y tener un aprendizaje más significativo; es una herramienta esencial que está conectada con la motivación del estudiante dadas las características contextuales que le permiten entender la utilidad y aplicabilidad de los objetos matemáticos a la realidad que le rodea, “implica exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas”, (Godino, et, al. 2003, pág. 68).

A continuación, se realiza un análisis a los instrumentos que soportan esta categoría.

A partir de la encuesta n°2 (ANEXO B) de forma digital realizada a los estudiantes del grado 4° de primaria de la I.E Alberto Díaz Muñoz sede Pradera, sobre la como abordan un problema matemático, se puede evidenciar lo siguiente:

Preguntas de la encuesta N°2	Dato estadístico	Análisis
¿Te gusta aprender matemáticas en la escuela y en casa?	 <p> ● SI ● No ● ALGUNAS VECES </p>	<p>Hay un interés de los estudiantes en entender y aprender el mundo que los rodea a través de las matemáticas, sin embargo, hay un pensamiento marcado, algunas veces influenciado por un pensar colectivo que las matemáticas son difíciles de aprender, sin embargo, en el grupo se evidencia que en un 76,7% les gusta aprender, aunque lo realicen a ritmos diferentes.</p>
¿Considera que las matemáticas ayudan a resolver problemas que se dan en su contexto?	 <p> ● SI ● NO ● ALGUNAS VECES </p>	<p>En un 90% de los estudiantes que corresponde a 27 de los 30 que se le aplico la encuesta, piensas que las matemáticas ayudan a resolver problemas en general, aún hay un porcentaje pequeño del 10% que no encuentran la relación entre estas dos variables.</p>
¿En qué tipo de situaciones de su cotidianidad pueden las matemáticas ayudar a resolver problemas?	<p>Algunas de las respuestas obtenidas por los estudiantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ir a la tienda - Pagar las cuentas de servicio. 	<p>En esta pregunta nos esperábamos este tipo de respuesta por parte de los estudiantes, debido a que por lo general ellos realizan solo esta relación que está muy dada al trabajo con el pensamiento</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer el valor del dinero - Saber cuánto me devuelven en los mandados. 	<p>numérico, pocas veces piensan en su uso desde el abordaje de los otros pensamientos, así se está trabajando en sus clases de matemáticas.</p>								
<p>¿Qué operaciones matemáticas consideras que sabes realizar muy bien?</p>	<p>Esta pregunta es de difícil análisis, debido a que al realizársela a los estudiantes en su mayoría respondieron que manejaban las cuatro operaciones básicas, aunque en su proceso evaluativo durante el año escolar se evidencia que hay una dificultad en la solución a los algoritmos matemáticos.</p>									
<p>¿Puedo resolver problemas matemáticos usando dibujos para representarlo?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>53,3%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>16,7%</td> </tr> <tr> <td>A VECES</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	SI	53,3%	NO	16,7%	A VECES	30%	<p>En esta pregunta las respuestas están divididas, aunque se resalta que un 53%, que corresponde a un poco más de la mitad del grupo, usa estrategias de representación para dar solución a los problemas matemáticos que se le proponen. Mientras que un 16,7% considera que el dibujo no ayuda a su solución.</p>
Respuesta	Porcentaje									
SI	53,3%									
NO	16,7%									
A VECES	30%									
<p>¿Cuándo realizas la lectura de un problema matemático, puedes identificar qué operación se hace para resolver dicha situación?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>43,3%</td> </tr> <tr> <td>A VECES</td> <td>56,7%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	SI	43,3%	A VECES	56,7%	<p>Es importante resaltar que en el desarrollo de esta propuesta de investigación se ha mencionado que los estudiantes se les dificultad leer los problemas, o muchas veces no se tiene la intención de realizarlo para interpretar, analizar y poder llegar a la solución de problemas. En la</p>		
Respuesta	Porcentaje									
SI	43,3%									
A VECES	56,7%									

		<p>respuesta dada, un 43% de ellos reconoce que no pueden identificar qué hacer frente a la presentación de un problema matemático</p>										
<p>¿Cuántas veces lees, observas y analizas un problema matemático antes de empezar a resolverlo?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Una vez</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Dos veces</td> <td>36,7%</td> </tr> <tr> <td>Tres veces</td> <td>13,3%</td> </tr> <tr> <td>Más de tres veces</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Una vez	10%	Dos veces	36,7%	Tres veces	13,3%	Más de tres veces	40%	<p>Esta es una respuesta muy paradójica por parte de los estudiantes, donde un 40% afirma que lee, observa y analiza en más de tres ocasiones un problema matemático, solo un 10% que corresponde a 3 estudiantes reconoce que lo lee una sola vez.</p> <p>En las entrevistas realizadas a los maestros de matemáticas, un común denominador entre ellos afirma que los estudiantes no están leyendo, que en ocasiones realizan preguntas sin haber leído el enunciado y solo se remiten a preguntar al maestro ¿Qué hay que hacer?</p> <p>“...los niños no leen, les da mucha pereza leer, entonces casi siempre cuando, cuando tienen el taller, ¿es – Profe qué hay que hacer?</p> <p>“...pero entonces siempre se tienen que acerca a que yo les diga que hay que hacer”.</p>
Categoría	Porcentaje											
Una vez	10%											
Dos veces	36,7%											
Tres veces	13,3%											
Más de tres veces	40%											
<p>Describe el paso a paso que usas para resolver un</p>	<p>Esta pregunta se realizó pensando en encontrar un patrón en el paso a paso que siguen los estudiantes para resolver un problema matemático, sin embargo, encontramos una variedad de respuestas que no dan</p>											

problema de matemático	cuenta del paso: contando, concentrándome, poniendo atención, analizando y luego resuelvo. Permitiendo así deducir que no hay una práctica que puede partir de la metodología usada por el maestro donde se identifique los datos más relevantes del problema, la pregunta problematizadora y el algoritmo que se debe de aplicar para su solución.								
¿Usas algún método para verificar si el problema matemático propuesto está solucionado correctamente?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>16,7%</td> </tr> <tr> <td>A VECES</td> <td>43,3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>La respuesta más relevante con un 43,3% expresa que a veces verifican la solución a los problemas matemáticos que se plantean, mientras que un 40% de los estudiantes si lo hace. Lo que demuestra poco interés en conocer si el proceso o resultado obtenido es el correcto, desmotivación.</p>	Respuesta	Porcentaje	SI	40%	NO	16,7%	A VECES	43,3%
Respuesta	Porcentaje								
SI	40%								
NO	16,7%								
A VECES	43,3%								
¿En clase tu maestro propone el desarrollo de problemas matemáticos para explicar y ejemplificar los temas del área?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>86,7%</td> </tr> <tr> <td>A VECES</td> <td>13,3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>En un 86% los estudiantes responden que, si han trabajado los problemas matemáticos en el aula, esto nos permite pensar si se está solo presentando en clase un ejemplo que de cuanta de la competencia que se está trabajando y que puede existir la posibilidad que los maestros no estamos fortaleciendo esta habilidad a partir de una práctica en el análisis de los problemas matemáticos que se proponen.</p>	Respuesta	Porcentaje	SI	86,7%	A VECES	13,3%		
Respuesta	Porcentaje								
SI	86,7%								
A VECES	13,3%								

Las entrevistas y encuestas realizadas a maestro del área de matemáticas y estudiantes del grado 4° acerca de las estrategias que se usan en el aula para fortalecer las habilidades

matemáticas en la resolución de problemas, responden al objetivo específico n°2 (ANEXO B) de este informe de investigación.

Pregunta	Respuesta y análisis
<p>Según su opinión, ¿Cuáles son las habilidades más importantes para el aprendizaje de las matemáticas?</p>	<p>Entre las respuestas que los maestros dieron encontramos las siguientes: razonamiento lógico, comprensión lectora, leer y comprender, representar, nociones de conteo, proceso de asociación, clasificación y agrupación.</p> <p>Los maestros tienen claridad sobre la importancia de fortalecer habilidades de lectura e interpretación, representación para el aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, se ven enfrentados a escuchar que sus estudiantes no saben qué hacer cuando se les propone un ejercicio, sus niveles de atención son dispersos y hay un poco de motivación por parte de la mayoría.</p> <p>Los maestros reconocen que, para desarrollar habilidades en matemáticas, es preciso analizar las situaciones, establecer relaciones entre los componentes y situaciones similares, formar y hacer representaciones mentales, formular distintos problemas, preguntas y más de una posible respuesta para llegar a una solución que integre el razonamiento, el análisis y validez de las soluciones propuestas.</p>
<p>¿Considera usted que entender matemáticas es una habilidad que sólo tienen algunos estudiantes? SI - NO, ¿Por qué?</p>	<p>El 100% de los maestros encuestados, reconocen que todos los estudiantes tienen habilidades matemáticas, para algunos son más fáciles de comprenderlas, puede ser por la motivación que muestran frente a las actividades escolares y otros por</p>

	<p>qué sus niveles de comprensión requieren más tiempo.</p> <p>“Yo creo que todos tienen la habilidad, solo que algunos no la desarrollan por falta de Interés”</p> <p>“No, considero que todos tienen la capacidad de aprender matemáticas, solo que necesitan más tiempo para aprender y una buena motivación”.</p> <p>Comprender que aprender matemáticas no es un privilegio, sino que el uso de diversas estrategias propenden fortalecer las habilidades lógico matemático, especialmente en resolución de problemas, esto ha generado, en algunos autores, un debate amplio en torno a las dificultades que tienen los estudiantes para comprender situaciones de su cotidianidad y otros contextos, cuando se habla del área de matemáticas, llevarlas a un lenguaje simbólico, o aplicar el algoritmo, producto de un pensamiento individual del sujeto que lo lleve a razonar y encontrar una solución que responda a la solución de problemas de tipo matemático, es un desafío que los maestros están retados a trabajar para superar esas dificultades interpretativas que reducen una situación de análisis en una mero resultado numérico que carece de significado.</p>
<p>¿Cómo aborda los ejercicios y situaciones matemáticas con sus estudiantes?</p> <p>¿Cómo plantea a sus estudiantes situaciones que</p>	<p>Esta pregunta puede ser bien amplia, sin embargo, para los maestros encuestados se reduce a abordar problemas del contexto de los estudiantes y llevarlos al aula, desde un nivel básico, hasta irlos llevando a un nivel más complejo.</p> <p>Ninguno de los maestros nos habla del paso a paso para que</p>

<p>tienen que ver con la resolución de problemas matemáticos?</p>	<p>los estudiantes lean, interpreten, ejecuten un plan de resolución de problemas y verifiquen si la solución que plantearon esta correcta.</p> <p>Polya (1965) plantea que para poder resolver problemas debemos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entender el problema, verificar claramente de qué se trata, qué piden resolver; si el estudiante no comprende lo que debe resolver, no entenderá que acciones debe planificar para encontrar la respuesta. - Hacer un plan de trabajo teniendo en cuenta lo que se pretende resolver y cómo se hará. - Llevar a cabo el plan de trabajo utilizando las estrategias que se han planteado, mirar diferentes alternativas, opciones para llegar a la solución. - Revisar la solución encontrada y hacer una verificación de cómo esa solución encontrada puede relacionarse con la realidad. <p>Pasos que aún están vigentes y son usados para favorecer el aprendizaje en el aula en la resolución de problemas matemáticos.</p>
<p>¿Cuáles estrategias para el aprendizaje de las matemáticas utiliza con sus estudiantes?</p> <p>¿Cómo motiva a los estudiantes que se les dificulta resolver problemas</p>	<p>Los maestros utilizan diversas estrategias que continuamente están evolucionando para poder enfrentar el reto de enseñar. Lo podemos ver en las respuestas expresadas por los maestros, donde podemos decir, que todos trabajamos de manera diferente, se tiene como objetivo fortalecer las habilidades de los estudiantes en resolución de problemas; construir unas prácticas educativas que favorezcan y motiven</p>

matemáticos y las competencias del área en general?	el aprendizaje utilizando metodologías como el trabajo en equipo, el juego, el uso de material concreto y recursos didácticos, especialmente cuando tenemos estudiantes con bajo desempeño y que sus niveles de atención son bajos, generando en algunos poca motivación para realizar las actividades escolares.
¿Cuáles considera usted deben ser los pasos para que los estudiantes resuelvan un problema matemático?	<p>Esta pregunta tiene diferentes apreciaciones por parte de los maestros, que usan diferentes estrategias para abordar un problema matemático.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leer bien el problema - Identificar la pregunta problematizadora - Diseñar un plan - Ejecutar el plan - Revisar los resultados <p>Estos paso a paso que describen los maestros tienen una gran relación con los presentados por algunos autores como Polya en (1965) y que ya habíamos mencionado en párrafos anteriores. Entonces, nos lleva a la pregunta, si el proceso de enseñanza y aprendizaje es tan claro, completo para los maestros, si es la motivación un factor determinante en el fortalecimiento de habilidades lógico matemáticas como lo es la resolución de problemas.</p>

5.5.2. Análisis categoría motivación

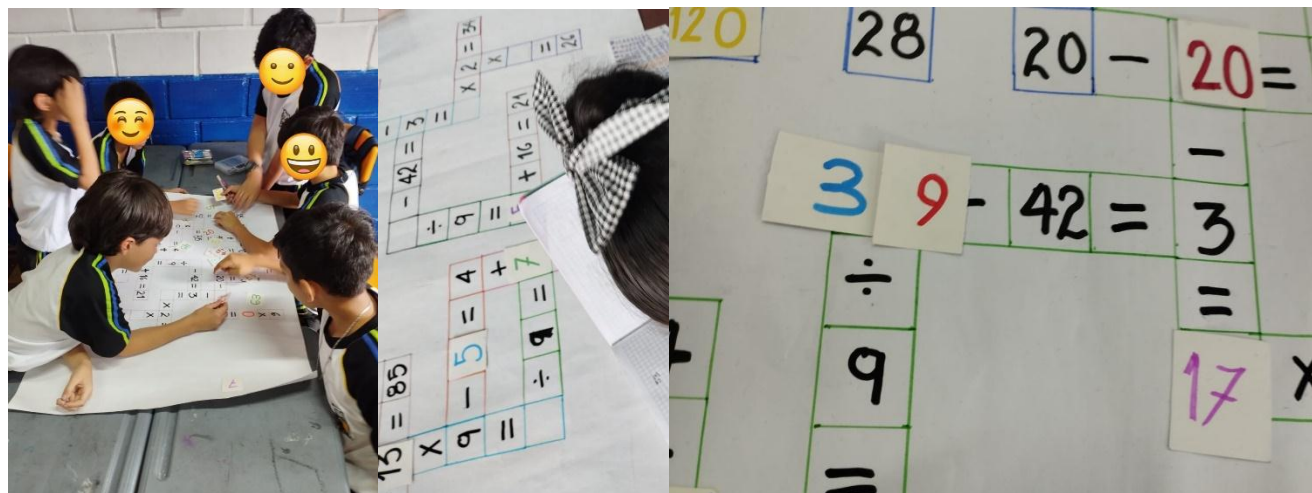
La motivación es una emoción necesaria en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier área. Los contextos de los estudiantes, evidencian la relevancia de introducir en las prácticas pedagógicas, otras metodologías y recursos de enseñanza que les motiven e incentiven a usar estrategias para fortalecer habilidades lógico-matemáticas.

Los juegos son una estrategia ampliamente divulgada en estos tiempos porque favorece niveles motivacionales, la adquisición de competencias, el reconocimiento del otro, el respeto por la actividad del otro, las diferencias y así mismo el trabajo cooperativo y de planteamiento y resolución de problemas pues el estudiante está expuesto a un ambiente de aprendizaje estimulante que lo motiva a ser protagonista de su proceso y sacarles el mejor provecho a las actividades. Los juegos aplicados en el fortalecimiento de habilidades como las lógico-matemáticas favorecen en los estudiantes procesos de aprendizaje, no solo en la resolución de problemas sino también en la atención de cada uno de los estudiantes, ellos comienzan a usar su capacidad de raciocinio.

Durante la implementación de esta propuesta de gamificación se puede concluir, según lo observado por las maestras investigadores que una estrategia orientada, con un propósito claro, con la utilización de retos y competencias permiten mejorar los niveles de motivación y participación en las actividades propuestas.

Cuando se realizó la prueba inicial de la propuesta de gamificación (ANEXO G), se logró que todos los equipos culminaran a cabalidad con el objetivo de la misma. Esta, se realiza en el aula de clase, se les entregó a los estudiantes el material ya elaborado en cartulina para tener un uso más efectivo del tiempo. La mayoría de los estudiantes de todos los equipos participaron, en un promedio del 90% lo hicieron, la dinámica grupal favoreció la disposición en los estudiantes y el trabajo colaborativo.

En este proceso se observa también que algunos estudiantes no tienen el proceso de reversibilidad como se evidencia en las imágenes (ANEXO H), los conteos aun los realizan con los dedos, buscan dar solución utilizando material para comprender y apoyar los procesos matemáticos.



5.5.3. Análisis categoría didáctica de la matemática

Esta categoría responde el objetivo específico N°3 de este informe de investigación. El diseño e implementación de una propuesta gamificada con los estudiantes del grado 4° de primaria de la I.E. Alberto Díaz Muñoz, sede Pradera, permitió crear una estrategia que permitiera fortalecer habilidades lógico matemáticas en la resolución de problemas.

Por medio de esta estrategia, los estudiantes trabajaron la resolución de problemas con secuencias numérica y geométrica, interpretación de enunciados y datos, valor posicional y operaciones básicas.

La encuesta N°1 (ANEXO A), nos permitió conocer la apreciación de los estudiantes frente a las metodologías que usan sus maestros en el aula, de qué forma les gustaría aprender a ellos esta área de estudio.

Una de las preguntas que nos llevó a analizar más las apreciaciones que tienen los estudiantes acerca de la didáctica usada por sus maestros en clase es ¿Cómo desean ellos que les enseñen matemáticas? En el gráfico, podemos observar las respuestas obtenidas.



De los 30 estudiantes encuestados 12 estudiantes desean aprender de una forma divertida, cuando ellos realizaron la encuesta hicieron comentarios como: “es que profe, hay profesores muy aburridos, solo escriben “, otros afirmaban que no le tenían paciencia y que parecían siempre enojados, que no les explicaban con amor.

La didáctica es un recurso útil en los maestros, la clave de su efectividad es que, al implementarla, tenga especial atención al protagonista del proceso: el estudiante, además de tener claro su propósito, el cómo usar los recursos que se le proporcionen puede generar situaciones de aprendizaje que resulten en nuevos conocimientos para la interacción con su entorno y la utilización de estos en las clases de matemáticas.

5.5.4. Análisis categoría de Gamificación

Esta propuesta se diseñó para responder al objetivo general y objetivo específico N° 3 y 4 de este proyecto de investigación, que podemos encontrar en el ANEXO G y el proceso realizado ANEXO H, que busca fortalecer las habilidades lógico matemáticas en la resolución de problemas a través de una propuesta gamificada, con el fin de favorecer el desarrollo de

habilidades en la solución de problemas y los procesos de enseñanza y aprendizaje de una forma más divertida e intencionada.

Los bajos niveles en el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas contribuyeron a que como maestros nos cuestionáramos acerca de cómo veían o estaban recibiendo nuestras prácticas educativas los estudiantes, si las metodologías y estrategias que usábamos en el aula estaban siendo poco interesantes y motivadoras para generar un interés por aprender y fortalecer las habilidades lógico matemáticas, a preguntarnos el porqué de los bajos desempeños de los estudiantes en el área de matemáticas.

La poca respuesta en las actividades por parte de los estudiantes debía ser un detonante para cambiar y reinventarnos cada día para lograr mejorar las habilidades en los estudiantes, que ellos disfrutaran y se divirtieran aprendiendo, especialmente esta área que para muchos de ellos es de difícil aprendizaje, donde cambiar esa mentalidad era también parte de nuestra labor.

5.6. Diseño de la propuesta Gamificada

Esta propuesta se hizo pensando en las dificultades que se identificaron en la prueba de entrada y la observación previa de las investigadoras, en las opiniones habían expresado las maestras y estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, se buscó que tuviera una intencionalidad y que el uso de otros espacios diferentes al aula de clase fuese fundamental para movilizar a los estudiantes y motivarlos.

La temática que se escogió fue el parque de diversiones, ya que es un lugar que la mayoría disfruta y conoce, sus atracciones son conocidas por todos y a los estudiantes les causa mucha curiosidad saber cómo se puede aprender matemáticas a través de lo que los rodea. Esa curiosidad nos llevó a pensar en una propuesta que relacionara las matemáticas con

las cosas divertidas que a los estudiantes le gusta hacer y los ayuda a mejorar el ánimo por medio de retos en equipos e individuales. Los niños por naturaleza son competitivos y si tiene la oportunidad de resaltar entre sus compañeros lo van hacer.

Por ello, y pensando en que se aprovechará las diferentes habilidades de los estudiantes se propusieron diferentes retos donde la propuesta permitiera organizarse en equipos para competir y a la vez cada uno colocara en práctica lo trabajado. La propuesta de fondo tenía también una narrativa, una historia de objetos matemáticos, donde el tema central y que estuvo alrededor de toda la propuesta fue el trabajo con poliedros, en este caso los platónicos, cada atracción fue relacionada con unos de estos y se le facilitó a cada grupo una serie de pistas para que finalmente adivinaran el poliedro platónico que les correspondía.

Cada reto por equipo tenía un puntaje que sería acumulativo a través de la implementación de la propuesta, los retos individuales, también sumaban al equipo y al puntaje individual de cada uno. Para finalizar la propuesta los estudiantes debían encontrar el objeto matemático perdido reuniendo todas las pistas que se les dieron después de finalizar los retos.

La implementación de esta se dio de la siguiente manera:

- **Retos por equipo**

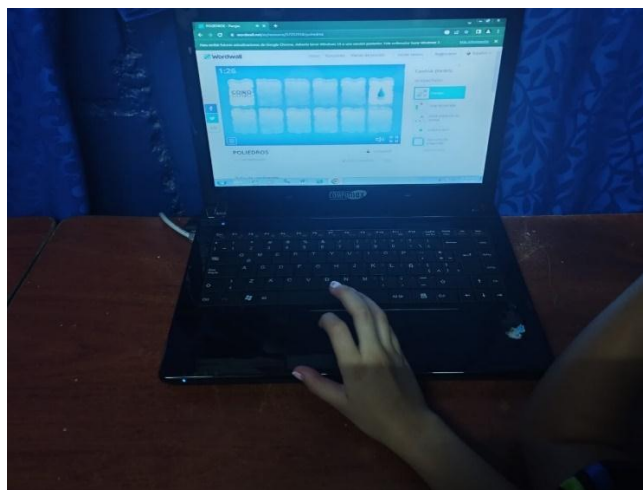
Se propuso cuatro retos grupales a través de juegos por competencias, donde los estudiantes se organizaron en 5 grupos, cada grupo tenía 6 estudiantes y entre todos debían resolver una serie de actividades en diferentes espacios, con material concreto y talleres escritos. Su objetivo es demostrar cómo los estudiantes a través de una propuesta gamificada mejora la motivación frente a la resolución de situaciones problema de tipo matemático, en este se valoraba el tiempo, el trabajo en equipo y los resultados arrojados al final de cada uno de los retos propuestos.

- **Retos individuales**

Se realizan cuatro retos individuales que tienen como objetivo medir el alcance de los estudiantes de forma individual, frente la resolución de problemas a partir de estrategias gamificadas, uso de material concreto para representar y fraccionar las situaciones matemáticas planteadas. Estos retos, se propusieron de forma escrita.

En la propuesta gamificada que se implementó con el grado 4^o, de la sede Pradera I.E Alberto Díaz, se utilizaron dos plataformas de gamificación que favorecieron los procesos motivacionales de los estudiantes y el uso de herramientas tecnológicas para apoyar el trabajo. Word Wall (muro de palabras): es una plataforma digital permite la creación y edición de actividades interactivas para el aprendizaje. Con el apoyo de plantillas prediseñadas se pueden crear para las clases: cuestionarios, emparejamientos, correspondencias, diagramas, sopas de letras, juegos de palabras, anagramas. Hay una versión gratuita que permite la creación de cinco juegos y está la versión paga que ofrece múltiples actividades y recursos.

Para ingresar se utiliza el enlace: <https://wordwall.net/>



ClassDojo: es una plataforma de gamificación digital que favorece comportamientos en los estudiantes a través de un ambiente en el que hay normas establecidas, sistemas de recompensas, calificaciones, insignias y avatares con los que se consiguen puntos y permite la comunicación entre los participantes de la plataforma.

Los autores de esta plataforma, Sam Chaudhary y Liam Do (2011), de origen británico, crearon esta herramienta para que maestros, estudiantes y padres de familia, la utilicen para la motivación del aprendizaje, el comportamiento positivo y el seguimiento de aprendizajes.

Para ingresar se utiliza el enlace: <https://www.classdojo.com/>

5.7. Aplicación de la propuesta

La propuesta se aplicó a 30 estudiantes del grado 4° de primaria de la I. E. Alberto Díaz Muñoz sede Pradera. Se inició por medio de una presentación donde le contábamos a los estudiantes sobre la implementación de una serie de retos divertidos en equipo e individuales que les permitiría conocer y aprender muchísimo más de las matemáticas, que iban a tener la oportunidad de competir entre ellos y ganar un premio, que sería dado al quipo y el estudiante que acumularan más puntaje.

Se les muestra la propuesta realizando una lectura de la narrativa inicial, del mapa que los orientarán en cada reto y como va ser la obtención de los puntos.

Luego se les explica que por medio de la plataforma <https://www.classdojo.com/>, van a crear su propio avatar y colocarle su nombre, donde se estarán depositando los puntajes obtenidos por cada uno para tener un control, además de un tiquete, donde también, pueden ir anotando el puntaje obtenido en los retos y que esto se realizaría en la finalización de los retos grupales que en total serían cuatro.

Después de haber realizado la explicación se le pidió a cada estudiante a través de un link, que se les dió que, en sala de informática, crearan su propio avatar; luego pasarían a formar los equipos, entre ellos mismos se realizó la elección, se indicó a los estudiantes que se organizaran en equipos de trabajo de máximo seis estudiantes y según su criterio de agrupación.

Al observar su organización grupal, se evidencia que quienes tienen habilidad en la realización de tareas matemáticas, reconocimiento de objetos matemáticos y con buen nivel de respuesta hacia los retos, se reúnen con aquellos que presentan la misma característica, y en sentido contrario, aquellos que presentan un cierto nivel de dificultad y no responden con efectividad a las actividades planteadas.

Esta observación quedó evidenciada en la realización de los retos, cuando se comparaban los resultados de la culminación de estos había grupos que no alcanzan la totalidad de las tareas.

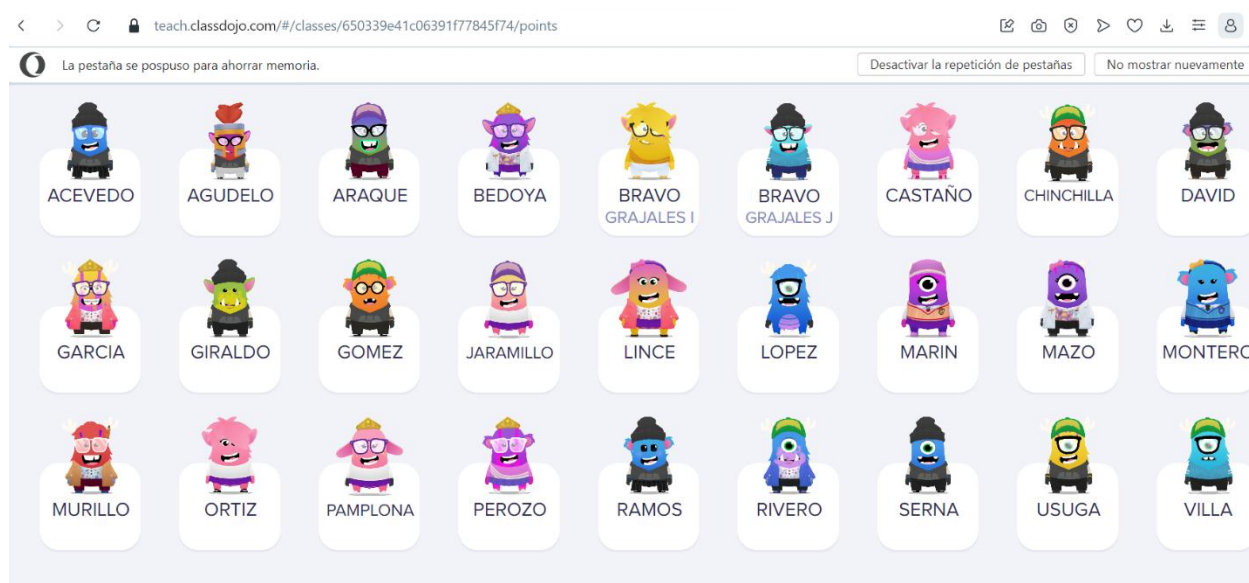
Cuando se da inicio a la aplicación de la propuesta de intervención los estudiantes en equipo tuvieron su primer reto, que consistía en completar un crucinúmero, los retos se iban evaluando por tiempos, el equipo que más rápido lo hiciera, se llevaba el puntaje mayor y así sucesivamente.

Luego se aplicó los retos grupales, en total fueron cuatro que duraron dos horas de clase en cada uno y donde los estudiantes se les permitió el trabajo colaborativo, explorar sus habilidades y competencias, fortalecer habilidades como la comprensión, el razonamiento, pensamiento deductivo.

Después de cada reto grupal, se pasaba al desarrollo de los retos individuales que permitían a los estudiantes realizar inferencias, encontrar estrategias para dar solución a problemas de tipo matemático, el tiempo era relativamente diferente para todos, y como se mencionó antes, algunos no alcanzaban a culminar los retos propuestos.

Después de finalizado cada reto por equipo e individual, se realizaba una retroalimentación, resolviendo las dudas de los estudiantes y terminando o corrigiendo en el cuaderno la actividad propuesta; entre todos los estudiantes se resolvía o se corregía la actividad y cada equipo daba sus aportes y se revisaba el puntaje final.

Para finalizar la propuesta, se realizó la prueba de salida a través de la plataforma digital Thatquiz, esta es conocida ya por los estudiantes porque en ellas se realizan las pruebas de periodo internas de la institución.



Pantallazo de la plataforma ClassDojo para la incubación de los avatares.

Análisis prueba de entrada y prueba de salida

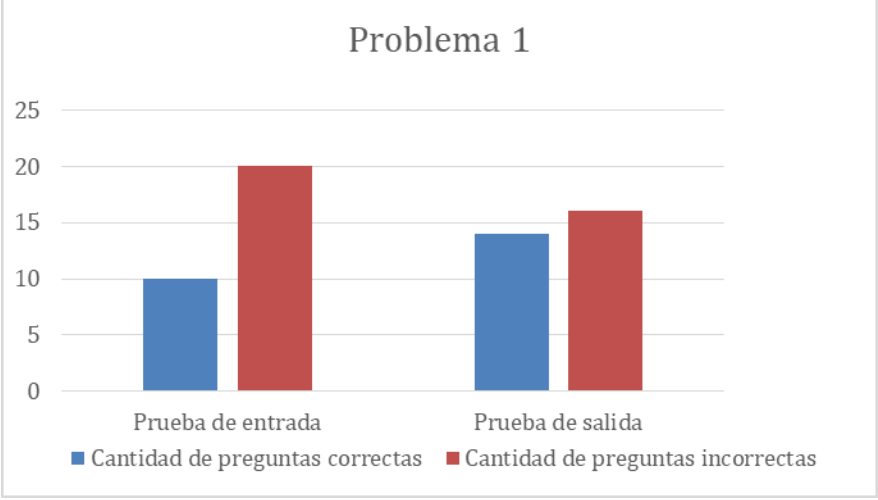
La prueba de entrada y salida (ANEXO E y F) permitió confrontar las habilidades, de los estudiantes, en la resolución de problemas antes de ser implementada la estrategia gamificada y al finalizar la intervención gamificada.

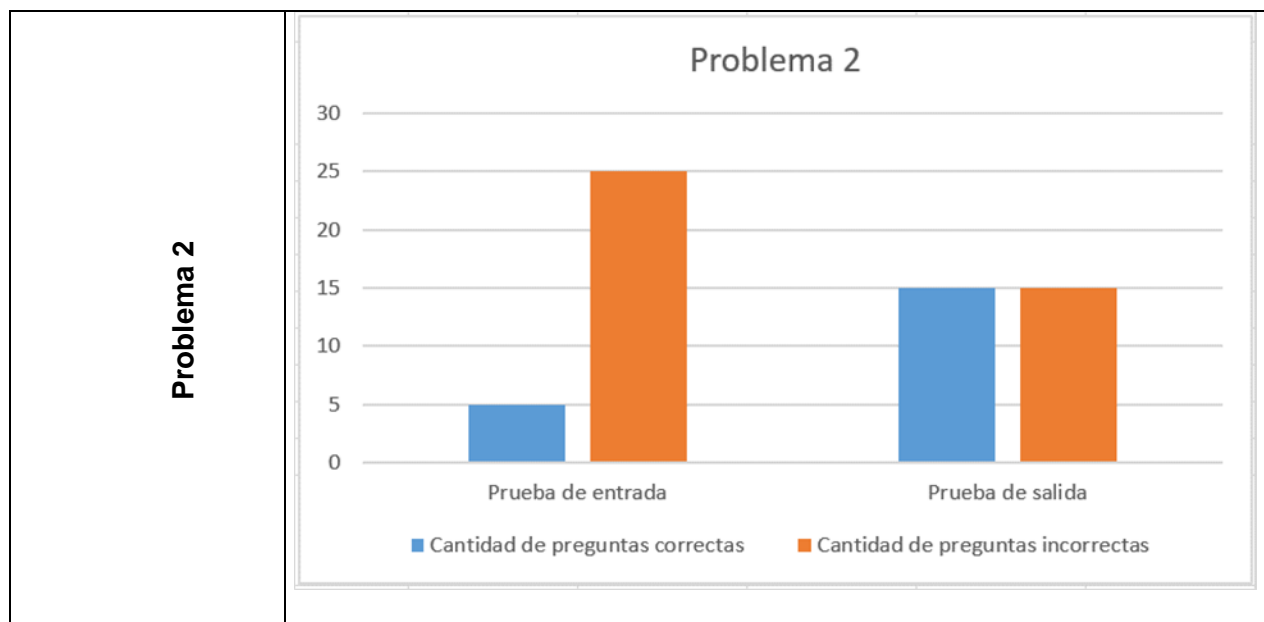
Para la realización de ambas se les solicita a los estudiantes que consignen en sus cuadernos los procedimientos correspondientes necesarios en los diferentes problemas presentados.

La prueba de 11 puntos se propuso para un tiempo de 1:30 minutos, en los cuales solo una estudiante no logró culminarla.

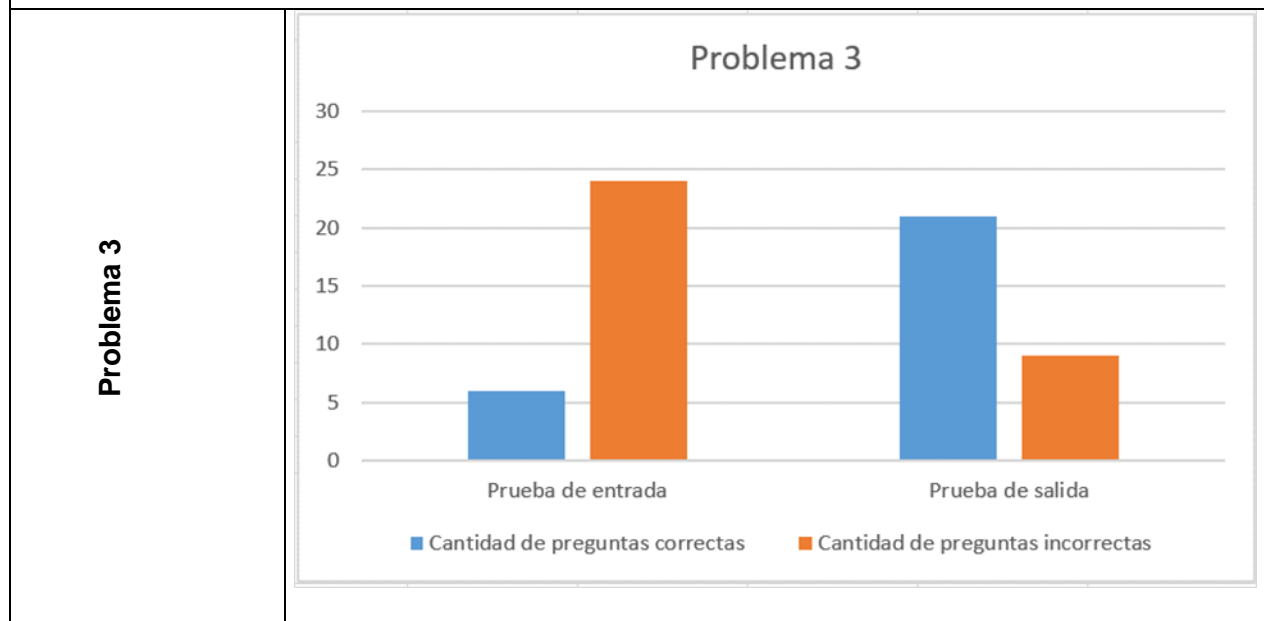
Es importante resaltar que para tener unos resultados más significativos se debe continuar trabajando la gamificación como una estrategia que permite fortalecer el desarrollo de

habilidades lógico matemáticas, aplicando de forma continua las diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje, ya que es evidente una mayor motivación e iniciativa por parte de los estudiantes para resolver las actividades y mejorar las diferentes habilidades matemáticas.

Problemas matemáticos	Prueba de entrada y salida.									
Problema 1	<p style="text-align: center;">Problema 1</p>  <p>The bar chart displays the number of correct (blue) and incorrect (red) questions for 'Problema 1' in two tests: 'Prueba de entrada' and 'Prueba de salida'. The y-axis represents the number of questions, ranging from 0 to 25 in increments of 5. In the 'Prueba de entrada', there were 10 correct questions and 20 incorrect questions. In the 'Prueba de salida', there were 14 correct questions and 16 incorrect questions. This indicates an improvement in the number of correct answers from 10 to 14, while the number of incorrect answers decreased from 20 to 16.</p> <table border="1" data-bbox="456 604 1328 1100"> <thead> <tr> <th>Prueba</th> <th>Cantidad de preguntas correctas</th> <th>Cantidad de preguntas incorrectas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prueba de entrada</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Prueba de salida</td> <td>14</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>	Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas	Prueba de entrada	10	20	Prueba de salida	14	16
Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas								
Prueba de entrada	10	20								
Prueba de salida	14	16								
<p>Análisis: este problema se escoge con el objetivo de analizar la información a través de una representación, donde los estudiantes no solo debían realizar una lectura, sino interpretar los datos del problema. Durante la implementación se trabajó el fortalecimiento de diferentes habilidades, se evidencia un leve incremento en la cantidad de preguntas correctas que nos demuestra una mejora en este aspecto, pero aún es importante continuar con estrategias que motiven los procesos de aprendizaje en el aula.</p>										

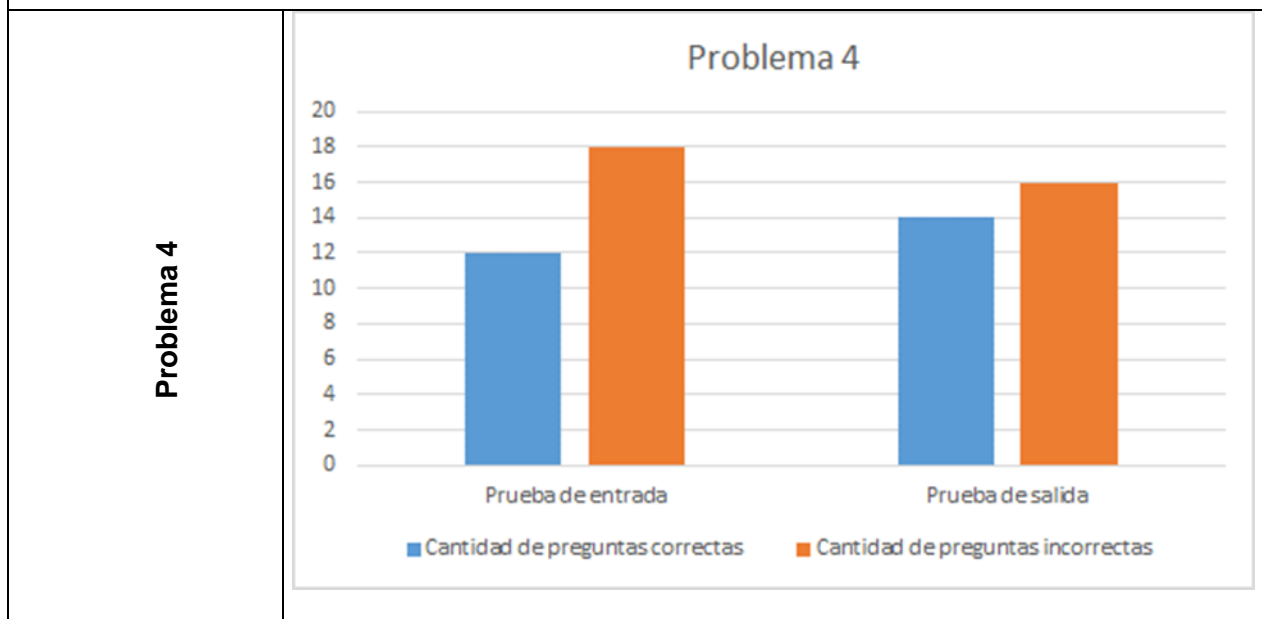


Análisis: Este problema evidenció que en la prueba de entrada los estudiantes no realizan relaciones y comparaciones a partir de la información dada. Cuando en la implementación de la propuesta se explicó la importancia de la interpretación de los datos, la ejecución de un plan y verificar los resultados, se empezó a ver el trabajo por los estudiantes para llegar a la respuesta correcta, lo que demuestra también mejoría en este aspecto evaluado.

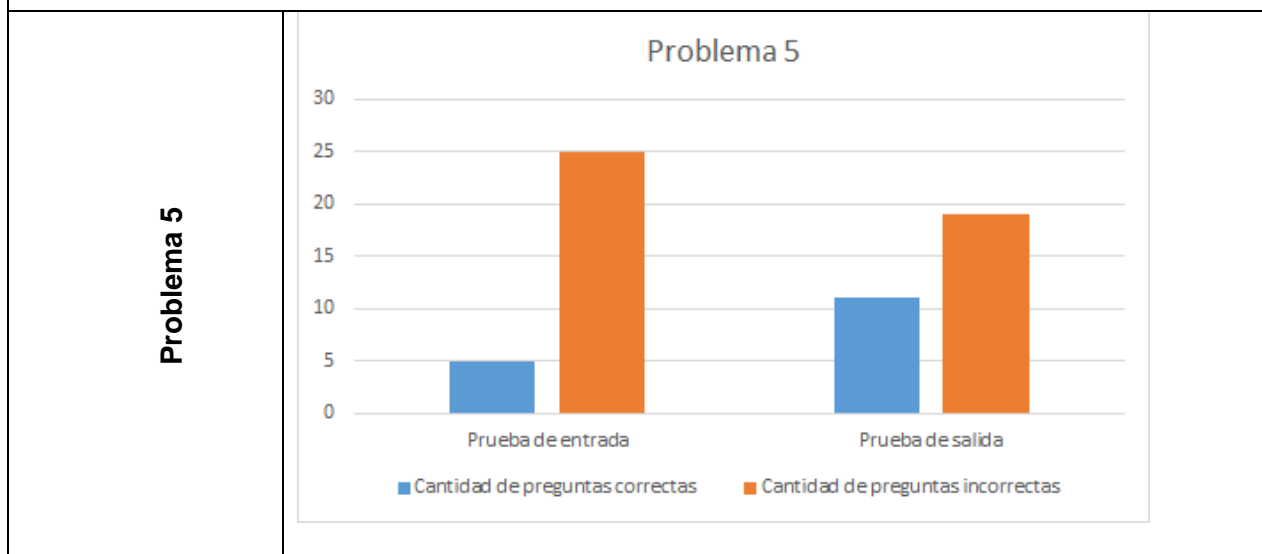


Análisis: En este problema se observó que, a diferencia de la prueba de entrada, donde solo 20% de los estudiantes lograron comprenderla y resolverla, en la prueba de salida hubo un cambio significativo en los resultados, podemos decir que las estrategias de gamificación implementada, en donde se usó el material concreto para representar un problema, ayudó en

la resolución de este este y un 68% lo resolvió de forma correcta.



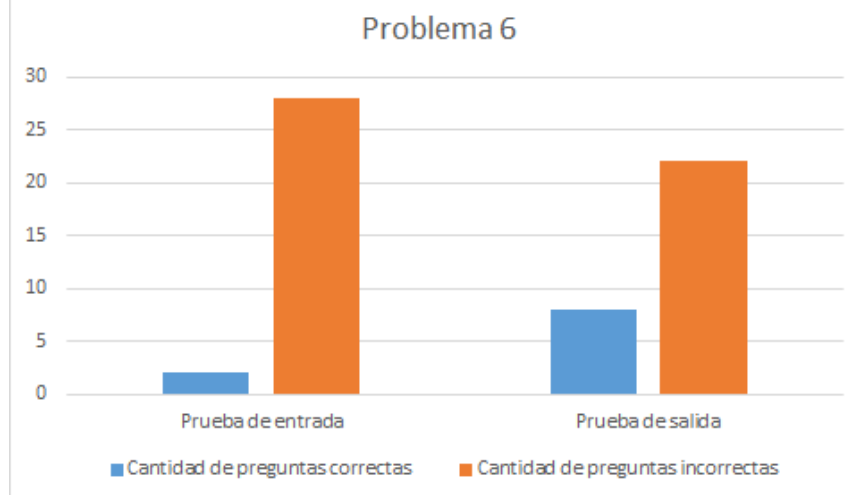
Análisis: este problema del pensamiento numérico, implica la interpretación de enunciados y resolverlo desde el pensamiento deductivo o con una operación matemática. En los resultados obtenidos por los estudiantes se evidencia que hay un porcentaje mayor de ganancia en la prueba de salida.



Análisis: este punto implicaba para el estudiante resolver un problema de pensamiento métrico y numérico, se puede evidenciar que el porcentaje de estudiantes que superaron este problema mejoró en comparación de la prueba de entrada, esto demuestra que la implementación de la propuesta gamificada mejoró las habilidades de los estudiantes en este

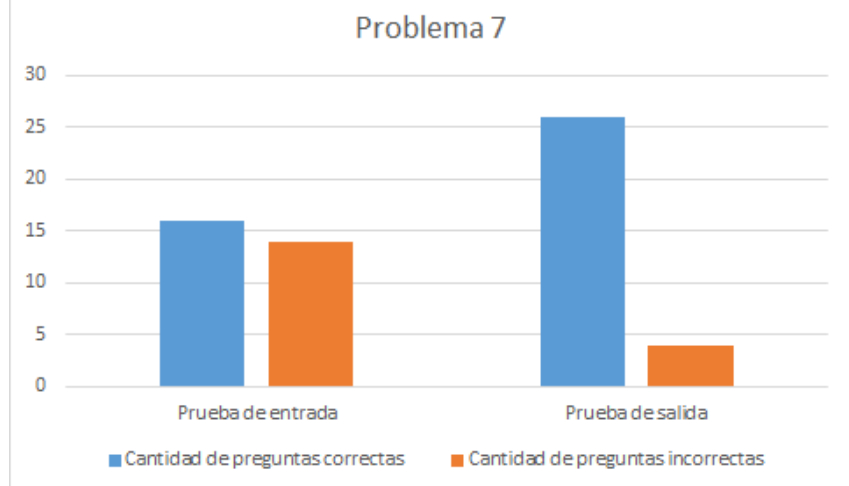
aspecto.

Problema 6

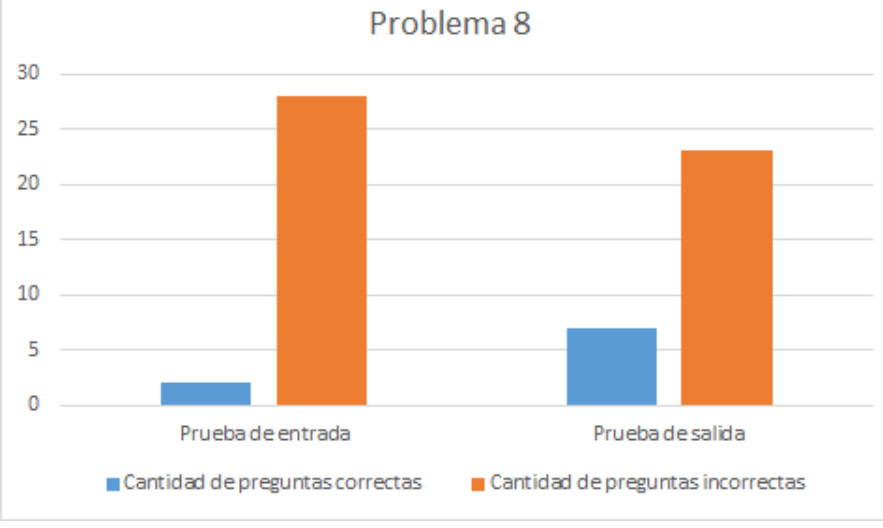
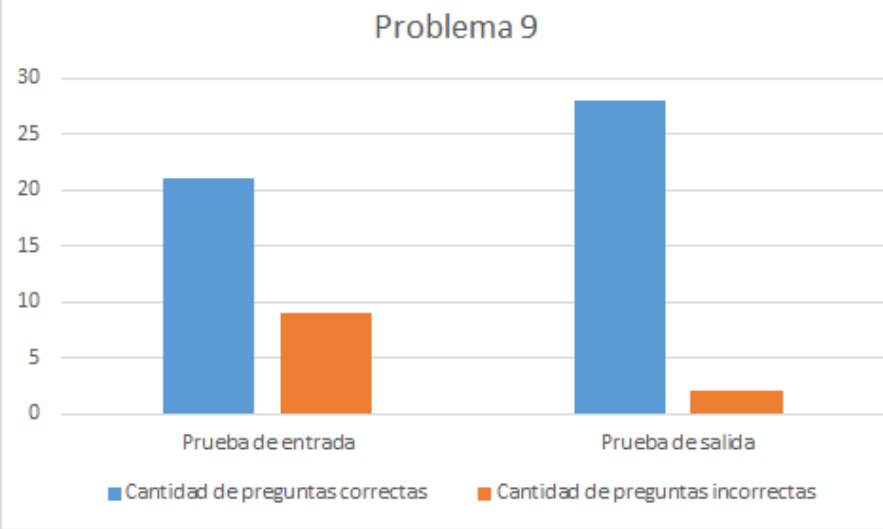


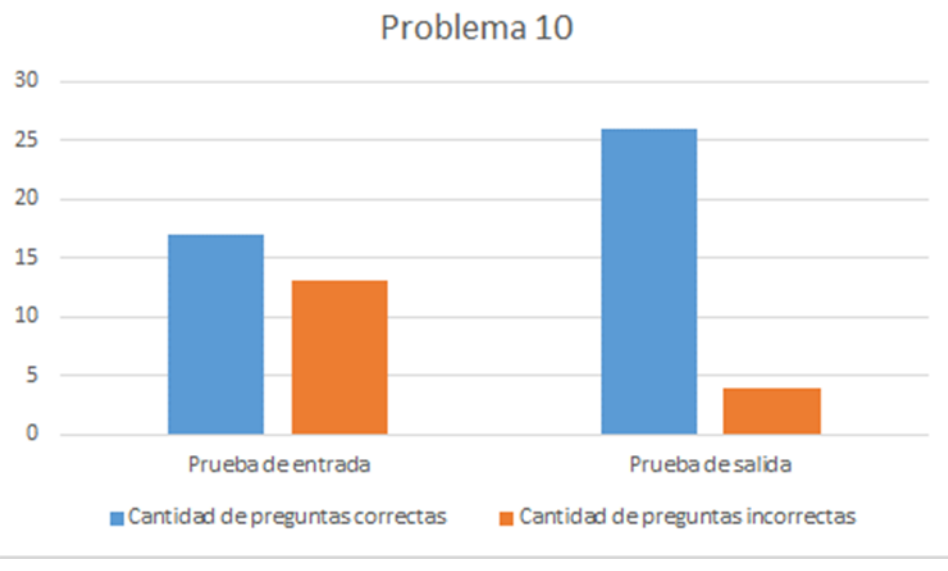
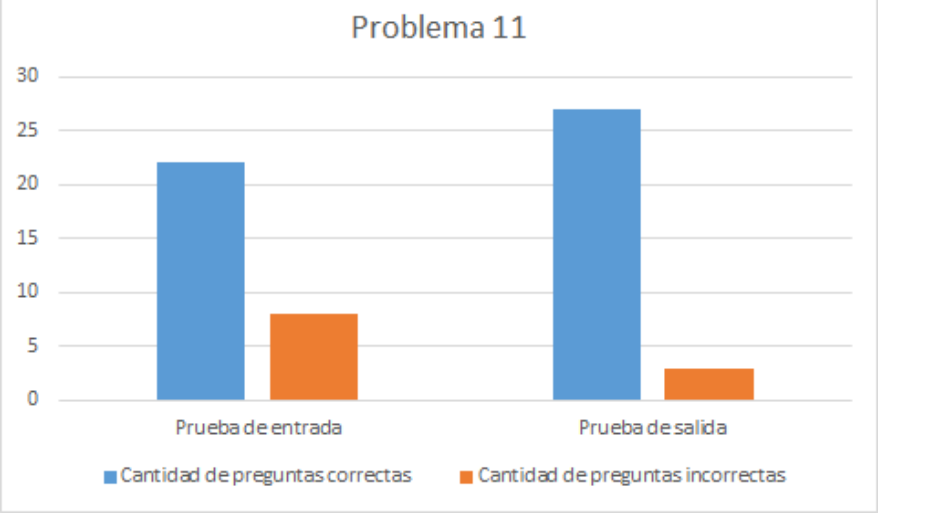
Análisis: Con relación a la prueba de entrada los estudiantes mejoraron los resultados en este punto, aún continúa viéndose un gran porcentaje de pérdida, sin embargo, la gamificación es una estrategia que se debe continuar aplicando, que requiere de tiempo para poder tener resultados más significativos en los estudiantes.

Problema 7



Análisis: el problema que se plantea en este punto implicaba realizar proceso de inferencias y razonamiento, partir del análisis para llegar a la resolución de esta situación. El gráfico se puede observar que un porcentaje aproximado de 87.5% respondió correctamente, mientras que un 12,5% no resolvió el problema y es notoria la diferencia y el avance en ambas pruebas.

<p style="text-align: center;">Problema 8</p>	<p style="text-align: center;">Problema 8</p>  <p>The chart shows the number of correct (blue) and incorrect (orange) questions for Problema 8. In the entrance test, there were 2 correct and 28 incorrect questions. In the exit test, there were 7 correct and 23 incorrect questions.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Prueba</th> <th>Cantidad de preguntas correctas</th> <th>Cantidad de preguntas incorrectas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prueba de entrada</td> <td>2</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Prueba de salida</td> <td>7</td> <td>23</td> </tr> </tbody> </table>	Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas	Prueba de entrada	2	28	Prueba de salida	7	23
Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas								
Prueba de entrada	2	28								
Prueba de salida	7	23								
<p>Análisis: En este punto se mejoraron los resultados de la prueba de salida, a comparación en la prueba de entrada, pero aún se debe de continuar implementando estrategias de gamificación para fortalecer las habilidades lógico matemáticas en los estudiantes del grado 4°.</p>										
<p style="text-align: center;">Problema 9</p>	<p style="text-align: center;">Problema 9</p>  <p>The chart shows the number of correct (blue) and incorrect (orange) questions for Problema 9. In the entrance test, there were 21 correct and 9 incorrect questions. In the exit test, there were 28 correct and 2 incorrect questions.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Prueba</th> <th>Cantidad de preguntas correctas</th> <th>Cantidad de preguntas incorrectas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prueba de entrada</td> <td>21</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Prueba de salida</td> <td>28</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas	Prueba de entrada	21	9	Prueba de salida	28	2
Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas								
Prueba de entrada	21	9								
Prueba de salida	28	2								
<p>Análisis: la resolución de problemas matemáticos ayuda a fortalecer habilidades en los estudiantes, la representación gráfica, puede ser una muy buena estrategia para favorecer el aprendizaje. En este punto, se logró mejorar la cantidad de respuestas correctas en la prueba de salida en comparación a la prueba de entrada.</p>										

<p style="text-align: center;">Problema 10</p>	<p style="text-align: center;">Problema 10</p>  <p>The bar chart for Problema 10 shows the number of correct (blue) and incorrect (orange) questions. For the entrance test (Prueba de entrada), there were 17 correct and 13 incorrect questions. For the exit test (Prueba de salida), there were 26 correct and 4 incorrect questions.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Prueba</th> <th>Cantidad de preguntas correctas</th> <th>Cantidad de preguntas incorrectas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prueba de entrada</td> <td>17</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Prueba de salida</td> <td>26</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas	Prueba de entrada	17	13	Prueba de salida	26	4
Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas								
Prueba de entrada	17	13								
Prueba de salida	26	4								
<p>Análisis: El análisis de texto, también permite mejorar la niveles de comprensión de los estudiantes para resolver problemas matemáticos, que los estudiantes hayan pasado de un 56% a un 92% con respecto a la prueba de entrada permite concluir que la gamificación es una estrategia que puede ayudar a mejorar en un gran porcentaje las habilidades lógico matemáticas de los niños, siendo un proceso que requiere de continuidad, de paciencia, de trabajo en equipo, de estrategias y metodologías que permeen el aprendizaje.</p>										
<p style="text-align: center;">Problema 11</p>	<p style="text-align: center;">Problema 11</p>  <p>The bar chart for Problema 11 shows the number of correct (blue) and incorrect (orange) questions. For the entrance test (Prueba de entrada), there were 22 correct and 8 incorrect questions. For the exit test (Prueba de salida), there were 27 correct and 3 incorrect questions.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Prueba</th> <th>Cantidad de preguntas correctas</th> <th>Cantidad de preguntas incorrectas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prueba de entrada</td> <td>22</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Prueba de salida</td> <td>27</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas	Prueba de entrada	22	8	Prueba de salida	27	3
Prueba	Cantidad de preguntas correctas	Cantidad de preguntas incorrectas								
Prueba de entrada	22	8								
Prueba de salida	27	3								
<p>Análisis: En este punto, un porcentaje del 92% de estudiantes respondieron de forma correcta a partir de la representación con imágenes de este problema matemático. Tan solo un 8% no comprendió como resolver este problema de probabilidad.</p>										

6. CONCLUSIONES

La escuela de hoy, precisa procesos formativos que tengan en cuenta los intereses de los estudiantes, sus contextos de interacción, factores motivacionales y propuestas educativas orientadas al desarrollo de competencias para la vida. Las matemáticas como base fundamental para el desempeño de las personas, deben pensarse en la escuela como espacios para el aprendizaje que traspasen la instrucción y contribuya al fortalecimiento de habilidades como la lógica – matemática en la resolución de problemas, que favorecen desempeños esenciales para la vida en entornos escolares, familiares y sociales.

La gamificación puede considerarse como una metodología integradora y aplicable a los procesos educativos, porque permite la articulación de elementos del juego, la motivación, la tecnología, las habilidades sociales y el abordaje de conceptos de cualquier área académica.

Para el trabajo en el área de las matemáticas, resulta una estrategia que genera un impacto positivo en el proceso de aprendizaje, porque dinamiza la práctica en el aula, generando niveles de motivación que resultan efectivos para el aprendizaje; contribuye con las habilidades sociales de los estudiantes, pues entre ellos se van creando vínculos de apoyo, reconocimiento, validación, respeto e integración como grupo y se potencian otros componentes de la teoría de la motivación que tienen que ver con la autorregulación, autodeterminación y trabajo en equipo los cuales inciden significativamente en el aprendizaje.

A medida que se desarrollaron las actividades, los grupos que se conformaron en un inicio, fueron transformados por diversos criterios de agrupación que surgen por las necesidades de ganar los retos y mayores niveles de integración en las actividades sin hacer distinción de quienes son más habilidosos, o quienes tardan más en responder a una tarea contenida en el reto, por el contrario, se evidencia apoyo, solidaridad, creación de estrategias

para ganar como equipos, respeto y aceptación por los compañeros. Esta es una evidencia de la incidencia de las estrategias gamificadas en los procesos educativos.

Los maestros que orientan el área de matemáticas tienen un papel determinante en el desarrollo y adquisición de competencias y habilidades lógico-matemáticas en la resolución de problemas que impactan los desempeños de los estudiantes en sus entornos de interacción.

Pero para favorecer la resolución de problemas matemáticos, el razonamiento, el análisis de datos, la descomposición, la seriación, y demás “objetos matemáticos”, (Godino, 2003), los maestros deben incidir en estos aprendizajes usando estrategias gamificadas y la tecnología como aliado en los procesos educativos para incentivar los intereses de los estudiantes, trabajando con herramientas conocidas por ellos, y al mismo tiempo, permitiéndole al profesor orientar el trabajo que tiene impacto en el desempeño social y laboral de los niños y niñas y en general de los estudiantes.

Es innegable que las matemáticas generan diversidad de reacciones en los estudiantes, la mayoría de las veces de apatía, porque las consideran difíciles de entender y no reconocen la importancia que tienen para la vida. Pero desde la escuela, los maestros tienen la oportunidad de dinamizarlas, generando mayores respuestas en la motivación hacia éstas y resultados académicos más altos. Los maestros que entienden las habilidades lógico – matemáticas en la resolución de problema matemáticos, como una herramienta básica para desempeñarse en cualquier entorno, permitirán a los estudiantes asumir una actitud más dispuesta hacia su aprendizaje y la aceptación de dichos componentes, como un área esencial en la formación del ser, que puede ser divertida, dinámica, entretenida, retadora y comprensiva. El desarrollo, incremento y fortalecimiento de esta área debe estar permeada por actividades estimulantes que contribuyan al aprendizaje significativo.

Ser maestros en este siglo XXI implica reconocer el rol transformador que se tiene en la educación para orientar la construcción de conocimiento y contribuir con la formación de

personas críticas que aporten en sus entornos de interacción; maestros propositivos, con sentido de respeto por el ritmo de aprendizaje de los estudiantes y que crean en la creación de espacios de aprendizaje innovadores, dinámicos y contextualizados que respondan a las demandas de unos estudiantes que esperan que el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas tenga sentido y lo puedan utilizar comprensivamente en sus entornos.

Sugerencias para la comunidad educativa

La implementación de estrategias gamificadas en el aula para el fortalecimiento de habilidades y competencias matemáticas, son favorecedoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje y estas deben diseñarse teniendo como principio básico, la adecuada organización y planeación de actividades llamativas, bien estructuradas, con un paso a paso intencionado en la obtención de aprendizajes. Este aspecto es un factor clave para facilitar el seguimiento de indicaciones, el orden en la secuencia de las tareas y por ende, el cumplimiento del objetivo de aprendizaje diseñado para desarrollar, adquirir, fortalecer y construir conocimiento útil y aplicable a la vida, desde cualquier área del currículo.

Para la realización de las actividades gamificadas, es importante que las indicaciones sean claras, con lenguaje regulado y se reconozcan los conceptos y conocimientos previos del estudiante; estos elementos que acercan a los participantes en las propuestas, les genera una percepción de pertenencia y comprensión del objetivo de trabajo.

Los maestros deben estar atentos a las dinámicas que se van generando durante el desarrollo de las actividades de intervención. A medida que se realizan las actividades, los grupos que se conforman en un inicio, se transforman por diversos criterios de agrupación que

surgen por las necesidades de los mismos estudiantes, ya sea para ganar los retos o para tener una participación más activa en las actividades.

Para conseguir mayores niveles de integración entre los estudiantes que conforman los grupos de trabajo, se deben integrar una narrativa adecuada y del agrado de los estudiantes, generar avatares, puntajes, insignias, secuencialidad en el uso de las plataformas gamificadas; estas plataformas y mecánicas de juego, generan y mantienen los niveles motivacionales altos y favorecen la disposición para jugar y ganar los retos, logrando mayor integración en las actividades sin hacer distinción de quienes son más habilidosos, o quienes tardan más en responder a una tarea contenida en el reto, por el contrario, hay apoyo, solidaridad y creación de estrategias para ganar como equipos y en consecuencia, alcanzar los objetivos de aprendizaje que están inmersos en el diseño y desarrollo de la propuesta gamificada que se plantee.

La resolución de problemas de tipo matemático, se ven favorecidos por las actividades gamificadas que se plantean en el aula, donde los niveles motivacionales se incrementan y generan una respuesta positiva de los estudiantes, en la participación, cumplimiento de retos, puntajes, insignias, avatares y comprensión de las temáticas, además estos elementos propios de la gamificación, dinamizan las clases y se complementan con teorías como las de Polya, (1965), que refiere cuatro pasos que resultan útiles en el momento de abordar la resolución de problemas. Se relacionan a continuación por la relevancia que han tenido durante el proceso.

1. Entender el problema, verificar claramente de qué se trata, qué piden resolver; si el estudiante no comprende lo que debe resolver, no entenderá que acciones debe planificar para encontrar la respuesta. Esta es la fase más importante para iniciar el trabajo.
2. Hacer un plan de trabajo teniendo en cuenta lo que se pretende resolver y cómo se hará. Al estudiante le ayudaría resolver un problema relacionado para comprender lo

que debe hacer con el ejercicio presentado, separarlo por partes para entender la generalidad.

3. Llevar a cabo el plan de trabajo utilizando las estrategias que se han planteado, mirar diferentes alternativas, opciones para llegar a la solución.
4. Revisar la solución encontrada y hacer una verificación de cómo esa solución encontrada puede relacionarse con la realidad.

7. REFERENCIAS

Almorza, D. (2020). Una propuesta matemática para la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. EA, Escuela Abierta, 23, 75-81. doi:10.29257/EA23.2020.05. España.

Ainhoa Subinas y Ainhoa Berciano, (2019). La motivación en el aula de matemáticas: ejemplo de Yincana 5º de Educación Primaria. Revista de didáctica de las matemáticas, experiencia de aula, páginas 45-58. Universidad del País Vasco. España.
<http://www.sinewton.org/numeros> ISSN: 1887-1984 Volumen 101.

Anaconda G. (2020). Diseño de una estrategia de gamificación para el desarrollo de competencias ciudadanas dentro del entorno social de los estudiantes de la sede el Carmen, Institución Universitaria Politécnico Gran colombiano. Pitalito – Huila, Colombia.

Andonegui, M. (2004). El desarrollo del pensamiento lógico. Colección procesos educativos Nº 25. FE Y ALEGRÍA Movimiento de Educación Popular e Integral. Caracas, Venezuela.

Borrás, O. (2015). Fundamentos de la gamificación, Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado, Universidad Politécnica de Madrid.

Blanco, A. et al. (2019). La gamificación de las matemáticas una estrategia de intervención en las habilidades lógico matemáticas. Revistas Signos Fónicos. 2019; 5(2):18-37.

Castillo, A., et al. (2014). Aprende jugando: el uso de técnicas de gamificación en entornos de aprendizaje. <https://bit.ly/3jG8om>.

D'Amore B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de matemática. Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática). Vol. 17, nº 1, 87-106.

Echenique, I. (2006). Matemáticas resolución de problemas. Departamento de Educación. Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra. España.

Espinales, A. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas. *Sinapsis: la revista científica del ITSUP*, 1(12), 7.

Galán, B. (2012). La historia de las matemáticas. De dónde vienen y hacia dónde se dirigen. Universidad de Cantabria, España.

García F. et al. (2020). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica. *Logía: Educación Física y Deporte*. Sevilla (España).

Godino, J. et al. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *Bolema: Boletim De Educación Matemática*, 31(57), 90–113.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>.

Godoy C. (2020). Gamificación en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en universitarios. . *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 9(3), 107-145.
<https://doi.org/10.17993/3ctic.2020.93.107-145>. DOI:[10.17993/3ctic.2020.93.107-145](https://doi.org/10.17993/3ctic.2020.93.107-145).

Gómez F. (2019). El desarrollo de competencias matemáticas en la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *Universidad y Sociedad*, 10(6), 162-171.
Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>.

González D. (2008). *Psicología de la motivación*. Editorial Ciencias Médicas. La Habana, Cuba.

González O. et al. (2021). Implicaciones de la gamificación en educación matemática, un estudio exploratorio. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm. 68, Vol. 21. Artíc. 11, 30-
Noviembre -2021. Chile. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red.485331>.

Lakatos, I. (1971). Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Madrid.

López. L, et al. (2020). Gamificación: una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria. Revista EDUCATECONCIENCIA.Volumen29, No. Especial, pp. 124 –146. Universidad de Guadalajara, México. DOI: <https://doi.org/10.58299/edu.v29iEsp>.

Medina. Marcelo, (2017). Estrategias para desarrollar la inteligencia lógico-matemática. Vol. IX. Año 2018. Número 1, Enero-Marzo. Ecuador.

Mora M. et al (2022). Gamificación como herramienta metodológica en la enseñanza. Polo del conocimiento, edición núm. 66) Vol. 7, pp. 686-701 No 1, 2022. Ecuador. DOI: 10.23857/pc.v7i1.350.

Muñoz J. et al. (2019). Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra? Grupo Alquerque. Épsilon - Revista de Educación Matemática, nº 101, 29-4. Sevilla, España.

Nieto S., y José H. (2005). Resolución de problemas, Matemática y Computación. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, vol. 2, núm. 2, mayo - agosto, pp. 37-45. Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela.

Polya, G. How to solve it. 1965. Universidad de Princeton EE.UU. Versión autorizada en español: Cómo plantear y resolver problemas. 1965. Editorial Trillas, México.

Piaget. J. (1967). Génesis del número en el niño. Editorial Guadalupe, Buenos Aires, Argentina.

Quiñones D. et al. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula Educere, vol. 16, núm. 55, septiembre-diciembre, pp. 361-371 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela.

Ramírez S. (2019). Gamificación: una revisión sistémica. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 07 p. Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central. Bogotá.

Rodríguez, M. (2010). La matemática: ciencia clave en el desarrollo integral de los estudiantes de educación inicial Zona Próxima, núm. 13, julio-diciembre, 2010, pp. 130-141 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia.

Ruiz, L. (2003). "Aprendizaje y Matemáticas". Didáctica de las Matemáticas, Pearson. Prentice-Hall, Madrid, 2003, pp. 31-69. en Chamorro, C. (coord.).

Soler, R. et al. (2017). Kahoot, la gamificación en el aula en el siglo XXI. Grupo de Investigación AREA (HUM-672), Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Zaragoza, España.

Valbuena, S. et al. (2018). El juego y la inteligencia lógico-matemática de estudiantes con capacidades excepcionales. Educación y Humanismo, 20(35), 166-183. DOI: <http://dx.10.17081/eduhum.20.35.2964>.

Vargas, V. et al. (2018). Competencias Matemáticas a través de la implementación de actividades provocadoras de modelos, Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática. México.

Vilanova, S. et al. (1996). La educación matemática el papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. OEI – Revista Iberoamericana de Educación. Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

ANEXO A

ENCUESTA A ESTUDIANTES

NOMBRES COMPLETOS: _____

GRADO: _____ FECHA: _____

<p>El objetivo de esta encuesta es conocer tu percepción acerca de las matemáticas.</p>							
<p>1. <i>¿Cuál es el área que considera usted se le dificultad más en su aprendizaje?</i></p> <p>_____</p>	<p>7. <i>¿Le gustan las clases de matemáticas?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES			
SI	NO	A VECES					
<p>2. <i>¿Considera que las matemáticas son importantes para la vida?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES	<p>8. <i>¿Le gusta como enseña tu maestro de matemáticas?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES
SI	NO	A VECES					
SI	NO	A VECES					
<p>3. <i>¿Considera que las matemáticas son fáciles de aprender?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES	<p>9. <i>¿Su maestro implementa diferentes estrategias para enseñar matemáticas?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES
SI	NO	A VECES					
SI	NO	A VECES					
<p>4. <i>¿Si su maestro de matemáticas le propone un ejercicio o problema matemático, se siente seguro de responder correctamente?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES	<p>10. <i>¿Consideras que la tecnología permite aprender y comprender matemáticas?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES
SI	NO	A VECES					
SI	NO	A VECES					
<p>5. <i>¿Considera usted que tiene habilidades y competencias para el aprendizaje de las matemáticas?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES	<p>11. <i>¿Le gusta que su maestro implemente juegos y actividades en las clases de matemáticas?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES
SI	NO	A VECES					
SI	NO	A VECES					
<p>6. <i>¿Considera que la enseñanza de las matemáticas puede llegar a ser divertidas?</i></p> <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>A VECES</td> </tr> </table>	SI	NO	A VECES	<p>12. <i>¿Cómo le gustaría aprender matemáticas?</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p>			
SI	NO	A VECES					

ANEXO B

Link de encuesta a estudiantes sobre resolución de problemas.

<https://forms.gle/SKHG68opibbYMgZP9>

ANEXO C



Instrumentos para la generación de datos
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



*Fortalecimiento de habilidades lógico-matemáticas
 en la resolución de situaciones problema utilizando estrategias de gamificación*

Entrevista a estudiantes

Fecha: _____

Institución: I.E. Alberto Diaz Muñoz

Tipo de participantes: estudiantes grado 4° de primaria

Propósito: implementar estrategias de gamificación que permitan el desarrollo de habilidades lógico matemáticas para la resolución de situaciones problema.

El objetivo de esta entrevista es identificar su conocimiento y apreciaciones en relación a la temática que les presentamos.

1. Tu nombre completo es: _____
2. ¿Le gustan las matemáticas? Si o No y ¿Por qué?
3. ¿Cómo considera que te va con las actividades que propone el profesor en clase de matemáticas?
4. ¿Considera que las matemáticas son importantes para las personas? ¿Por qué?
5. ¿Ha tenido dificultades para comprender algunas actividades desarrolladas en clase de matemáticas? Explica.
6. ¿Qué hace cuando no comprende una actividad, un tema que ha explicado el maestro de matemáticas?
7. ¿Cuáles estrategias usa su maestra cuando un estudiante expresa, o le dice que no entiende la actividad de matemáticas que les acaba de asignar?



Instrumentos para la generación de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



"Fortalecimiento de habilidades lógico-matemáticas
en la resolución de situaciones problema utilizando estrategias de gamificación"

8. ¿Las ocasiones en las que su maestro de matemáticas usa juegos para explicar un tema, ¿Le parece divertido? Si o No, explique su respuesta.
9. ¿Cuáles de los temas que le han explicado en clase de matemáticas le han servido para su vida?
10. Si se le presenta una situación problema en el área de matemáticas ¿Qué pasos sigue para resolverla?
11. ¿De qué manera cree o considera que las matemáticas ayudan a resolver situaciones cotidianas?
12. ¿Qué es lo que más le gusta de la tecnología?
13. ¿Por qué cree que son importantes los computadores para las personas en la actualidad?
14. ¿Cuáles son los pasos para prender y apagar un computador?
15. ¿Cómo crees que funcionan los programas de los computadores?
16. Explique cuáles son las cosas que usted realiza para hacer una consulta en internet.

ANEXO D



Instrumentos para la generación de datos
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



"Fortalecimiento de habilidades lógico-matemáticas
 en la resolución de situaciones problema utilizando estrategias de gamificación"

Entrevista a docentes

Fecha: _____

Institución: I.E. Alberto Diaz Muñoz

Tipo de participantes: estudiantes grado 4° de primaria

Propósito: implementar estrategias de gamificación que permitan el desarrollo de habilidades lógico matemáticas para la resolución de situaciones problema.

El objetivo de esta entrevista es conocer las apreciaciones de los maestros en relación a las estrategias usadas en el aula de clase para la enseñanza de las matemáticas.

1. Su nombre completo es:
2. ¿Cuál es su área de formación académica?
3. ¿Cuáles son las áreas asignadas este año por la institución?
4. ¿Describa cuáles son las metodologías o estrategias que usa para la enseñanza de las matemáticas en los grados de primaria?
5. ¿Qué herramientas (material) usa en el desarrollo de las actividades de clase?
6. ¿Cuáles son las dificultades que más sobresalen o que ha encontrado para la enseñanza de las matemáticas en el aula?
7. ¿Cuál es el tiempo que normalmente usa para preparar una clase de matemáticas?
8. ¿Dentro de su clase matemáticas implementa juegos para explicar o abordar algún tema o competencia a trabajar?
9. ¿Considera que las actividades planeadas, desarrolladas y propuestas en sus clases de matemáticas son motivadoras para sus estudiantes?
10. ¿Cuál es su opinión en relación al uso de la tecnología en las aulas?



Instrumentos para la generación de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



“Fortalecimiento de habilidades lógico-matemáticas en la resolución de situaciones problema utilizando estrategias de gamificación”

11. ¿Cuáles considera que son las competencias digitales del siglo XXI?
12. ¿Conoce cuáles son las estrategias que usa la gamificación en la enseñanza desde las diferentes áreas?
13. ¿Considera que el juego es una estrategia que puede favorecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?
14. ¿Considera que en la actualidad enseñar desde una metodología tradicional permite un mejor desarrollo o potencialización de competencias matemáticas en los estudiantes?
15. ¿Considera que es necesario que el aula de clase, este en completo silencio para que los estudiantes puedan entender y comprender las actividades que se proponen en las clases de matemáticas?

Formulario digital maestros:

<https://forms.gle/4dWm9MHbPF5BLM9e8>

ANEXO E

La Gamificación como estrategia de fortalecimiento de las matemáticas





Nombres completos del estudiante _____





Fecha: _____ Grado: _____



PRUEBA DE ENTRADA

Te invito para que coloques a prueba tus habilidades y competencias matemáticas, ámate y responde a cada pregunta seleccionando la respuesta que consideres más acertada.

1. Mariana está contando flores. Cada vez que cuenta 1 flor, la representa en su cuaderno así:  y cuando ha contado 5 flores, las representa en su cuaderno, así: . Si ella solo usa estas dos representaciones, ¿cuál de las siguientes representaciones corresponde a 7 flores?

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

2. La imagen muestra la cantidad de anotaciones que hicieron 4 estudiantes en un partido de baloncesto.



La Gamificación como estrategia de fortalecimiento de las matemáticas



¿Cuál de las siguientes tablas representa la información de la imagen?

Estudiante	Cantidad de anotaciones
Laura	2
Leonardo	5
Alejandra	3
Felipe	6

A.

Estudiante	Cantidad de anotaciones
Laura	4
Leonardo	10
Alejandra	6
Felipe	12

C.

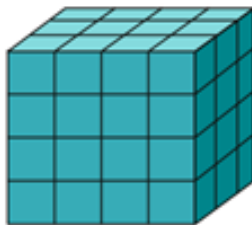
Estudiante	Cantidad de anotaciones
Laura	6
Leonardo	3
Alejandra	5
Felipe	2

B.

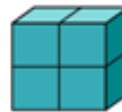
Estudiante	Cantidad de anotaciones
Laura	12
Leonardo	6
Alejandra	10
Felipe	4

D.

3. Ramón quiere construir un bloque como el que muestra la figura.



¿Cuántas fichas como esta



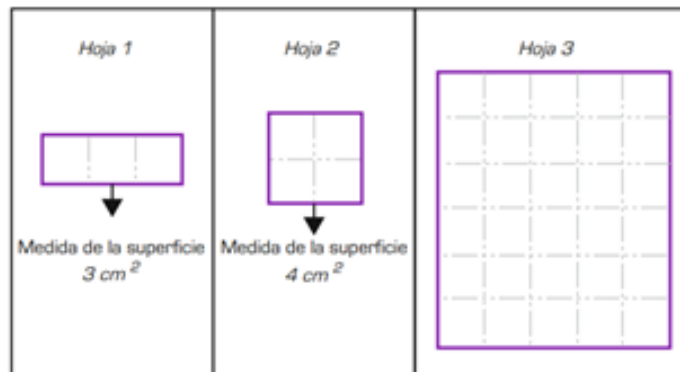
necesita Ramón para construir el cubo?

- A.** 24 **B.** 18 **C.** 12 **D.** 6

4. Dos botellas de jugo cuestan \$1.400 y cada botella cuesta lo mismo. ¿Cuánto cuestan 5 botellas de jugo?

- A.** \$3.500 **B.** \$3.000 **C.** \$1.500 **D.** \$1.400

5. Luisa está midiendo la superficie de 3 hojas. Observa en el dibujo las hojas y la medida de la superficie de dos de ellas.



¿Cuál es la medida de la superficie de la hoja 3?

- A.** 5 cm^2 **B.** 10 cm^2 **C.** 18 cm^2 **D.** 30 cm^2

La Gamificación como estrategia de fortalecimiento de las matemáticas



6. Se hace una encuesta a 4 estudiantes. Los resultados se muestran en la tabla.

Estudiante	Curso	Clase favorita	Color favorito
Carla	Quinto	Español	Rojo
Salomé	Quinto	Español	Azul
Tomás	Cuarto	Español	Azul
Sergio	Cuarto	Inglés	Azul

Si se elige, sin mirar, un estudiante de la lista, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- A. Es más probable escoger un estudiante de quinto que le guste Español que un estudiante de cuarto que le guste Español.
 - B. Es más probable escoger un estudiante de cuarto que le guste el rojo que un estudiante de quinto que le guste el rojo.
 - C. Es más probable escoger un estudiante de quinto que le guste el azul que un estudiante de cuarto que le guste el azul.
 - D. Es más probable escoger un estudiante de quinto que le guste Inglés que un estudiante de cuarto que le guste Inglés.
7. Observa la medida que se tomó de la ventana, usando lápices.

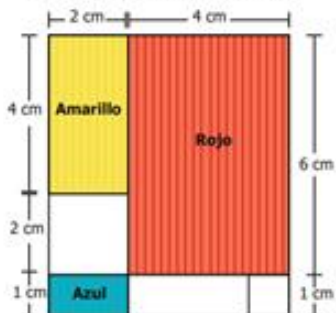


¿Cuál es el perímetro de la ventana?

- A. 16 lápices.
- B. 12 lápices.
- C. 8 lápices.
- D. 4 lápices.

La Gamificación como estrategia de fortalecimiento de las matemáticas

8. Camilo pintó un famoso cuadro en su cuaderno empleando tres colores diferentes: amarillo, rojo y azul como se muestra en la imagen.



¿Cuál es el área total que Camilo pintó?

9. Al colocar una señal que demarca un baño para personas con discapacidad, se cometió un error. Para corregirlo, la señal se rotó 90° a la derecha quedando en la posición correcta, tal como muestra la imagen.



Imagen antes de la rotación



Imagen después de la rotación

¿Cuál de las opciones muestra la posición de la imagen antes de que fuera corregido el error?

A.



B.



C.



D.



La Gamificación como estrategia de fortalecimiento de las matemáticas



10. Un periodista realizó el análisis de un partido de fútbol y luego hizo la siguiente afirmación.



¿Cuál podría ser otra forma de expresar el porcentaje mencionado por el periodista?

A.



B.



C.



D.



11. Un paquete de gomitas masticables tiene varios sabores y colores como se muestra a continuación:



Si un niño saca una gomita del paquete sin mirar, ¿cuál gomita tiene mayor posibilidad de ser elegida?

A.



Azul

B.



Verde

C.



Amarillo

D.



Rojo

ANEXO F

Prueba de salida:

[PRUEBA DE SALIDA GRADO 4A \(thatquiz.org\)](http://thatquiz.org)

ANEXO G

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN GAMIFICADA

PARQUE CÓSMICO TICO

¡Bienvenido a nuestro parque cósmico misterioso y emocionante! Te presentamos nuestra estrategia gamificada que está llena de retos para que disfrutes al máximo de esta experiencia. Sumérgete en una narrativa llena de aventuras y desafíos que te llevarán a descubrir los secretos ocultos que tiene el parque, que muchos han intentado descubrir, pero pocos han logrado finalizado este recorrido para contarlos.

Prepárate para vivir una experiencia inolvidable y conviértete en el ganador de esta aventura. Entra al parque y descubre un mundo matemático maravillosos.

En la entrada te encontrarás con Tico, un personaje fantástico, lleno de misterio que te acompañará por este recorrido. Si aceptas iniciar esta aventura, tu misión será encontrar las pistas de un antiguo objeto matemático perdido. Estas pistas están distribuidas en las diferentes atracciones del parque, con ellas, cada equipo al final deberá encontrar el objeto y llevarlo a la salida del parque, Tico te estará entregando las pistas sobre el misterioso objeto matemático de esta aventura, que solo puedes terminar si demuestras habilidad, destreza, sabiduría y trabajo en equipo.

Para obtener cada pista, deberás ganar juegos, atracciones, resolver enigmas y superar los retos grupales e individuales.



INSTRUCCIONES PARA INGRESAR AL PARQUE Y GANAR EL PREMIO DE ESTA AVENTURA

1) Diferencia el mapa de nuestro parque cósmico, así conocerás como será nuestro recorrido desde el principio, hasta el final.

2) PUNTAJES

Estos serán los puntos que les asignará a los grupos cada vez que resuelvan un reto, ya sea de forma grupal o individual.

RETOS EN EQUIPO		RETOS INDIVIDUALES	
1° PUESTO	10 puntos	1° PUESTO	5 puntos
2° PUESTO	9 puntos	2° PUESTO	4 puntos
3° PUESTO	8 puntos	3° PUESTO	3 puntos
4° PUESTO	7 puntos	4° PUESTO	Los demás participantes recibirán 2 puntos cada que finalicen un reto.
5° PUESTO	6 puntos	5° PUESTO	

- 3) Los puntos serán recibidos si se finaliza la totalidad de cada reto.
- 4) Los puntos de cada estudiante, serán acumulativos, tanto para el grupo, como de forma individual.
- 5) Esta aventura tendrá dos premios, uno corresponderá al estudiante que tenga el mayor puntaje y el otro será para el equipo con más puntaje.

¡Anímate a iniciar esta aventura, que si la aceptas inicias aquí!

Conozcamos un poco... ¿Sabes de dónde surgieron los parques de diversiones?

TICO NOS CUENTA

Los antecedentes más antiguos, de los cuales se tienen conocimiento de los parques de diversiones, se ubican en la Europa Medieval, aproximadamente en el siglo XV. En ese entonces se instalaban jardines afuera de las ciudades feudales que ofrecían entretenimiento en vivo, Fuegos artificiales, bailes, juegos e incluso algunos paseos primitivos. Estos jardines fueron muy populares hasta alrededor del siglo XVII, cuando los cambios políticos y sociales hicieron que muchos de estos lugares desaparecieran. El parque de diversiones más antiguo que sigue en funcionamiento hasta la fecha es el parque



Inicia la aventura, tu primer reto y el de tu equipo para ingresar a nuestro parque cósmico Tico, será resolver este crucinúmero en el menor tiempo posible.

BIENVENIDOS A TU PRIMER RETO EN EQUIPO, AQUÍ INICIA LA AVENTURA.

PUNTAJE:

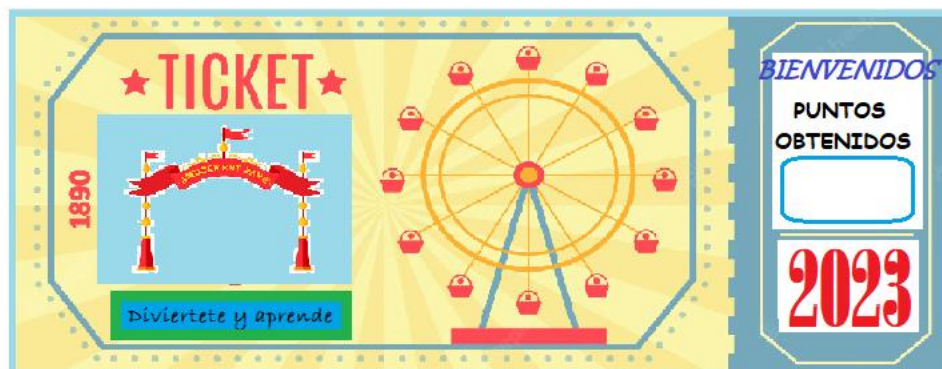
1° PUESTO	10 puntos
2° PUESTO	9 puntos
3° PUESTO	8 puntos
4° PUESTO	7 puntos
5° PUESTO	6 puntos

Mathematical problems in the crossword grid:

- 12 x 4 =
- 6 x
- 53 - = 10
- 28
- 28
- 20 - = 0
- 6
- 65 + =
- 92 - = 85
- 42
- 9 - = 4
- 9 - 42 = 3
- 9
- 9 x 2 = 34
- 7 =
- + 16 = 21
- 13 x 3 =
- 26

Numbers in the 4x4 grid:

27	7	63	9
39	120	48	7
17	13	5	20
5	45	0	43



RETO N° 1: “Rueda de fuego”

Para iniciar nuestros retos individuales, es importante que cada estudiante cree su avatar para registrar los puntajes de cada uno.

Para ello deben de ingresar al siguiente link:

<https://teach.classdojo.com/#/classes/650339e41c06391f77845f74/points>

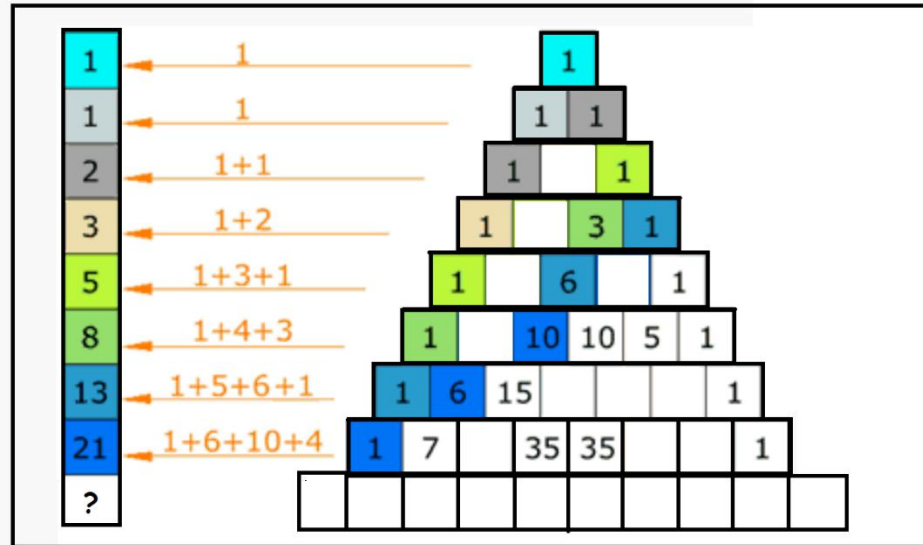
RETO EN EQUIPO



Cuenta la historia que un antiguo filósofo griego llamado Platón encontró 5 objetos con unas figuras singulares y unas características muy particulares, que solo la tienen aquellos objetos matemáticos especiales.

Si te interesa saber cuáles fueron aquellos objetos tan especiales continuos en esta aventura llena de mucho misterio y retos que te permitirán aprender mucho sobre las matemáticas.

Completando la serie que encontrarás en la pirámide, llena los espacios que encontréis en blanco, datos muy interesantes de nuestra historia, donde las matemáticas tuvieron un lugar privilegiado.



¿Sabes quién fue Fibonacci?

¡Espera, te contamos un poco! Todo a través del siguiente video:

[\(859\) Serie de Fibonacci - ¿QUÉ ES? - YouTube](#)

CLAVE N° 1 PARA CADA EQUIPO

EQUIPO N°1

EQUIPO N° 2

Es un cuerpo con 4

EQUIPO N°4

Es un cuerpo con 20

EQUIPO N° 3

Es un cuerpo con 6

EQUIPO N° 5

Es un cuerpo con 12

Nombre del estudiante: _____

Fecha: _____ Grado: _____

RETO INDIVIDUAL

Completa las siguientes sucesiones numéricas y geométricas, la clave está en analizar y observar muy bien cada ejercicio propuesto.

En este reto, por cada ejercicio que realices de forma correcta tendrás 1 punto para ti y para tu equipo.

1.

15	17				25		
----	----	--	--	--	----	--	--

2.

49		43	40				
----	--	----	----	--	--	--	--

3.

1	4	9			36		
---	---	---	--	--	----	--	--

4.




137	127	117			87		
-----	-----	-----	--	--	----	--	--

Prepárate para obtener un puntaje doble si resuelves la siguiente sucesión.

5.

1	3	4	7	10	?	?	?
---	---	---	---	----	---	---	---

6. $\textcircled{192}$ $\textcircled{96}$ $\textcircled{48}$ $\textcircled{\quad}$ $\textcircled{\quad}$ $\textcircled{6}$ $\textcircled{\quad}$

Sucesiones geométricas	
Triangulares	
Sucesión numérica	1 3 6 10
Cuadrangulares	
Sucesión numérica	1 4 9 16
Pentagonales	
Sucesión numérica	1 5 12 22

¡FELICIDADES, HAS TERMINADO TU PRIMER RETO INDIVIDUAL!

Tabla para registrar puntajes

El equipo ganador de este reto será el equipo que mayor puntaje obtuvo en cada lanzamiento.

EQUIPO N° 1	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Registro de puntaje de cada integrante
Integrante 1	
Integrante 2	
Integrante 3	
Integrante 4	
Integrante 5	
Total, del puntaje obtenido	

EQUIPO N° 2	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Registro de puntaje de cada integrante
Integrante 1	
Integrante 2	
Integrante 3	
Integrante 4	
Integrante 5	
Total, del puntaje obtenido	

EQUIPO N° 3	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Registro de puntaje de cada integrante

Integrante 1	
Integrante 2	
Integrante 3	
Integrante 4	
Integrante 5	
Total, del puntaje obtenido	

EQUIPO N° 4	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Registro de puntaje de cada integrante
Integrante 1	
Integrante 2	
Integrante 3	
Integrante 4	
Integrante 5	
Total, del puntaje obtenido	

EQUIPO N° 5	
NOMBRE DEL EQUIPO:	Registro de puntaje de cada integrante
Integrante 1	
Integrante 2	
Integrante 3	
Integrante 4	
Integrante 5	
Total, del puntaje obtenido	

RETO INDIVIDUAL**Nombres completos:** _____**Fecha:** _____ **Grado:** _____

Responde las siguientes preguntas, teniendo en cuenta la información registrada en las tablas.

1. ¿Cuál es el equipo que obtuvo mayor puntaje?
2. ¿Qué equipo obtuvo el menor de los puntajes?
3. ¿Cuál es la diferencia entre los puntajes obtenidos por el equipo 2 y 3?
4. ¿Cuánto es el total de puntos obtenidos por todos los equipos?
5. ¿Cuánto suma el total de los puntos que tiene el juego presentado de “Tiro al aire”?

“El estudio de las matemáticas, como el Nilo, comienza con minuciosidad, pero termina con magnificencia”. Charles Caleb Colton


2 RETO POR PAREJAS**Nombres completos:**_____
_____**Fecha:** _____ **Grado:** _____


El siguiente tiquete, muestra el valor de la entrada a la atracción tiro al blanco. Debes de resolver la siguiente situación para poder pasar al siguiente reto.

BIENVENIDOS AL “PARQUE COSMICO DE TICO”

Con nuestro tiquete de entrada a la atracción “Tiro al blanco” tendrás el derecho a pasar a la siguiente fase.

Para poder obtenerlo deberás responder lo siguiente:





La familia de Sofia está conformada por sus padres y sus 3 hermanos. Ellos desean entrar al parque de diversiones. ¿Cuánto deben de pagar por el ingreso de toda la familia?

Solución:

CLAVE N° 2 PARA CADA EQUIPO

EQUIPO N°1

Sus caras son triángulos

EQUIPO N° 2

Sus caras son triángulos

EQUIPO N°4

Sus caras son triángulos

EQUIPO N° 3

Sus caras son cuadrados.

EQUIPO N° 5

Sus caras son

RETO N° 3 “MONTAÑA DE TIERRA”

Te contamos un poco más de estos objetos matemáticos, misteriosos que ya casi se acerca el momento de descubrir.

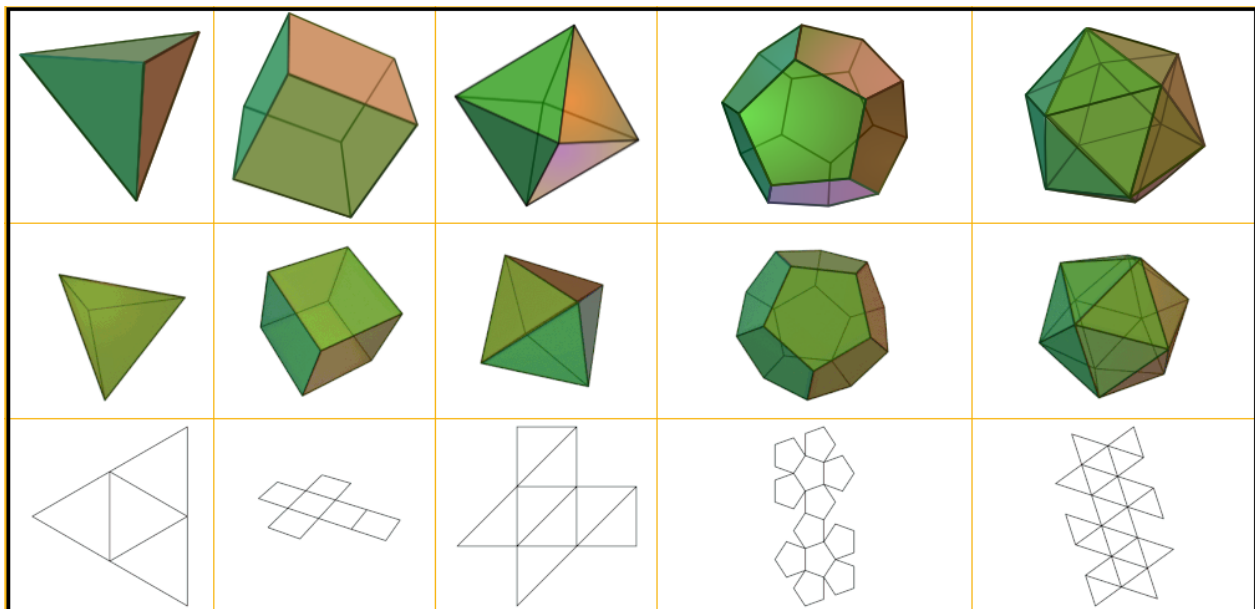
Observa el siguiente video:

[\(953\) CUERPOS GEOMÉTRICOS: Poliedros y Cuerpos Redondos - Educación](#)

[Primaria - YouTube\(953\) LOS POLIEDROS | Vídeos Educativos para niños - YouTube](#)

[\(953\) Cuerpos redondos o de revolución para niños de Primaria - YouTube](#)

Acá te mostramos algunos de los poliedros:



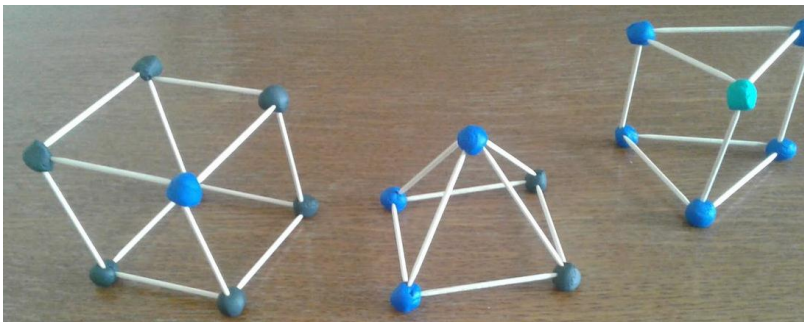
Será que estamos a punto de descubrirlo.

Bueno, para este reto es muy importante recordemos el trabajo en equipo, este será la clave para obtener el mayor de los puntajes.

RETO EN EQUIPO N°1

Primera parte

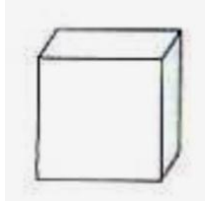
Cada equipo deberá construir varios poliedros con el material entregado.

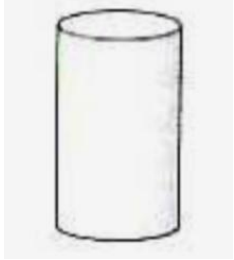
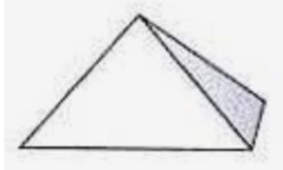

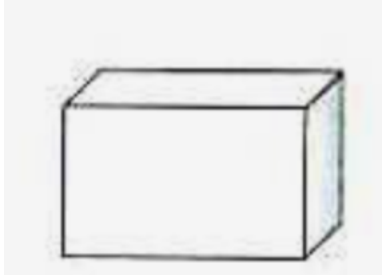
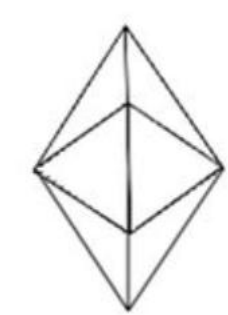




Cada equipo deberá construir los siguientes poliedros, ganará el equipo que complete las características de la tabla en el menor tiempo.

Segunda parte

Utiliza tu imaginación y los recursos que tienes a la mano para construir los siguientes cuerpos geométricos

CUERPOS GEOMÉTRICOS	NOMBRE	FORMA DE LAS CARAS	CANTIDAD DE VERTICES	N° DE VERTICES	N° DE ARISTAS
					

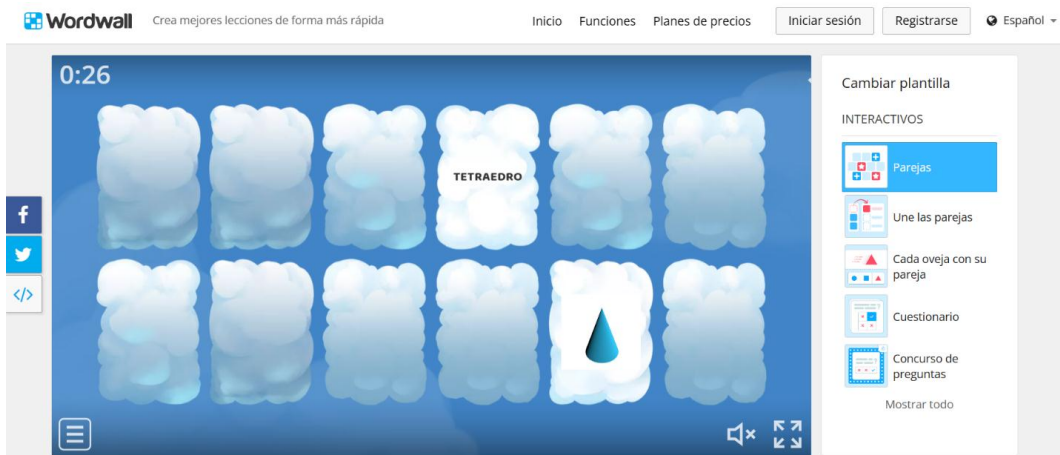
					
					

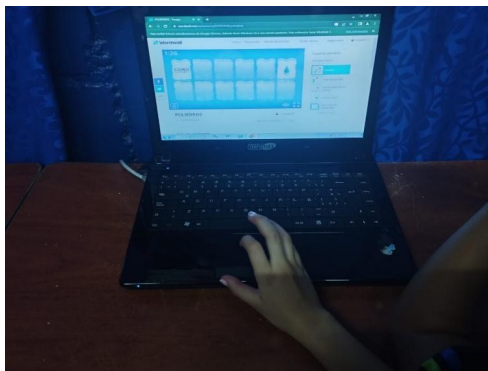
EQUIPO N° _____

NOMBRE DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO:

RETO INDIVIDUAL N°3

Ingresa al siguiente link y resuelves los retos propuestos, recuerda escribir tu nombre para identificar el estudiante ganador





[POLIEDROS - Parejas \(wordwall.net\)](http://wordwall.net)

CLAVE N° 3 PARA CADA EQUIPO

EQUIPO N°1

Sus caras no son

EQUIPO N° 2

tiene 8 caras triangulares, 12

EQUIPO N°4

Tiene 12 caras, 30 aristas y
20 vértices.

EQUIPO N° 3

Sus caras opuestas son
paralelas las unas con las

EQUIPO N° 5

Tienen 20 caras, 30 aristas y
12 vértices

De nuevo, te contamos un poco más de esos objetos que estas a punto de descubrir

Las siguientes son algunas de las propiedades importantes de estos objetos matemáticos en general.

- Son poliedros convexos.
- Todas las caras son regulares y congruentes.
- El mismo número de caras se encuentran en cada vértice.
- La suma de los ángulos en cada vértice es menor que 360° .
- Tienen caras paralelas a excepción de uno de los objetos.

RETO N°4 “CARRUSEL DE AGUA”

En este reto, es muy importante que apliques lo que has aprendido para dar solución a las situaciones matemáticas que se te van a presentar.

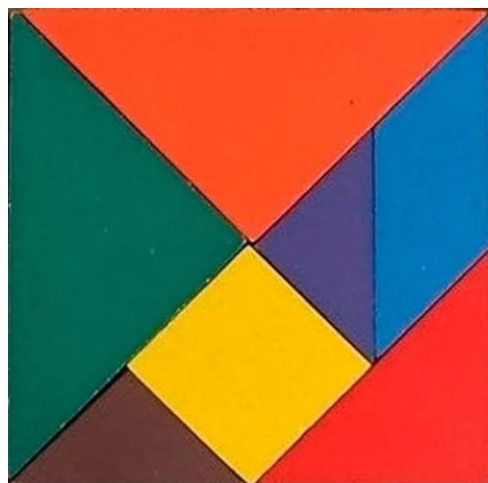
Nombre del estudiante:

Grado: _____ Fecha: _____



¿Sabes que es el Tangram?

El tangram es un juego ancestral chino que consiste en formar formas de animales o cosas a partir de figuras geométricas: cuadrados, paralelogramos y triángulos. En definitiva, es un rompecabezas que, según los expertos, mejora el rendimiento intelectual del que lo utiliza, ya sea un niño o adulto y puede ayudar en la lectoescritura y similares.





Diseño de estanterías realizado con las piezas del Tangram

¡Ah! ... Sabes de dónde surgió?

El tangram es un rompecabezas de origen chino que probablemente apareció hace unos 200 ó 300 años. Además, los chinos lo llamaron *tabla de sabiduría* y *tabla de sagacidad* haciendo referencia a las cualidades que el juego requiere.

¿Sabes que puedes hacer con el tangram?

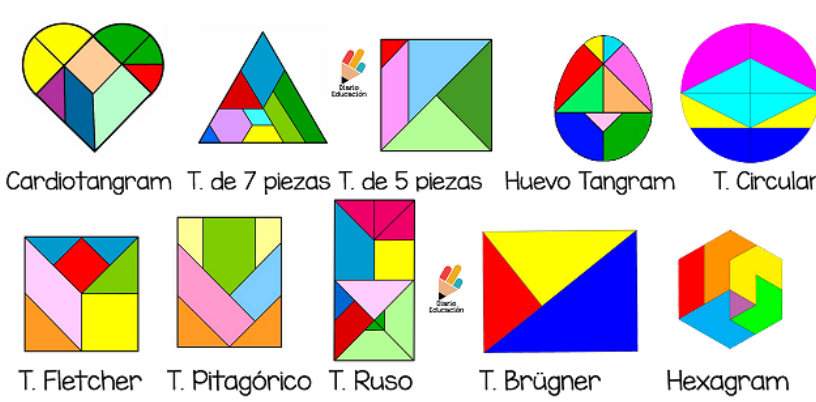
Con el tangram se pueden formar una gran cantidad de figuras: animales, objetos, personas, letras. Además, se puede jugar de manera libre o siguiendo las tres reglas que son: utilizar todas las piezas para crear la figura; construir sobre una superficie plana; y, las piezas deben tocarse, pero no superponerse.



Listo, ahora que conoces más sobre el Tangram escuchemos y observemos la siguiente leyenda y responde las siguientes preguntas.

Video: [\(684\) Historia y leyenda del tangram - YouTube](#)

1. ¿De qué país es el emperador del que hablan en la leyenda?
2. ¿A quién quería el emperador hacerle un regalo?
3. ¿Qué regalo quería el emperador que le hiciera el artesano Tan?
4. ¿En cuántos pedazos se rompió el regalo?
5. ¿Qué figuras resultaron cuando Tan el artesano trataba de armar nuevamente el regalo?
6. ¿Qué figuras geométricas tiene el tangram y cómo se llaman?
7. ¿Cuáles son las reglas para jugar el Tangram?

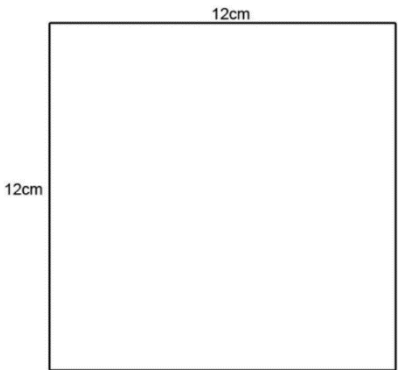
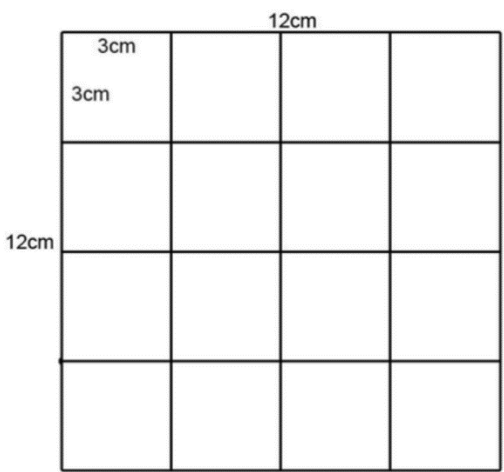
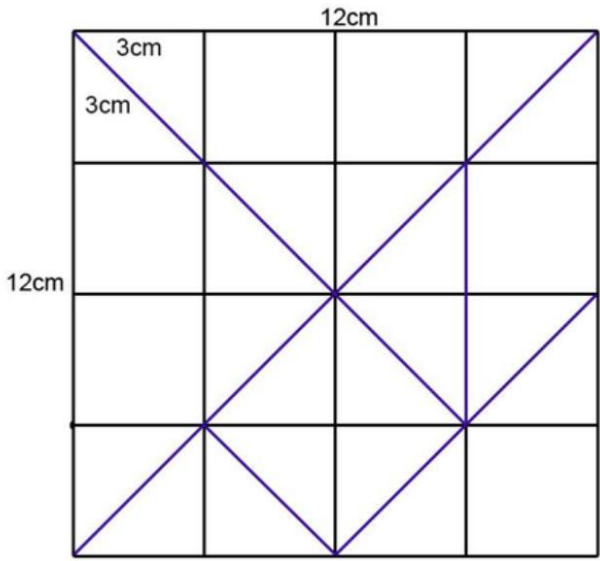
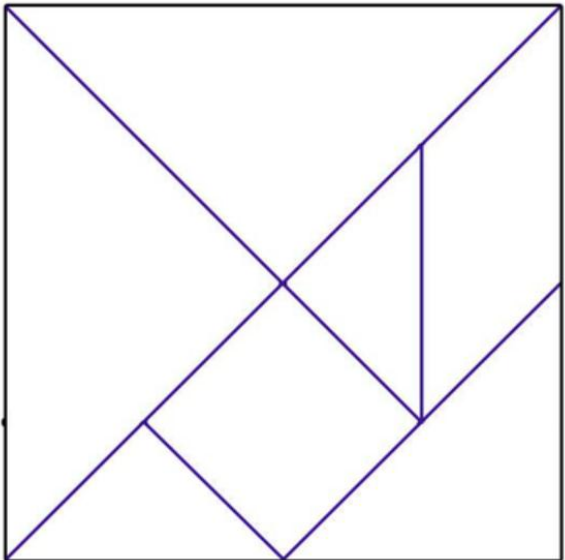
<p>Sabias que tenemos diferentes tangram, y ellos tienen diferentes formas y figuras, además que tienen cantidades diferentes de piezas, acá te tenemos varios ejemplos.</p>	 <p>Cardiogram T. de 7 piezas T. de 5 piezas Huevo Tangram T. Circular</p> <p>T. Fletcher T. Pitagórico T. Ruso T. Brügner Hexagram</p>
---	--

RETO INDIVIDUAL

Paso a paso para construir un tangram con medidas.

PASO 1: Construye un cuadrado de 12 cm x 12 cm

PASO 2: Divide el cuadrado en 4 filas y 4 columnas. Creando una cuadrícula de

	<p>espacios iguales (3cm x 3cm).</p> 
<p>PASO 3: Dibuja con colores diferentes de punta fina las formas geométricas ayudándote de la cuadrícula, para conseguir un patrón como el de la imagen.</p> 	<p>PASO 4: Borra las líneas hechas con lápiz para que solo te quede el dibujo en bolígrafo de las formas geométricas.</p> 

Listo, ya cada estudiante tiene su tangram, pntalo de colores diferentes y recórtalos.

Ahora, usemos nuestro tangram, para que cada equipo forme su carrusel de figuras donde cada estudiante de los equipos escogerá una atracción o un animal diferente construidas con el tangram.

Ganará el equipo que forme primero el carrusel con 5 figuras que puedes ver en la siguiente imagen.

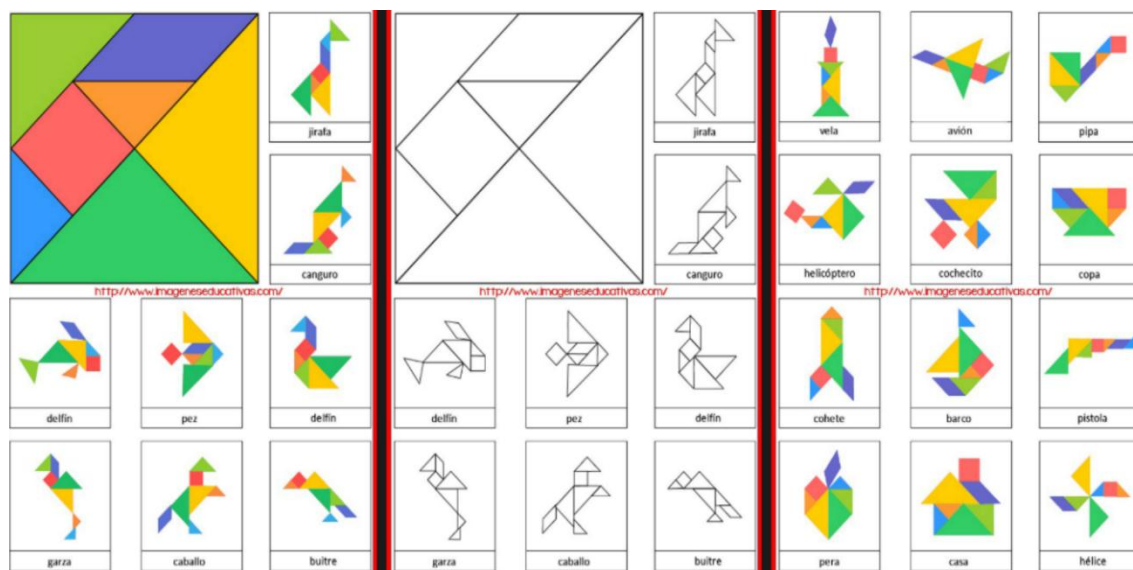


Imagen tomada de: [Tangram-Figuras-para-imprimir-portada.jpg \(1150x600\) \(wp.com\)](http://www.imageneducativas.com/)

RETO 2 INDIVIDUAL

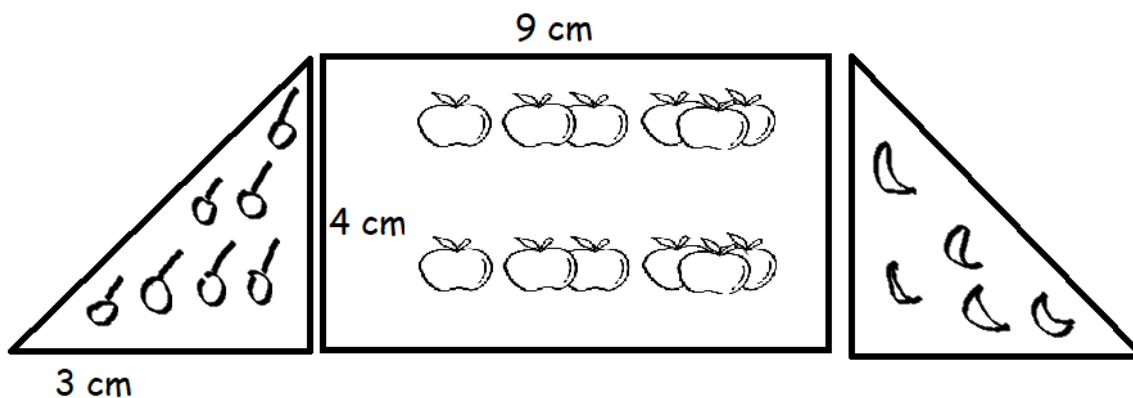
1. Toma cada uno de las figuras geométricas del tangram y con una regla tómale las medidas.
2. Si el perímetro de una figura geométrica es la suma de sus lados, cuál es el perímetro de:

- Triángulo grande: _____
- Triangulo mediano: _____
- Triángulo pequeño: _____
- Cuadrado: _____

- Paralelogramo: _____
- 3. Mide con una regla la pasta de tu cuaderno, cuál es su perímetro: _____
- 4. La superficie de un cuadrado o rectángulo está determinada por el producto de la base por la altura de la figura. Determina el área del cuadrado del tangram.

RETO EN EQUIPO N°4
“EL UNIVERSO”

En la finca de don Martín hay un sembrado como el que se muestra en la IMAGEN.



Responde:

- ¿Cuál es el perímetro de todo el sembrado?
- ¿Cuál es el perímetro del sembrado de banano?
- ¿Cuál es el área sembrada de manzanas?
- ¿Cuál es el área del sembrado de cerezas?

Para iniciar a dar solución completa el siguiente cuadro:

¿Cuál es el enunciado del problema?	
Representa gráficamente la situación plateada	

¿Cuáles son los datos de la situación presentada?	
¿Cuál es la pregunta problematizadora?	
¿Qué operaciones matemáticas necesitas para dar solución a la situación planteada?	

RETO INDIVIDUAL

La Gamificación como estrategia de fortalecimiento de las habilidades lógico matemáticas

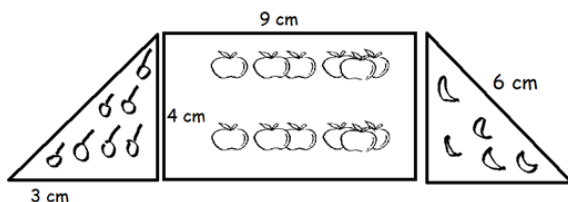
Nombres completos del

estudiante _____

Fecha: _____ Grado: _____

Situación problema

En la finca de don Martín hay un sembrado como el que se muestra en la IMAGEN.



Responde:

1. ¿Cuál es el perímetro de todo el sembrado?
2. ¿Cuál es el perímetro del sembrado de banano?
3. ¿Cuál es el área sembrada de manzanas?
4. ¿Cuál es el área del sembrado de cerezas?

Datos importantes de la situación problema.	
---	--





¿Qué debo de resolver?	
¿Cómo lo voy a resolver?	
Procedimiento	
Respuesta	

La Gamificación como estrategia de fortalecimiento de las habilidades lógico matemáticas
estudiante _____

Fecha: _____ Grado: _____

Mariana está contando flores. Cada vez que cuenta $\boxed{2}$ flor, la representa en su cuaderno así:  y cuando ha contado $\boxed{10}$ flores, las representa en su cuaderno, así: .

Si ella solo usa estas dos representaciones, ¿cuál de las siguientes representaciones corresponde a $\boxed{32}$ flores?

- A.  B. 
- C.  D. 

Datos importantes de la situación problema.	
¿Qué debo de resolver?	

¿Cómo lo voy a resolver?	
Procedimiento	
Respuesta	



Por acá te dejamos tus pistas finales para que las reúnas todas y descubramos cuál es ese objeto maravilloso, misterioso matemático.

CLAVE N° 4 PARA CADA EQUIPO

EQUIPO N°1

Es un poliedro que

EQUIPO N° 2

Es un poliedro que representa

EQUIPO N°4

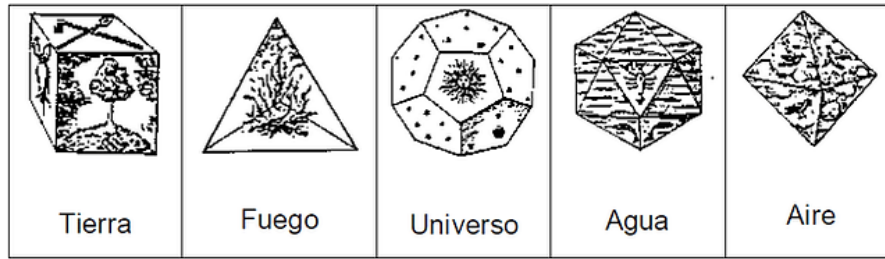
Es un poliedro que representa

EQUIPO N° 3

Es un poliedro que representa

EQUIPO N° 5

Es un poliedro que representa



¿Cuál es el objeto de tu equipo?

ANEXO H

Fotografías del proceso



