



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Máster Universitario en Tecnología Educativa
y Competencias Digitales

Propuesta educativa para reforzar la
competencia matemática en estudiantes
de 4° y 5° de primaria con TDAH inatento

Trabajo fin de estudio presentado por:	Félix Andrés Ávila Rueda
Tipo de trabajo:	Proyecto de Innovación
Director/a:	Fulgencio Sánchez Vera
Ciudad:	Barrancabermeja, Colombia
Fecha:	30 de junio de 2021

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Máster tiene como objetivo diseñar una propuesta educativa innovadora para el refuerzo de la competencia matemática de los estudiantes de cuarto y quinto grado de Educación Básica Primaria con TDAH del subtipo inatento, a través del club de matemáticas que dispone el centro en horario extraescolar, haciendo uso de un proyecto gamificado y las Tecnologías de la Información y la Comunicación. La metodología está centrada en la técnica de la gamificación, que reúne los elementos comunes del juego como son la historia, los personajes, las recompensas, los desafíos, la competencia, entre otros, combinando la parte presencial y virtual a través del uso de plataformas, herramientas digitales y dispositivos móviles (tabletas). Además, se emplea el aprendizaje cooperativo para que el alumnado pueda avanzar en grupos (escuadrones) por los desafíos que plantea la historia. En total, hay nueve desafíos en los que se trabajan los contenidos curriculares de matemáticas para los grados cuarto y quinto de Educación Primaria y así, se logre reforzar las competencias básicas del área. Con el análisis DAFO de la propuesta educativa, se determina su viabilidad para ser implementada en el centro educativo, ya que se destaca un mayor número de fortalezas y oportunidades que ayudan a dar solución o un mejor manejo a las debilidades y amenazas identificadas en dicho análisis. Es así, como se resalta la importancia de proponer estrategias constructivas e inclusivas que ayuden al refuerzo de la competencia matemática en estudiantes de grados cuarto y quinto de Educación Básica Primaria con TDAH y, a su vez, se le dé mayor uso a los recursos tecnológicos con los que cuenta el centro educativo.

Palabras clave: TDAH, gamificación, competencias matemáticas, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Educación Básica Primaria.

Abstract

This Master's Dissertation aims to design an innovative educational proposal for strengthening of the mathematical competence on fourth and fifth graders of Elementary Education with ADHD of the inattentive subtype, through the math club that the school has in extracurricular hours, making use of a gamified project and Information and Communication Technologies. The methodology is focused on the gamification technique, which brings together the common elements of the game such as story, characters, rewards, challenges, competition, among others, combining the face-to-face and virtual part by using platforms, digital tools and mobile devices (tablets). In addition, cooperative learning is used so that students can advance in groups (squads) through the challenges posed by the story. In total, there are nine challenges in which the mathematics contents are worked for the fourth and fifth grades of Elementary Education and thus, the basic competencies of the area are strengthened. The SWOT analysis of the educational proposal determines its feasibility in being implemented in the school, as it highlights a greater number of strengths and opportunities that help to solve or better manage the weaknesses and threats identified in that analysis. This is how the importance of proposing constructive and inclusive strategies to help strengthen math proficiency in fourth- and fifth-grade Elementary Education students with ADHD is highlighted, and the greater use is made of the school's technological resources.

Keywords: ADHD, gamification, math proficiency, Information and Communication Technologies, Elementary Education.

Índice de contenidos

1.	Introducción	9
1.1.	Justificación y planteamiento del problema	10
1.2.	Objetivos	11
1.2.1.	Objetivo general	11
1.2.2.	Objetivos específicos	11
2.	Marco teórico	12
2.1.	Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)	12
2.1.1.	¿Qué es el TDAH?	12
2.1.2.	Identificación del TDAH en el alumnado	13
2.1.3.	Subtipos que se presentan en el TDAH	14
2.1.4.	TDAH del subtipo inatento	15
2.1.5.	Consecuencias del TDAH inatento en el alumnado	16
2.1.6.	Cómo afecta el TDAH el proceso lógico-matemático	17
2.2.	La gamificación en la educación	18
2.2.1.	¿Qué es la gamificación?	19
2.2.2.	Elementos de la gamificación	20
2.2.2.1.	Dinámicas	21
2.2.2.2.	Mecánicas	22
2.2.2.3.	Componentes	22
2.2.3.	Beneficios de la gamificación en el ámbito educativo	23
2.3.	Posibilidades de la gamificación en el refuerzo de la competencia matemática	23
2.4.	Casos de éxito del uso de la gamificación en el alumnado con TDAH inatento	25
3.	Contextualización y diseño del proyecto	27
3.1.	Presentación de la propuesta	27

3.2.	Contextualización de la propuesta	28
3.2.1.	Características del centro educativo	28
3.2.2.	Alumnado con TDAH inatento en el nivel de primaria del centro educativo	29
3.2.3.	Resultados académicos del alumnado con TDAH en el área de matemáticas...	29
3.3.	Desarrollo del proyecto	30
3.3.1.	Objetivos y competencias básicas de la propuesta de innovación	30
3.3.1.1.	Objetivos curriculares	30
3.3.1.2.	Objetivos específicos didácticos.....	31
3.3.1.3.	Competencias básicas de la propuesta	31
3.3.2.	Metodología	32
3.3.2.1.	Elementos del proyecto gamificado.....	32
3.3.3.	Cronograma y secuencia de sesiones.....	36
3.3.3.1.	Sesiones.....	38
3.3.4.	Recursos.....	50
3.3.4.1.	Humanos	50
3.3.4.2.	Materiales	51
3.3.4.3.	Espaciales	51
3.3.5.	Evaluación.....	52
4.	Evaluación de la propuesta	56
5.	Conclusiones.....	58
6.	Limitaciones y prospectiva	60
	Referencias bibliográficas.....	62
Anexo A.	Resultados académicos promedio en el área de matemáticas de los trece estudiantes con TDAH identificados para la propuesta.	68
Anexo B.	Formulario de inicio para el alumnado	69

Anexo C.	Hoja de apuntes de los estudiantes	70
Anexo D.	Encuesta de opinión y satisfacción del alumnado	71
Anexo E.	Instrumento de evaluación para los docentes de matemáticas del centro	72

Índice de figuras

Figura 1. Características generales del TDAH.	14
Figura 2. Subtipos del TDAH.	15
Figura 3. Diferencias entre gamificación, juegos serios y aprendizaje basado en juegos.	20
Figura 4. Elementos de la gamificación en el DMC framework.	21
Figura 5. Dinámicas más relevantes en un sistema gamificado.	21
Figura 6. Principales mecánicas en un sistema gamificado.	22
Figura 7. Logo del proyecto gamificado.	32
Figura 8. Mapa de la región Tágora.	34
Figura 9. Emblemas del Capitolio y los siete distritos.	35
Figura 10. Avatares de los personajes de la historia.	35
Figura 11. Avatares de los personajes elegibles por los estudiantes.	36
Figura 12. Avatares y funciones de los roles de desempeño en cada escuadrón.	36

Índice de tablas

Tabla 1. Sistematización de las conductas observadas en la resolución de problemas matemáticos por niños con TDAH.....	18
Tabla 2. Escala de valoración cuantitativa por desempeños del centro.	28
Tabla 3. Cronograma de los desafíos y sesiones del proyecto gamificado.	37
Tabla 4. Cronograma general de la propuesta.	38
Tabla 5. Desafío 1. Iniciación del Altus Magnum.....	39
Tabla 6. Desafío 2. La multiplicación de Otelim y la división de Rapsodia.....	40
Tabla 7. Desafío 3. ¡Protejan el Bosque Geométrico!	41
Tabla 8. Desafío 4. El misterio del río Divisor.	42
Tabla 9. Desafío 5. El factor sorpresa de Rapsodia.	44
Tabla 10. Desafío 6. El mínimo impacto de un máximo poder.	45
Tabla 11. Desafío 7. El poder oculto del desierto de Fracciones.....	46
Tabla 12. Desafío 8. ¿Es el fin del Distrito Lila?	48
Tabla 13. Desafío final. La carrera para defender el Capitolio	49
Tabla 14. Escala de valoración docente.....	52
Tabla 15. Escala de valoración para la autoevaluación.	53
Tabla 16. Escala de valoración para la coevaluación.....	54
Tabla 17. Matriz de análisis DAFO.	56

1. Introducción

Encontrarnos con diferentes escenarios donde la educación sea personalizada a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (a partir de ahora TIC) es un reto del nuevo siglo y entenderlo, desde el punto de vista de la diversidad en la forma de aprender, se ha vuelto una carrera por encontrar las estrategias, metodologías y recursos que nos lleven a lograrlo. Es así, como la gamificación podría ofrecernos una revolución en el marco de posibilidades para los procesos de enseñanza-aprendizaje, tal y como dijo Torres (2016) que “la gamificación es el futuro” (p. 115) y nos abre una oportunidad al poder explorarla. Este mismo autor hace uso de la etimología de la palabra *gamification*, que es la palabra original de la que se deriva el anglicismo usado en Iberoamérica (gamificación), para definirla como aquel proceso que permite la conversión de una actividad cualquiera en diversión para el disfrute, gozo y unificación de las personas que la realicen (p. 116).

Por su parte, Kapp (2012, p. 10), otro autor de gran relevancia en el tema de gamificación, la define en su obra *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education* como aquel proceso en el que se integran mecánicas, el uso del pensamiento y la estética del juego con el fin de despertar el interés de las personas y motivar a la acción, al aprendizaje y a la resolución de problemas.

De igual forma, este Trabajo de Fin de Máster (a partir de ahora TFM) busca relacionar el tema de la gamificación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto y quinto grado de primaria con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (a partir de ahora TDAH) del subtipo inatento o sin hiperactividad. El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-5 (APA, 2013) señala que “el TDAH es un trastorno del neurodesarrollo definido por niveles problemáticos de inatención, desorganización y/o hiperactividad-impulsividad” (p. 32). A su vez, relaciona la falta de atención y organización con la insuficiencia para culminar tareas, el poco seguimiento a instrucciones y la desconexión del entorno, pareciendo como si no escucharan lo que se les comunica. Por otra parte, la hiperactividad o impulsividad se traduce en la actividad desmesurada, lo que conlleva a realizar movimientos repetitivos o marcados, a no permanecer en el puesto, a interrumpir las actividades de terceros y a la poca o nula habilidad para esperar.

1.1. Justificación y planteamiento del problema

Es muy común encontrar que el TDAH viene acompañado de impulsividad en la mayoría de niños y adolescentes, pero según la Fundación CADAH, un 30% de los niños y adolescentes no presentan los patrones de hiperactividad o impulsividad, sino que solo presentan déficit de atención, por lo que se le debe evaluar y tratar un tanto diferente. Así mismo, las necesidades educativas varían con cada niño o niña y es un deber fundamental de todo centro educativo buscar las metodologías y estrategias que permitan un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje en un entorno equitativo para todo el alumnado (Vico, 2019, p. 2).

También, hay que entender que cuando un estudiante solo presenta inatención, esto no se debe a una deficiencia cognitiva, sino a una falta de atención perseverante, a la facilidad con la que dicho estudiante se desliga de cualquier tarea para ocuparse de otra, haciendo que nunca acabe lo que comienza y que esto puede ser mejorado con una atención más personalizada por parte del profesorado (García, López y Mengual, 2004, p. 15).

Teniendo en cuenta lo anterior, se expone el caso de un centro educativo donde este déficit de atención afecta a estudiantes en diferentes grados del nivel de primaria y otros lo han llevado hasta la secundaria, siendo una de las principales causas de bajas calificaciones y frustración en el alumnado que lo padece. En el área de matemáticas, el alumnado con TDAH ha desarrollado baja autoestima al no sentirse al mismo nivel de sus compañeros y no creen ser capaces de realizar las actividades o evaluaciones propuestas por el profesorado del área, encontrando en algunos casos, sentimientos de miedo u odio hacia la asignatura.

Por otra parte, la motivación del ser humano hacia el juego ha sido un factor importante que, desde muy temprana edad, lo ha llevado a indagar, descubrir y aprender cosas nuevas que, junto a las enseñanzas familiares y sociales, permiten el desarrollo de sus capacidades y habilidades motoras y sensoriales. De igual forma, el hecho de ser representados por un personaje con poderes excepcionales, conseguir premios o desbloquear niveles y recompensas siempre ha sido uno de los grandes modelos con el que los niños se sienten identificados al jugar. Más que la competencia en sí, ellos quieren sentirse únicos, que son capaces de descubrir el mundo por su propia cuenta e ir aprendiendo durante el proceso (García, Bonilla y Diego, 2018).

Por lo tanto, este TFM consiste en el diseño de una propuesta educativa innovadora para que los estudiantes de cuarto y quinto grado de Educación Básica Primaria con TDAH del subtipo inatento refuercen su competencia matemática, a través del club de matemáticas que dispone el centro educativo en horario extraescolar, haciendo uso de un proyecto gamificado y de las TIC.

1.2. Objetivos

En el presente TFM, se plantean un objetivo general y cuatro objetivos específicos, los cuales se describen a continuación:

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general del TFM es diseñar una propuesta educativa innovadora para el refuerzo de la competencia matemática de los estudiantes de cuarto y quinto grado de Educación Básica Primaria con TDAH del subtipo inatento, a través del club de matemáticas que dispone el centro en horario extraescolar, haciendo uso de un proyecto gamificado y las TIC.

1.2.2. Objetivos específicos

Para cumplir con el objetivo general del TFM, se han trazado cuatro objetivos específicos, descritos de la siguiente manera:

- Analizar los resultados académicos del alumnado con TDAH inatento, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, durante los últimos tres años.
- Identificar las posibilidades de la gamificación para la creación de experiencias de aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto y quinto grado de primaria con TDAH inatento.
- Examinar casos de éxito sobre el uso de gamificación en alumnos con TDAH inatento en el refuerzo de las competencias matemáticas.
- Relacionar el posible uso de las TIC en el desarrollo del proyecto gamificado.

2. Marco teórico

En este apartado, se aborda, en primer lugar, el significado de TDAH, las características generales que pueden presentar los estudiantes diagnosticados de acuerdo al DSM-5, los subtipos de este trastorno y cómo afecta el TDAH al alumnado en el aprendizaje de las matemáticas. Por último, se estudia el concepto y las principales características de la gamificación, las posibilidades de la gamificación en el aprendizaje de las matemáticas y los casos de éxito del uso de proyectos gamificados para el refuerzo de la competencia matemática.

2.1. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)

En este apartado se explican las definiciones y fundamentos relevantes con relación al TDAH, teniendo en cuenta los aportes que varios autores, asociaciones y grupos de investigación han hecho sobre este trastorno, encausándolo en el ámbito educativo y por qué no, en el aprendizaje de las matemáticas.

2.1.1. ¿Qué es el TDAH?

Para comenzar a desglosar este tema es importante definir lo que es el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). La Asociación Americana de Psiquiatría (APA, 2013, p. 32) lo define en el DSM-5 como un trastorno del neurodesarrollo que viene marcado por patrones conductuales de inatención y actividad excesiva o impulsividad de forma persistente. Estos patrones de conducta se pueden desarrollar de forma separada o incluso de forma combinada, presentándose tres subtipos para el diagnóstico (p. 60), de los cuales se hablará más adelante. En la revisión de Isorna (2016, p. 182), se complementa que el TDAH viene acompañado de un desarrollo inadecuado de los mecanismos neurobiológicos que ayudan a controlar la atención, la impulsividad y la actividad para personas de la edad normal en la que se encuentran. Así mismo, el TDAH se asocia en la infancia con otros trastornos del neurodesarrollo, tales como el “trastorno negativista desafiante” y el “trastorno de conducta” que a su vez son catalogados como “trastornos exteriorizadores” (APA, 2013, p. 32; Isorna, 2016, p. 183).

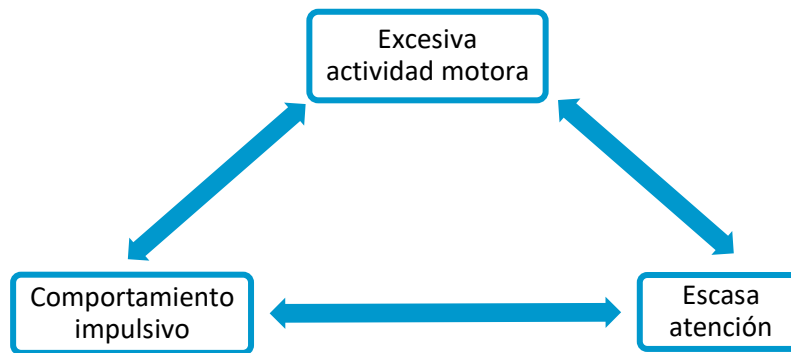
2.1.2. Identificación del TDAH en el alumnado

Identificar los síntomas o características generales del TDAH en los niños es una tarea que no se hace muy difícil a la hora de analizar patrones en su conducta, ya que, como menciona Delgado (2020), su incapacidad de permanecer quietos y la manifestación de impulsos repentinos que les impide esperar turnos o enfocarse en una actividad por periodos de tiempo prolongados es lo que hace, en gran parte de los casos, que estos rasgos se noten en diferentes actividades y lugares donde se encuentren.

La identificación del TDAH por parte de los docentes requiere de mucho detalle, pues la conducta del alumnado con este trastorno, en ocasiones, suele ser similar a la de un niño normal, ya que por el hecho de ser niños siempre serán inquietos o se aburrirán con facilidad cuando algo no les llama la atención; por tanto, hay que prestar la mayor atención posible a estos patrones de la conducta cuando alcanzan un nivel mayor y su frecuencia sea constante y fuera de lo normal para su edad. Cabe resaltar, que la observación e identificación de estas características siempre debe realizarse con supervisión de un profesional experto que, a nivel del centro educativo, puede ser el psicopedagogo. Además, confirmar con las familias de estos niños que este tipo de características en la conducta también se estén presentando en otros espacios diferentes a la escuela (Vico, 2019, p. 4).

En la Figura 1, se pueden evidenciar las tres características generales del TDAH, las cuales se fundamentan en una actividad motora fuera de lo normal o lo que se conoce como hiperactividad, que se traduce en la incapacidad de estar tranquilo, de permanecer sentado o la manifestación constante de movimientos excesivos ; falta de atención, representada en una incapacidad para seguir las instrucciones, la insuficiencia para culminar tareas, la falta de organización y de la percepción de escucha y como última característica se presenta el comportamiento impulsivo que está representado por la poca o nula reflexión que los niños tienen frente a diferentes respuestas motoras, a la escasa capacidad de esperar turnos, como en la participación en clase, llegando incluso a entrometerse en las actividades de los demás, lo que conlleva a respuestas agresivas y disputas. Cada una de estas características desarrolla criterios de diagnóstico que permiten diferenciar los tres subtipos del trastorno (APA, 2013; Maravilla, Solovieva, Pelayo y Quintanar, 2019, p. 102).

Figura 1. *Características generales del TDAH.*



Fuente: Elaboración propia a partir de APA, 2013.

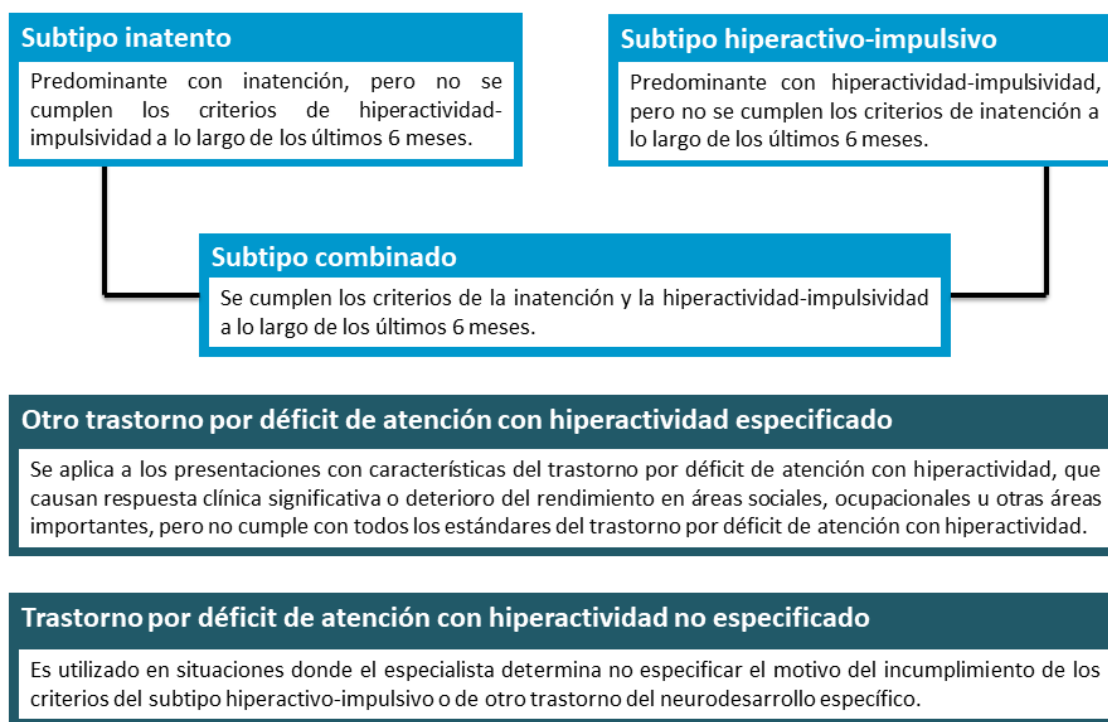
Además de estos tres síntomas nucleares, el TDAH puede desarrollar en ciertas personas desequilibrios en la parte emocional y afectiva que desencadenan episodios constantes de frustración, baja autoestima, disforia, rechazo social y miedo a expresarse frente a los demás, lo que lleva a los niños a aislarse de su entorno (Perote y Serrano, 2012, p. 17).

Por lo anterior, es importante que el profesorado conozca o sepa identificar estas características generales del TDAH, ya que de esta manera se puede dar un aviso temprano y generar acciones para una intervención adecuada a las necesidades del alumnado con el trastorno, teniendo en cuenta que estos síntomas no se evidencian de la misma forma ni con los mismos patrones de comportamiento, sino que estos pueden variar de acuerdo al entorno social, cultural y educativo de cada estudiante (Abril, 2020, p. 43; Vico, 2019, p. 4).

2.1.3. Subtipos que se presentan en el TDAH

Como ya se había mencionado, las características o síntomas nucleares del TDAH permiten que se determinen tres subtipos o presentaciones de acuerdo a la persistencia y nivel de los mismos en el desarrollo neurobiológico del menor: subtipo inatento, subtipo hiperactivo-impulsivo y el combinado, donde se cumplen criterios de diagnóstico de los dos primeros (APA, 2013, p. 60). Sumado a lo anterior, Sánchez (2016) presenta otras dos variantes del diagnóstico que, si bien se mencionan en el DSM-5 (APA, 2013), el autor las resume de una forma más clara, tal y como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Subtipos del TDAH.



Fuente: Elaboración propia a partir de Sánchez, 2016, p. 79.

Es importante mencionar que, al momento de especificar un diagnóstico en cualquiera de las presentaciones o subtipos del TDAH, los síntomas deben evidenciarse antes de los doce años (APA, 2013, p. 61); por lo que un diagnóstico temprano y su seguido tratamiento es fundamental para un correcto avance en la escolarización del menor y el aprendizaje social, lo cual ayudará al desarrollo del “saber aprender” (IACS, 2017, p. 28).

2.1.4. TDAH del subtipo inatento

El subtipo inatento o presentación con falta de atención del TDAH desarrolla los criterios de diagnóstico A-1 del DSM-5 (APA, 2013, p. 59), de los cuales se deben cumplir seis o más durante los últimos 6 meses, con una frecuencia e intensidad mayor a la normal de su edad y que, además, afecte sus actividades académicas y sociales. Además, estos síntomas son más estimables en la primera infancia, por lo que las siguientes características se pueden llegar a exteriorizar:

- Inestabilidad en los vínculos interpersonales y la autoestima.
- Baja tolerancia a la frustración.
- Dificultad a la hora de finalizar tareas y poca habilidad para la planificación.
- Desarrollo emocional bajo, por lo que su forma de juego es inmadura. (Abril, 2020, p. 43).
- Facilidad para distraerse ante diferentes estímulos de poca importancia lo que conlleva a que cambien de una tarea a otra.
- Falsa noción de entendimiento a las instrucciones y, en conversaciones, parecen no escuchar, por lo que divagan entre varios temas (Perote y Serrano, 2012, p. 16).

Con relación a la prevalencia de este subtipo en los niños, se conoce que el sexo femenino tiene más tendencia a desarrollar los criterios de inatención que el sexo masculino (APA, 2013, p. 63) y este predomina más que el subtipo combinado aunque es menos diagnosticado (Willcutt, 2012). Por otra parte, el proyecto PANDAH (2016, p. 30) menciona que, a nivel general, el TDAH afecta más a hombres que a mujeres, encontrándose que por cada tres niños con el trastorno hay una niña afectada, con una mayor prevalencia entre los 6 y los 9 años, aunque también se pueden manifestar síntomas desde la edad preescolar.

2.1.5. Consecuencias del TDAH inatento en el alumnado

La revisión que hacen diferentes autores, organizaciones y entidades sobre las consecuencias de este trastorno en los niños es extensa y abarca afectaciones tanto a nivel biológico, neurofuncional y social.

A continuación, se enlistan algunas de estas consecuencias en el alumnado con TDAH del subtipo inatento:

- El TDAH está asociado con un bajo rendimiento académico, insuficiencia en el alcance de logros escolares y rechazo social; por lo que, según el DSM-5, los niños con TDAH tienen más probabilidad de padecer un trastorno de la conducta en la adolescencia y un trastorno de la personalidad antisocial en su etapa adulta.
- Afectación en las relaciones con compañeros, debido al rechazo y burlas hacía el niño o niña con TDAH, por lo que este se verá excluido y preferirá estar solo (APA, 2013, p. 63).

- Alto riesgo de obesidad en niños con TDAH por episodios frecuentes de ansiedad y depresión. (PANDAH, 2016, p. 32).
- Condiciona la calidad de vida tanto de los niños como de sus familiares por lo que el bienestar psicológico también se ve afectado y no le ayuda a sentar bases firmes para el futuro (PANDAH, 2016, p. 33 y Hernández et al., 2017, p. 38).
- Ven aquellas tareas que les representa un esfuerzo como desagradables y no tienen pulcritud y orden al momento de hacerlas, por lo que se obtienen bajas calificaciones.
- Pueden presentarse retrasos puntuales en el desarrollo de la motricidad y el lenguaje con frecuencia y, en ocasiones, también viene acompañado de dificultad para leer y aprender (Perote y Serrano, 2012, p. 18).
- La motivación y el interés por las clases se pierden (Caci et al., 2014, p. 321).
- El sistema nervioso central (SNC) produce un procesamiento diferencial de excitaciones sensoriales a nivel auditivo y visual en niños con TDAH inatento (Tamayo et al., 2015).

2.1.6. Cómo afecta el TDAH el proceso lógico-matemático

Con los avances de la neurociencia, se han descubierto con mayor detalle aquellas partes del cerebro que están implicadas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, lo que ayuda a la intervención puntual de cada niño o niña con TDAH. Además, con la presión que ejerce la globalización, se contempla al pensamiento lógico-matemático como una herramienta imprescindible para la programación, la robótica y otras áreas relacionadas (Sánchez, 2016, p. 80). Sin embargo, las habilidades para la resolución de problemas matemáticos se ven afectadas desde la parte metodológica, ya que el copiar los enunciados, por ejemplo, hace que los niños con TDAH se cansen de la actividad y no la completen o si llegasen a escribirlo tendría errores y cambios en varias palabras y números (Perote y Serrano, 2012, p. 95).

Según Orjales (1999) citado por Sánchez (2016, p. 96), las dificultades que se pueden presentar en los niños con TDAH, a la hora de resolver problemas matemáticos, se pueden sistematizar tal y como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. *Sistematización de las conductas observadas en la resolución de problemas matemáticos por niños con TDAH.*

Conducta observada	Dificultad
Lectura del problema pero con salto o modificación de las palabras.	Impulsividad.
Anota los datos en el papel de forma incorrecta.	Impulsividad e inatención.
A pesar de leer el problema de forma correcta, no lo entiende (no hay representación mental) y tampoco identifica la manera de resolverlo.	Bajo desarrollo del pensamiento lógico-matemático, poca representación mental de un problema o no se le ha enseñado bien.
Comprende el problema y sabe resolverlo. Sin embargo, se distrae al calcular y se olvida las cifras que lleva o anota mal los datos al momento de realizar las operaciones.	Inatención.
Suma y resta con los dedos muy despacio.	Ausencia de los automatismos de cálculos apropiados.
No se sabe las tablas de multiplicar.	Refuerzo de las bases en multiplicación.

Fuente: Sánchez, 2016, p. 96.

A su vez, la GPC sobre las intervenciones terapéuticas en el TDAH (2017) menciona que, en diferentes estudios donde se evaluaba a la población infantil y adolescente con TDAH, a través de diferentes pruebas de lectura, escritura y resolución de problemas matemáticos; se registraban calificaciones por debajo de la media, en comparación con el control (población sin TDAH).

2.2. La gamificación en la educación

Las nuevas tendencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje y la exigencia en el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han llevado a que los docentes

estén inmersos en una carrera por estar más actualizados y formados, en lo que se refiere a metodologías y estrategias didácticas que se usan para generar nuevos conocimientos en el aula y beneficiar al alumnado (Parra, Segura y Romero, 2020, p. 476). En ese orden de ideas, la gamificación es una de esas estrategias metodológicas que comienzan a tomar fuerza en el ámbito educativo, al día de hoy. Para complementar lo anterior, Parente (2016, p. 11) destaca que la gamificación no debe verse como una moda, sino como un agente de cambio para nuestro vocabulario y nuestra vida en las aulas, teniendo en cuenta que su impacto ha comenzado a reemplazar varios recursos de estudio por el uso de juegos, capaces de transmitir conocimiento de una forma ágil, sencilla y lúdica; con el fin de motivar y despertar el interés en el alumnado.

2.2.1. ¿Qué es la gamificación?

En la actualidad, hay diversas definiciones de gamificación que parten de una premisa común, la cual consiste en el uso de elementos del juego, como las mecánicas, la estética y el pensamiento para la realización de una actividad no lúdica, que motive y despierte el interés de las personas, desde un enfoque entretenido (Kapp, 2012; Baxter, Holderness y Wood, 2016; Torres, 2016 y Zainuddin, 2018). En esta misma línea, la gamificación le brinda al estudiante una experiencia centrada en la motivación e identidad social, que lo involucra como el protagonista de su propio aprendizaje (Torres, Romero, Pérez y Björk, 2018).

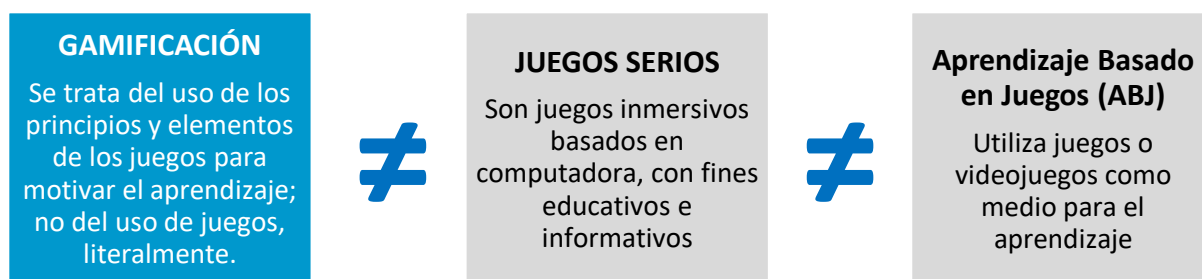
Con base en lo anterior, es importante entender el verdadero significado de la gamificación por las siguientes razones:

- La gamificación no incluye solo una actividad, sino un conjunto de actividades relevantes y procesos sistémicos.
- Debe tener un propósito para la resolución de problemas específicos.
- El solo uso de mecánicas basadas en juegos, como medallas y puntos no debe ser considerado como gamificación. Esta debe basarse en las características de los elementos del juego. (Kim, Song, Lockee y Burton, 2018, p. 28).

2.2.2. Elementos de la gamificación

La gamificación tiene relación con otro tipo de estrategias que se basan en juegos y es por esta razón, que debemos reconocer sus elementos para no caer en el error de llamar gamificación a todo aquello que implica el juego. El informe de Edutrends sobre gamificación (2016, p. 7), hace una distinción entre gamificación, juegos serios y el aprendizaje basado en juegos, la cual se aprecia en la Figura 3.

Figura 3. Diferencias entre gamificación, juegos serios y aprendizaje basado en juegos.

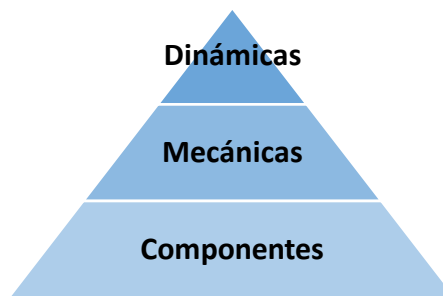


Fuente: Elaboración propia a partir de Edutrends, 2016, p. 7.

Existen diversos marcos de trabajo (*frameworks*) para describir los elementos de la gamificación, entre los más conocidos están: el *Mechanics, Dynamics & Aesthetics* – MDA, planteado por Hunicke, LeBlanc y Zubek en 2004 y complementado por Zichermann y Cunningham en el 2011; el *Dynamics, Mechanics & Components* – DMC propuesto por Werbach y Hunter entre 2012 y 2014 y el *Mechanics, Dynamics & Emotions* – MDE, sugerido en el 2015 por Robson et al. (Edutrends, 2016, p. 8).

De los tres, el más usado es el DMC, ya que, como se puede apreciar en la Figura 4, integra sus tres elementos en una estructura piramidal, la cual le otorga una mejor comprensión y organización en el diseño de la gamificación, en cuya base están los componentes, que serán los que den soporte a la creación de las dinámicas y, a su vez, éstas permitan el correcto funcionamiento de las mecánicas (Gutiérrez, 2017, p. 44).

Figura 4. *Elementos de la gamificación en el DMC framework.*



Fuente: Elaboración propia a partir de Werbach y Hunter, 2012.

A continuación se explicarán cada uno de los elementos del *DMC framework* ya que para efectos de este TFM, será el que se utilizará como marco de referencia en el diseño del proyecto gamificado. Estos son: las dinámicas, las mecánicas y los componentes.

2.2.2.1. Dinámicas

Las dinámicas representan la pieza abstracta en un juego o sistema gamificado y están caracterizadas por cinco aspectos: limitaciones, emociones, narrativa, progresión y relaciones (Kim et al. 2018, p. 60). Esto quiere decir, que se encuentran vinculadas a la postura psicológica del jugador, lo que le permite apropiarse de motivaciones, deseos y necesidades por conquistar las mecánicas establecidas en el sistema gamificado (Revuelta, Guerra y Pedrera, 2017, p. 27). Las dinámicas más relevantes se pueden ver en la Figura 5.

Figura 5. *Dinámicas más relevantes en un sistema gamificado.*

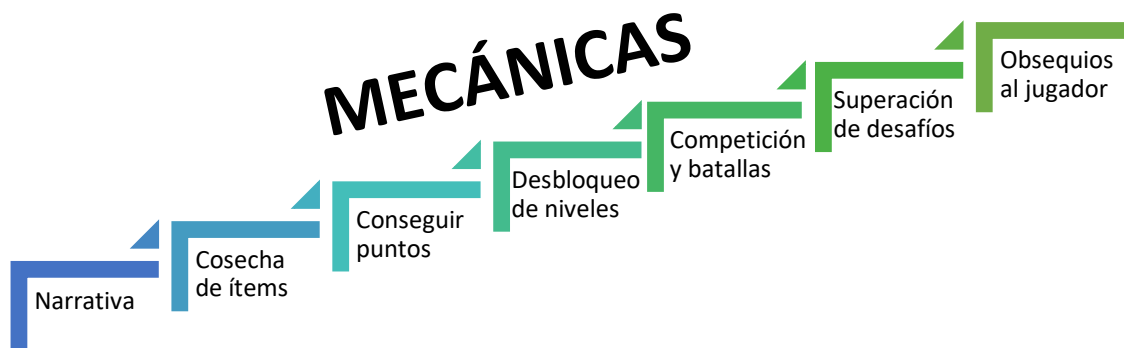


Fuente: Elaboración propia a partir de Ferran Teixes, 2014.

2.2.2.2. Mecánicas

Las mecánicas son necesarias para que las dinámicas puedan implementarse en el sistema gamificado. Son estas las que permiten que el jugador se involucre en el juego y se comporte de acuerdo a los parámetros establecidos por los diseñadores del sistema (Kim et al. 2018, p. 60). Además, las mecánicas propician las emociones que van a permitir al jugador superar los retos, en diferentes espacios y tiempos mientras vive la aventura. Es esto lo que permitirá que el jugador no se aburra y encuentre, a medida que avanza, más elementos que lo motiven a terminar la experiencia, pues el gran reto de la gamificación es sacar al jugador de su zona de confort (Revuelta et al., 2017, p. 27). Las mecánicas más comunes se pueden apreciar en la Figura 6.

Figura 6. *Principales mecánicas en un sistema gamificado.*



Fuente: Elaboración propia a partir de Revuelta et al., 2017.

2.2.2.3. Componentes

Los componentes con la forma sustancial de las dinámicas y las mecánicas, el elemento menos abstracto y más cercano al juego en el sistema gamificado (Kim et al. 2018, p. 60); es decir, son el elemento más tangible para el jugador, con el que interaccionará de una manera más directa. Existen 15 componentes que se pueden aprovechar en un sistema gamificado: logros, avatares, insignias o medallas, duelos con jefes de nivel, colecciones, combates, desbloqueo de contenidos, obsequios, tablas de clasificación, niveles, puntos, misiones, gráficos sociales, equipos y bienes virtuales (Kim et al. 2018, p. 60).

2.2.3. Beneficios de la gamificación en el ámbito educativo

Aunque la gamificación no ha trazado una amplia trayectoria de uso en el contexto educativo, ya que el término ha tenido menos de dos décadas para dar a conocerse; al día de hoy existen diferentes publicaciones académicas que indican la eficacia de la gamificación en los procesos de enseñanza-aprendizaje y evidencian variadas experiencias que demuestran su adaptación a los objetivos y contenidos curriculares en diferentes áreas del aprendizaje. Es así como García et al. (2018, p. 75), resumen los beneficios o ventajas de la gamificación que han planteado diferentes expertos en el tema, de la siguiente manera:

- Estimula la curiosidad por el aprendizaje y el descubrimiento.
- Mejora la autoestima del alumnado.
- Ayuda a que tanto el alumnado como el profesorado estén motivados y estimula el desarrollo de su creatividad.
- Permite que a través de la experiencia se adquieran nuevos contenidos.
- Estimula el desarrollo de competencias y habilidades y fortalece los vínculos sociales.
- Mejora el comportamiento y la atención del alumnado.
- Permite que la experiencia sea divertida, mientras se realicen las actividades.
- Propicia el aprendizaje significativo y la transversalidad con otros contextos.

2.3. Posibilidades de la gamificación en el refuerzo de la competencia matemática

En la actualidad, existen diferentes estudios que han demostrado la eficacia de la gamificación en el refuerzo de la competencia matemática y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Tal es el caso de Abril (2020), en cuyo trabajo final para obtener el título de magíster, concluyó que la gamificación es una estrategia que responde a las necesidades de niños con TDAH en educación primaria, para fortalecer sus habilidades lógico-matemáticas. En su investigación, demostró los beneficios de la aplicación para móviles *TDAH Trainer*, a través de la realización de ejercicios prácticos que estimulan el desarrollo de habilidades de lectoescritura y matemáticas.

Por su parte, Macías (2018), estudió el uso de la gamificación en 49 estudiantes de bachillerato que presentaban bajo rendimiento en matemáticas, para al final concluir que aplicar la gamificación como un complemento en las clases presenciales y eje central en los encuentros virtuales, favorece el desarrollo de la competencia matemática (planteamiento y resolución de problemas), mejora el desempeño académico (pasando de un promedio de 3,91 a 8,33 en la prueba aplicada) y motiva al alumnado.

Otro caso de gamificación es el modelo aplicado en Kumon, una de las organizaciones privadas de tutoría extraescolar más grandes del mundo. Algunas de las ideas gamificadas de Kumon radican en el uso de juguetes, artículos para el hogar, alimentos comestibles o juegos infantiles tradicionales. Por ejemplo, en el juego de la rayuela se puede aprender matemáticas reemplazando el número en cada sección con un problema y para avanzar hay que resolverlo y, en el juego de saltar la cuerda, Kumon sugiere que puede usarse para aprender a contar, sumar y multiplicar números (Kim et al. 2018, p. 130).

En la UNIR, también se han realizado diferentes trabajos de fin de grado y fin de máster, en los cuales se ven las potencialidades de la gamificación en el área de matemáticas. Tal es el caso de Cejas (2015), el cual realizó el diseño de una propuesta pedagógica para usar la gamificación en la población estudiantil de 3° de primaria de un centro educativo en Madrid. En ella propuso dar un ambiente lúdico a las clases de matemáticas, la cual venía registrando un bajo rendimiento por parte de los estudiantes, para motivarlos a participar y crear un hábito de esmero que perdurase en el tiempo, con el fin de mejorar sus habilidades lingüísticas, matemáticas y tecnológicas. Al final, el autor concluye que un sistema gamificado ofrece retos a los estudiantes que cambian la forma de evaluar sus competencias y, además, los conecta con el logro de recompensas, que estimula la motivación en la gestión de su propio aprendizaje. De igual forma, Ortegon (2016), propuso una metodología gamificada para enseñar el valor posicional de las cantidades, en una población infantil de 1° de educación básica primaria, en la ciudad de Cali, Colombia. La autora concluye que, el juego es un ingrediente clave de la motivación y atención en el aula, lo que propicia espacios de aprendizaje agradables que estimulan la parte afectiva, emocional y social de los niños y niñas.

Para terminar, se citan dos reportes del Proyecto “Experiencias Educativas Inspiradoras” lanzado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y el Instituto Nacional de

Tecnologías Educativas y de formación del Profesorado – INTEF, los cuales son el No. 33 y 35 de los años 2020 y 2021, respectivamente. El primero se titula *“Math Review Challenge: cooperar, crear y compartir para aprender”* y consiste en una actividad de repaso de aprendizajes de matemáticas que el docente David Sierra Bolívar ha realizado con diferentes grupos de alumnos de secundaria en su centro. En esta experiencia, Sierra hace uso de diferentes herramientas para la gamificación y el trabajo cooperativo, como lo son Quizizz, Edpuzzle, Padlet y Mentimeter, además de otras metodologías activas en el aula. En el segundo proyecto, se evidencia una experiencia basada en la gamificación que se titula *“Los diez reinos matemáticos”*, desarrollada por Isabel Hernández Dorado y llevada a cabo de forma anual para los estudiantes de 1° de la ESO. En esta experiencia se incluyen elementos claves de la gamificación como una narrativa sólida, el trabajo en equipo, los avatares, insignias, entre otros. De ambas experiencias, se concluye que la gamificación es un agente de cambio en las metodologías usadas en el aula o fuera de ella, como es el caso de la clase invertida, en donde se promueve la motivación del alumnado por su propio aprendizaje y el fortalecimiento de las habilidades sociales, al fomentar el trabajo colaborativo.

2.4. Casos de éxito del uso de la gamificación en el alumnado con TDAH inatento

Como se ha dicho en los apartados anteriores, la gamificación es una nueva alternativa que cada vez está tomando más fuerza a la hora de proponer técnicas y estrategias en el aula, que motiven y capten la atención del alumnado (Campos, Conde y Romero, 2018, p. 3129). Sumado a lo anterior, es importante tener en cuenta una serie de criterios que, según Gonzáles y Oliver (2002), citados por Campos, Conde y Romero (2018, p. 3130), deben cumplir las aplicaciones o programas que se vayan a utilizar en las estrategias gamificadas para la población estudiantil con TDAH, tales como la motivación del alumnado, a través de melodías, gráficos y personajes que llamen su atención; la presencia de actividades lúdicas y que favorezcan la tranquilidad; no excederse en las animaciones, ya que pueden ser un distractor; destacar los aciertos y saber manejar los errores cometidos por el niño; adaptación del grado de dificultad; expresiones verbales guiadas y refuerzo de la autoevaluación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se mencionan los siguientes casos de éxito en los que la gamificación ha sido implementada para ayudar a alumnos con TDAH en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

Campos, Conde y Romero (2018) realizaron un estudio para conocer el potencial de la gamificación, como un método terapéutico en la mejora de los procesos de lectoescritura de estudiantes con TDAH, a través de la implementación de diferentes aplicaciones para móviles y programas informáticos. Los autores concluyen que la gamificación es una metodología innovadora e interesante para todo el alumnado y, aún más, en aquellos con TDAH inatento, ya que propone actividades de una forma entretenida que ayuda a mejorar la atención de esta población estudiantil.

Bayarri (2019), utilizó elementos de la gamificación para desarrollar una plataforma con minijuegos, compuesta por dos aplicaciones; siendo una móvil, utilizada por los niños con TDAH y otra web, destinada a los docentes y familias, la cual permite gestionar toda la plataforma. Los resultados de este proyecto se evidenciaron en la mejora de la concentración y atención de los estudiantes, pues los minijuegos lograban captar sobremanera la atención del alumnado.

Vico (2019) usó estrategias y actividades para mejorar la atención en alumnos de primaria con TDAH inatento, resaltando, en algunas de ellas, elementos gamificados sencillos pero que a mediano y largo plazo pueden dar resultados muy prometedores para esta población afectada por el trastorno. El autor concluye que el papel del docente es muy importante a la hora de implementar cualquier tipo de estrategia con alumnos TDAH, ya que la motivación y el reconocimiento son claves para darle seguridad al niño y aumente su autoestima.

Abril (2020) usó la gamificación como una estrategia didáctica para mejorar el pensamiento lógico matemático en alumnos de primer grado de Educación Básica Secundaria. La estrategia consistió en hacer uso de una aplicación móvil, llamada *TDAH Trainer*, en la que se propusieron diferentes actividades de matemáticas aplicando elementos de la gamificación y se evaluó a través de una prueba o test escrito antes y después de su implementación. Los resultados fueron prometedores, y se evidenció que la calificación promedio de estos estudiantes aumentó.

3. Contextualización y diseño del proyecto

En este apartado, se detalla el contexto y diseño del proyecto gamificado, que se abordará como una propuesta de innovación educativa en el presente TFM, teniendo en cuenta, en primer lugar, la presentación de la propuesta, relacionando el marco teórico con el objetivo general que se quiere lograr; en segundo lugar, el contexto de la propuesta, incluyendo las características del centro educativo y de la población y, en último lugar, se describe el desarrollo del proyecto.

3.1. Presentación de la propuesta

La presente propuesta educativa innovadora consiste en el desarrollo de un proyecto gamificado que ayude a reforzar la competencia matemática de los estudiantes de cuarto y quinto grado de Educación Básica Primaria con TDAH inatento, haciendo uso del club de matemáticas que dispone el centro educativo en horario extraescolar. Esta será llevada a cabo en el año 2022, durante el segundo semestre del año escolar. Para su desarrollo, se tiene en cuenta solo la población estudiantil de grado cuarto y quinto¹ de Educación Básica Primaria con TDAH del subtipo inatento diagnosticado de forma clínica y aquellos estudiantes que, de acuerdo con la observación y seguimiento del profesorado y del psicopedagogo, han venido presentando las características generales del trastorno (ver el marco teórico), a partir de los último seis meses.

De igual forma, se analizan los resultados académicos de los últimos tres años del alumnado objeto de la propuesta, para conocer las fortalezas y dificultades que ha presentado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y, de esta forma, establecer una ruta de aprendizaje en el refuerzo de los contenidos y las competencias del área. Es aquí donde se busca identificar las posibilidades de la gamificación para la creación de nuevas experiencias de aprendizaje de las matemáticas en este colectivo de estudiantes y tomar, como referencia, casos de éxito sobre el uso de esta técnica en el alumnado con TDAH inatento y en el refuerzo de las competencias matemáticas. Además, se tienen en cuenta los

¹ Estudiantes que, para el presente año, cursan grado tercero y cuarto de Educación Básica Primaria.

criterios que deben cumplir las aplicaciones o *software* que se vayan a emplear en este tipo de estrategias gamificadas para estos estudiantes (ver marco teórico).

3.2. Contextualización de la propuesta

En este apartado, se describen de manera detallada las características del centro educativo y de la población objeto de la propuesta de innovación. Además, se analizan los resultados académicos de este colectivo en el área de matemáticas, desde los últimos tres años (2018, 2019, 2020) hasta el actual (2021) y, de esta forma, tener un expediente de su rendimiento académico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

3.2.1. Características del centro educativo

El centro educativo en el cual se implementará esta propuesta de innovación es un colegio del sector no oficial del país, ubicado en el sector urbano del Distrito Especial de Barrancabermeja, en el departamento de Santander, Colombia y ofrece sus servicios educativos en jornada única para los siguientes niveles: Párvulos, Educación Preescolar, Básica Primaria y Secundaria y Media Vocacional, con énfasis en inglés.

Por otra parte y tal como se muestra en la Tabla 2, el centro define y adopta su escala de valoración de los desempeños en el Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes (de ahora en adelante SIEE), de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional (a partir de ahora MEN), en el Decreto 1290 de 2009.

Tabla 2. *Escala de valoración cuantitativa por desempeños del centro.*

Escala nacional	Valoración cuantitativa
Superior	96 – 100
Alto	83 – 95
Básico	70 – 82
Bajo	10 – 69

Fuente: Proyecto Educativo Institucional del centro.

Con relación al estado actual del centro educativo en el ámbito de las TIC, este cuenta con una conectividad a Internet de fibra óptica, cuya velocidad es de 150 megabits. Por otra parte, cuenta con veintidós computadores de escritorio y veinticinco tabletas en el laboratorio de informática, proyectores y puntos de conexión en cada aula y personal técnico a cargo del mantenimiento y reparación de los equipos y las zonas de carga. Lo anterior, permite el buen desarrollo de esta propuesta educativa a nivel del centro.

3.2.2. Alumnado con TDAH inatento en el nivel de primaria del centro educativo

En el centro educativo, la población estudiantil con TDAH se ha visto incrementada con el paso de los años. A la fecha, solo se presentan casos del subtipo inatento y por esta razón los casos con hiperactividad o combinados no son tenidos en cuenta para el desarrollo de la propuesta. En algunos casos, el diagnóstico es clínico, emitido por las Instituciones Prestadoras de Salud en las cuales se encuentran adscritos estos estudiantes. Otros casos han sido identificados por el psicopedagogo y el profesorado del centro, gracias a la observación detallada y al seguimiento profesional de los síntomas nucleares descritos en el DSM-5 (APA, 2013), durante los últimos seis meses. En este orden de ideas, se identificaron un total de trece estudiantes para el desarrollo de esta propuesta.

3.2.3. Resultados académicos del alumnado con TDAH en el área de matemáticas

Para el desarrollo de la propuesta, es importante conocer los resultados académicos promedio de los trece estudiantes con TDAH inatento, durante los últimos tres años hasta el primer periodo del año en curso, con el fin de analizar su rendimiento académico con base en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, que en el centro se encuentran agrupados en tres componentes: el componente numérico variacional, el componente geométrico y de medición y el componente estadístico. Los resultados académicos del área han estado por debajo de 90 y para los años 2019 y 2020 el promedio fue Básico, según el SIEE del centro, por lo que el rendimiento de este colectivo no ha sido el esperado para cada año. La gráfica con estos resultados se puede apreciar en el Anexo A. Es así como esta propuesta busca reforzar la competencia matemática de estos estudiantes y lograr un

aprendizaje significativo en ellos que se vea evidenciado en el desarrollo de sus competencias matemáticas y en un mejor promedio académico.

3.3. Desarrollo del proyecto

En este apartado, se describen los objetivos curriculares y específicos didácticos y los estándares básicos de competencias en matemáticas que se quieren reforzar con la propuesta educativa. Se explicará la metodología que se seguirá para alcanzar dichos objetivos, el cronograma, los recursos necesarios para su puesta en marcha y la forma en la que se evaluará al alumnado objeto de la intervención.

3.3.1. Objetivos y competencias básicas de la propuesta de innovación

Para reforzar las competencias matemáticas en el alumnado con TDAH inatento, se trazan los siguientes objetivos curriculares y específicos didácticos y las competencias básicas.

3.3.1.1. Objetivos curriculares

Los objetivos curriculares que contempla la Guía de Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006) se encuentran clasificados de acuerdo a los cinco tipos del pensamiento matemático: el pensamiento numérico, el pensamiento espacial, el pensamiento métrico, el pensamiento aleatorio y el pensamiento variacional. Para el presente proyecto se considerarán los siguientes objetivos:

- Formular y resolver problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y fraccionarios con sus operaciones.
- Analizar diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Comparar y clasificar figuras bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus componentes y características.
- Justificar relaciones de dependencia del área y volumen, respecto a las dimensiones de figuras y sólidos.

- Interpretar información presentada en tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).

3.3.1.2. Objetivos específicos didácticos

Con esta propuesta de innovación educativa, el alumnado objeto de la intervención podrá:

- Reforzar los contenidos curriculares de acuerdo con los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.
- Identificar las fortalezas y debilidades en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Reflexionar sobre la importancia del trabajo colaborativo para el logro de metas académicas en el área de matemáticas.
- Elegir y clasificar recursos y material de estudio para la preparación de los exámenes realizados en la asignatura.

3.3.1.3. Competencias básicas de la propuesta

Las competencias básicas que se desarrollan en la presente propuesta corresponden a las tres competencias evaluadas en las pruebas nacionales de carácter externo, aplicadas a estudiantes de Educación Básica de todo el país. Estas son:

- El razonamiento y la argumentación: Se desarrolla a través de actividades que involucren el razonamiento cuantitativo y lógico, ejercicios con operaciones básicas, crucinúmeros y debate sobre la solución de ciertos retos matemáticos.
- La comunicación, representación y modelación: Se desarrolla con la creación de equipos de trabajo mediante la asignación de roles que cumplan determinadas funciones y, de esta forma, promover el aprendizaje cooperativo. También, se proponen actividades de observación, en las cuales el estudiante pueda representar y figuras geométricas de dos y tres dimensiones con modelos reales.
- El planteamiento y la resolución de problemas: se desarrolla a través de actividades en plataformas como Genially, Quizizz, Goconqr, Nearpod, Wordwall, Mentimeter y Educaplay.

3.3.2. Metodología

La propuesta de innovación será llevada a cabo usando una metodología híbrida, en la que se combina la parte presencial y virtual, a través del uso de plataformas y herramientas virtuales de aprendizaje. Además, se aplica la técnica de gamificación, reuniendo los elementos del juego como la historia o narrativa, los personajes, niveles, puntos de experiencia y salud, el dinero (representado en Tales), el cuadro de honor con los mejores jugadores de cada mes y otros factores que se tienen en cuenta para el desarrollo de las actividades diseñadas en el proyecto. La plataforma usada para visualizar y compartir todos estos contenidos será Genially, ya que posee una interfaz interactiva para el usuario y ofrece una configuración de gamificación entre sus plantillas.

De igual forma, este proyecto sigue la metodología del aprendizaje cooperativo, ya que los estudiantes trabajarán y avanzarán en la historia en grupos (escuadrones) de 3-4 estudiantes. El alumnado, además de elegir el tipo de personaje que será en la historia (guardián, científico o sanador), deberá ponerse de acuerdo como escuadrón y asignarse entre ellos los roles que desempeñará cada uno (comunicador, guía o gestor).

3.3.2.1. Elementos del proyecto gamificado

A continuación, se explican a detalle los elementos del proyecto gamificado, los cuales serán claves dentro de la metodología de la propuesta:

- **Nombre y logo del proyecto gamificado:** El proyecto recibe el nombre de “El remanente de las matemáticas” y su logo se puede apreciar en la Figura 7.

Figura 7. Logo del proyecto gamificado.



Fuente: Elaboración propia.

- **Historia o narrativa:** Como parte de la gamificación, este proyecto ofrece una historia apropiada para la edad de la población objeto de esta intervención y reúne piezas claves como el misterio, la acción y la competencia que a los estudiantes les gusta. La historia se recreó en la plataforma Genially, la cual puedes ver a través del siguiente enlace: <https://bit.ly/3rKVLtb> y, también, se puede leer a continuación:

Es el año 2219 y ya han pasado 101 años desde aquella catástrofe, en la que un asteroide impacta en la superficie y arrasa con todas las civilizaciones del planeta. Pero Otelim, dios de todo lo que existe, deja un remanente que, liderado por Aziz, logra levantar una nueva civilización con ayuda de las matemáticas, la fuente de poder y conocimiento más grande que existe en el universo.

De allí, surge la región Tágora, compuesta por 7 distritos y el Capitolio. Cada distrito cumple su papel en la región y el Octaerium, que almacena el poder matemático, es dejado a cargo del Distrito Blanco, ya que este se ocupa de la ciencia y la tecnología de la región. Su guardiana es Rapsodia, la mujer en la que Lord Aziz más confía, pero su sed de poder y su envidia hacen que comience una rebelión, pues ella considera que el Distrito Blanco debe ser el centro y los demás distritos depender de él. Caído en una profunda decepción por el amor y la confianza que siente hacía ella, Lord Aziz intenta convencer a Rapsodia de todo lo malo que puede pasar si ella no se detiene, pero no lo consigue. Así que sacrifica su vida para arrebatarse el Octaerium a Rapsodia y sellarla para siempre en una celda de energía infinita. Rapsodia, en un último movimiento, divide el Octaerium en sus 8 fragmentos primigenios y los envía a cada uno de los distritos y el Capitolio, dejando a toda Tágora sin conocimientos ni habilidades para las matemáticas y promete volver para vengarse cuando recupere el Octaerium.

Después de tal suceso, la paz y tranquilidad vuelve a Tágora. Lady Éner, hija y sucesora de Lord Aziz es ahora quien gobierna la región con tan solo 10 años de edad. También, ha comenzado la búsqueda de los ocho fragmentos primigenios, pero hasta el momento no hay indicios de alguno. Hasta que un día, lo inesperado se convierte en malas noticias...

Éner: Habitantes de toda Tágora, es lamentable ser portadora de malas noticias. No sabemos cómo, pero Rapsodia ha escapado de su celda de energía infinita. El capitolio reforzará todos los distritos y los manten...

(Conexión interrumpida)

Rapsodia: ¿Los mantendrán a salvo? ¿De quién, de mí o de ustedes mismos? Distritanos, prepárense para la nueva era de Tágora, su verdadera reina está aquí y prometo que uno a uno, los distritos caerán y de las matemáticas me voy a apoderar, para reconstruir la Tágora que todos anhelan. Buajajajajajaja.

Lady Éner activa el plan de emergencia que, antes de morir, su padre le enseñó. Un remanente especial, que posee los conocimientos y destrezas matemáticas de los antepasados. Este remanente será quien se enfrente con Rapsodia y tú haces parte de él. ¿Estás listo para recuperar el Octaerium y vencer a Rapsodia? ¿Estás dispuesto a vivir la mayor aventura matemática de tu vida? ¿Qué esperas? Vamos allá.

La historia transcurre en una región llamada Tágora, la cual recibe su nombre por Pitágoras, considerado el padre de las matemáticas. El mapa se muestra en la Figura 8 y fue diseñado con Inkarnate, una herramienta en línea para crear mapas con diferentes estilos, agregando elementos y detalles interesantes. Además, este mapa se puede visualizar de forma interactiva en Genially, a través del siguiente enlace: <https://bit.ly/2Pzimf5>.

Figura 8. Mapa de la región Tágora.



Fuente: Elaboración propia usando Inkarnate, ClearPNG y IconArchive.

- **Emblemas del Capitolio y los siete distritos:** Cada distrito tiene en su emblema a un animal, el cual representa sus características y función en la región. Como se aprecia en la Figura 9, el emblema del Capitolio es un león por su soberanía, el del Aguamarina es un delfín por la inteligencia, el del Amarillo es un oso por la energía, el del Blanco es una paloma por su pureza, el del Azul Cielo es un halcón por su destreza al conseguir el alimento, el del Verde es un ciervo por su armonía natural, el del Naranja es un caballo por su fuerza y el del Lila es un cisne por su belleza.

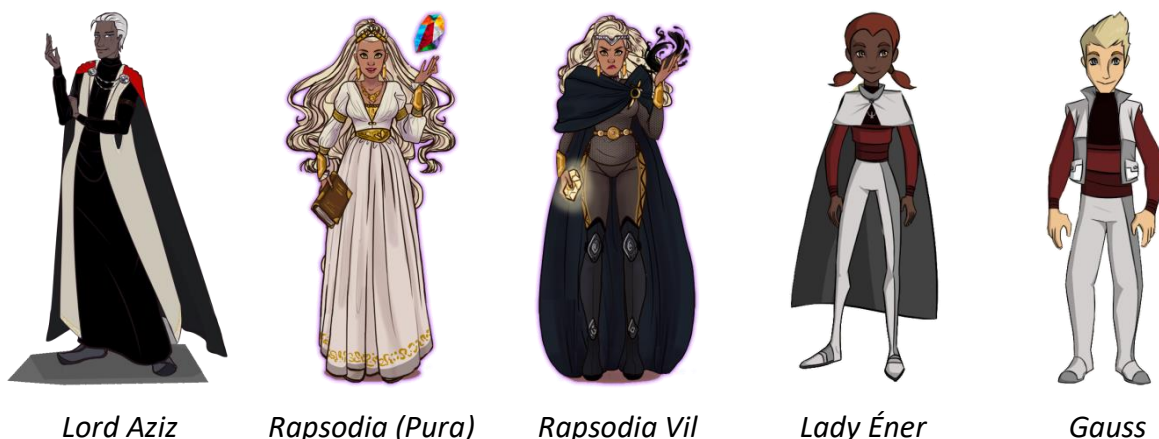
Figura 9. Emblemas del Capitolio y los siete distritos.



Fuente: Elaboración propia. Los iconos fueron tomados de <https://www.flaticon.com/>

Personajes de la historia: En la historia, existen unos personajes que serán claves a la hora de completar cada uno de los desafíos propuestos. Lord Aziz significa “ser poderoso”, el significado de Rapsodia es una composición instrumental a partir de fragmentos o trozos de otras obras, tal y como ella lo hizo con el Octaerium, al dividirlo en sus ocho fragmentos primigenios; Lady Éner es el nombre René al revés, por René Descartes, otros de los padres de las matemáticas y Gauss es el mejor amigo de Éner, quién la ayuda a liderar algunas misiones del remanente y debe su nombre a Carl Friedrich Gauss, un gran matemático del siglo XVI y XVII d.C. Sus avatares se pueden apreciar en la Figura 10.

Figura 10. Avatares de los personajes de la historia.

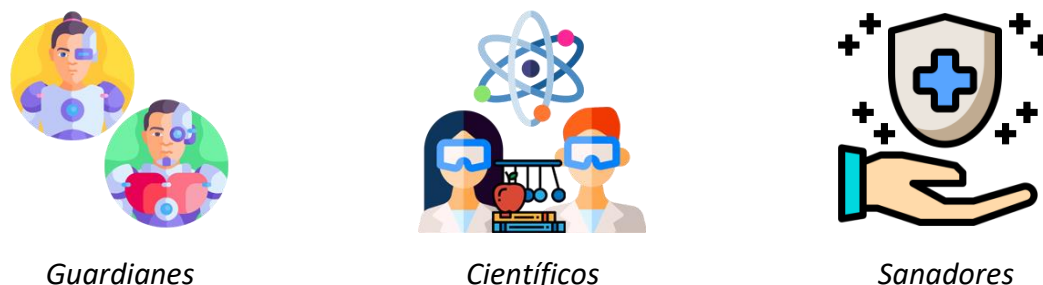


Fuente: Elaboración propia usando las herramientas de Meiker.io, Kiut.io, Stone-Caster Creator Male and Fem.

- **Personajes elegibles por los estudiantes y roles de desempeño en cada escuadrón:** Los estudiantes, que son el remanente de las matemáticas en la historia, podrán elegir entre ser guardianes (ganan 50% más de experiencia), científicos (ganan 50% más de dinero) o

sanadores (ganan 50% más de salud). Los avatares que los representan se pueden apreciar en la Figura 11. Por otra parte, los roles de desempeño en cada escuadrón, se explican de forma detallada en la Figura 12.

Figura 11. Avatares de los personajes elegibles por los estudiantes.



Fuente: Flaticon (<https://www.flaticon.es/>).

Figura 12. Avatares y funciones de los roles de desempeño en cada escuadrón.

 Comunicador	Será el encargado de liderar los procesos de comunicación dentro del grupo y hacer las preguntas al docente sobre dudas que pueda tener el escuadrón con relación a los desafíos del juego.
 Guía	Será quien dirija al escuadrón en el desarrollo de cada actividad propuesta. Además, será quien anime y motive al grupo a superar cada desafío de manera cooperativa.
 Gestor	Será el encargado de mantener los portafolios de aprendizaje organizados y estará administrando el tiempo en el desarrollo de cada desafío, para evitar penalidades por hacer entregas extemporáneas.

Fuente: Elaboración propia a partir de iconos tomados de Flaticon (<https://www.flaticon.es/>).

3.3.3. Cronograma y secuencia de sesiones

Este proyecto consta de tres fases para su ejecución y será llevado a cabo en el segundo semestre del año 2022, ya que para esa fecha el plan de vacunación contra el COVID-19 (Minsalud, 2021) habría culminado en el país y se retornaría a la normalidad académica. La

primera fase, abarca los ajustes técnicos y de logística de la sala de informática del centro y la socialización con las familias del alumnado objeto de esta intervención, con el fin de explicar la propuesta, los elementos del proyecto gamificado y tener un consentimiento por parte de los padres sobre la asistencia de cada estudiante a las sesiones. En esta fase, los estudiantes también deberán completar un formulario de inicio en Google (ver Anexo B), con el fin de conocer aspectos importantes que permitan una mejor experiencia en el proyecto gamificado. La segunda fase corresponde a los encuentros, que serán a través del club de matemáticas que dispone el centro, con una sesión quincenal de 50 minutos los días viernes después de la jornada escolar. Y la tercera y última fase, corresponde a la evaluación de la propuesta, con el fin de realizar los ajustes necesarios que se hayan evidenciado durante su ejecución.

Este proyecto consta de nueve sesiones, que corresponden a los ocho grandes desafíos que propone la historia y un desafío final, en la cual se hará un *BreakOut* con el uso de los códigos QR. En la Tabla 3, se muestra el cronograma de los nueve desafíos de la historia y los contenidos curriculares que se reforzarán en cada uno y en la Tabla 4 se evidencia el cronograma general de la propuesta.

Tabla 3. *Cronograma de los desafíos y sesiones del proyecto gamificado.*

Desafíos	Sesión (50')	Contenido curricular
1. Iniciación del Altus Magnum	1	Sumas y restas de números naturales
2. La multiplicación de Otelim y la división de Rapsodia	2	Multiplicación y división de números naturales
3. ¡Protejan el Bosque Geométrico!	3	Figuras geométricas: Perímetro, área y volumen
4. El misterio del río Divisor	4	Múltiplos y divisores
5. El factor sorpresa de Rapsodia	5	Números primos y compuestos y descomposición en factores primos
6. El mínimo impacto de un máximo poder	6	m. c. m. y m. c. d.
7. El poder oculto del desierto de	7	Números fraccionarios

Desafíos	Sesión (50')	Contenido curricular
Fracciones		
8. ¿Es el fin del Distrito Lila?	8	Interpretación y representación de tablas y gráficos estadísticos
Final. La carrera para defender el Capitolio	9	Razonamiento cuantitativo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Cronograma general de la propuesta.

Fases de la propuesta	Junio	Julio		Agosto		Sept.		Oct.		Nov.
		15	29	12	26	9	23	7	21	
Fase 1. Ajustes previos										
Fase 2. Proyecto gamificado										
Desafío 1										
Desafío 2										
Desafío 3										
Desafío 4										
Desafío 5										
Desafío 6										
Desafío 7										
Desafío 8										
Desafío final (4 de noviembre)										
Fase 3. Evaluación										

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.1. Sesiones

Como ya se había mencionado arriba, el proyecto consta de nueve sesiones que, para efectos de la gamificación, son llamados desafíos. Cada desafío posee la misma secuencia en

su desarrollo, iniciando con un repaso del contenido curricular a trabajar y, luego se explicarán los objetivos del desafío, para que los estudiantes tengan claro lo que deben lograr de forma curricular. Esta primera parte tendrá una duración de 5-10 minutos. Seguido, se inicia con el desafío para conseguir la recompensa que propone la historia, para lo cual se dispondrá un tiempo de 30-40 minutos. Terminado el desafío, se hará la autoevaluación y coevaluación en los grupos de trabajo y, por último, el docente líder del proyecto hará el *feedback* de la o las actividades desarrolladas en cada desafío, con una duración de 5-10 minutos.

Completar cada desafío otorgará a los participantes 1.000 puntos de experiencia, salud y dinero, además de recompensas especiales como cartas, gemas o puntos adicionales de los tres primeros. Desde la Tabla 5 hasta la Tabla 13, se explica a detalle la planeación de los nueve desafíos del proyecto gamificado.

Tabla 5. *Desafío 1. Iniciación del Altus Magnum.*

Sesión	Tiempo	Lugar	Contenido curricular
01	50'	Sala de informática	Sumas y restas de números naturales
Objetivos didácticos		Competencias a desarrollar	
- Reconocer el algoritmo de la adición y sustracción entre números naturales y aplicarlo en la solución de problemas. - Establecer la relación entre adición y sustracción, reconociendo sus propiedades.		Razonamiento Comunicación Planteamiento y resolución de problemas	
Descripción de la sesión			
Para el primer desafío, cada grupo deberá completar un <i>Lesson Plan</i>, en el cual deberán resolver los ejercicios propuestos sobre la adición y sustracción con sus propiedades en las hojas de apuntes para luego anexarlas en el portafolio de aprendizaje. Se harán preguntas sobre los términos de la adición y la sustracción, las propiedades de la adición y, al final, resolver un problema matemático que establezca la relación entre la adición y la sustracción.			
Criterios de evaluación			

Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje.

Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar.

Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo).

Asimilación y comprensión del contenido curricular.

Participación.

Recursos	Medios e instrumentos de evaluación
Ordenadores (uno para cada estudiante aunque el trabajo será cooperativo).	Portafolio de aprendizaje.
Conexión a Internet.	Escalas de valoración docente (Tabla 14).
Lesson Plan de Symbaloo.	Escala de Autoevaluación (Tabla 15)
Portafolio de aprendizaje y hojas de apuntes.	Escala de Coevaluación (Tabla 16)
Lápices y borrador.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. *Desafío 2. La multiplicación de Otelim y la división de Rapsodia.*

Sesión	Tiempo	Lugar	Contenido curricular
02	50'	Parque	Multiplicación y división de números naturales
Objetivos didácticos		Competencias a desarrollar	
- Identificar correctamente los algoritmos de la multiplicación y división de naturales. - Solucionar situaciones matemáticas con la ayuda de la multiplicación y división de números naturales.		Razonamiento Comunicación Planteamiento y resolución de problemas	
Descripción de la sesión			
El docente establecerá los grupos de trabajo en d del parque para poder hacer recorridos resolviendo dudas y observando el trabajo de cada uno. Para este desafío, cada grupo deberá completar un crucigrama sobre la multiplicación y sus propiedades y la división. Las pistas que impliquen realizar operaciones, estas deberán hacerse en las hojas de apuntes para luego anexarlas			

en el portafolio de aprendizaje. En este desafío, habrá 100 puntos extra de experiencia, salud y dinero para el grupo que termine primero, como recompensa adicional.

Criterios de evaluación

Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje.

Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar.

Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo).

Asimilación y comprensión del contenido curricular.

Participación.

Recursos	Medios e instrumentos de evaluación
Tabletas (una para cada estudiante, aunque el trabajo será cooperativo).	Portafolio de aprendizaje.
Conexión a Internet.	Escalas de valoración docente (Tabla 14).
Crucigrama en Educaplay.	Escala de Autoevaluación (Tabla 15)
Portafolio de aprendizaje y hojas de apuntes.	Escala de Coevaluación (Tabla 16)
Lápices y borrador.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Desafío 3. ¡Protejan el Bosque Geométrico!

Sesión	Tiempo	Lugar	Contenido curricular
03	50'	Aula múltiple	Figuras geométricas: Perímetro, área y volumen
Objetivos didácticos		Competencias a desarrollar	
Reconocer las propiedades de las figuras de dos y tres dimensiones.		Razonamiento	
Identificar las posibles relaciones entre los valores del perímetro y área de figuras planas.		Comunicación, representación y modelación.	
Calcular el área y volumen de figuras compuestas.			

Descripción de la sesión

Distribuidos los escuadrones de forma organizada en el aula múltiple, el docente iniciará y proyectará la lección de GoConqr con la ayuda de un *videobeam*, la cual contiene preguntas relacionadas con el perímetro y área de figuras bidimensionales y el volumen de figuras tridimensionales y sus propiedades (caras, lados, bordes y vértices). Además, los estudiantes también deberán representar dos figuras compuestas en sus hojas de apuntes y hallar el área y volumen de las mismas, cuyos valores compartirán en la misma lección interactiva. Como recompensa adicional, los escuadrones recibirán una carta sorpresa que les otorgará un poder que podrán usar en sesiones posteriores.

Criterios de evaluación

Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje.

Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar.

Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo).

Asimilación y comprensión del contenido curricular.

Participación.

Recursos	Medios e instrumentos de evaluación
Tabletas (una para cada estudiante, aunque el trabajo será cooperativo).	Portafolio de aprendizaje.
Conexión a Internet.	Escalas de valoración docente (Tabla 14).
Proyector.	Escala de Autoevaluación (Tabla 15)
Lección de GoConqr.	Escala de Coevaluación (Tabla 16)
Portafolio de aprendizaje y hojas de apuntes.	
Lápices, borrador, regla y compás.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Desafío 4. El misterio del río Divisor.

Sesión	Tiempo	Lugar	Contenido curricular
04	50'	Aula múltiple	Múltiplos y divisores

Objetivos didácticos	Competencias a desarrollar
- Reconocer los múltiplos y los divisores de un número natural. - Recordar las relaciones ‘ser múltiplo de’ y ‘ser divisor de’ y las aplica en la solución de problemas.	Razonamiento Comunicación y representación Planteamiento y resolución de problemas
Descripción de la sesión	
El docente distribuirá los escuadrones en el aula múltiple. Luego, proyectará una ruleta con treinta preguntas o problemas matemáticos que involucren múltiplos y divisores de números naturales. Para definir los turnos de juego, el vocero de cada escuadrón lanzará un dado y se ordenarán de acuerdo a los resultados, el mayor primero y el menor de último. En cada turno, un miembro diferente de los escuadrones girará la ruleta y entre todos contestarán la pregunta que salga. Tendrán 30 segundos para debatirla y el vocero será el encargado de decir la respuesta. Si no contestan en ese tiempo, cederán el turno al siguiente escuadrón, quienes deberán decir la respuesta correcta de forma inmediata. Si aciertan ganan un punto y giran la ruleta por su turno. En la ruleta habrán comodines positivos como doble punto al responder la pregunta, duplicar el turno, para girar la ruleta dos veces y tener la posibilidad de ganar dos puntos al responder las dos preguntas y ayuda del profesor en la pregunta que salga y comodines negativos como pierde el turno y pierdes un punto si no respondes acertadamente; de esta forma el juego se hará más interesante. Al finalizar el juego, se hará un conteo de los puntos obtenidos por cada escuadrón y los dos mayores puntajes ganarán tres gemas como recompensa.	
Criterios de evaluación	
Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje. Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar. Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo). Asimilación y comprensión del contenido curricular. Participación.	
Recursos	Medios e instrumentos de evaluación
Ordenador del docente.	Portafolio de aprendizaje.
Conexión a Internet.	Escalas de valoración docente (Tabla 14).

Proyector.	Escala de Autoevaluación (Tabla 15)
Ruleta de WordWall.	Escala de Coevaluación (Tabla 16)
Portafolio de aprendizaje y hojas de apuntes.	
Lápices y borrador.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. *Desafío 5. El factor sorpresa de Rapsodia.*

Sesión	Tiempo	Lugar	Contenido curricular
05	50'	Sala de informática	Números primos y compuestos y descomposición en factores primos
Objetivos didácticos		Competencias a desarrollar	
- Reforzar los conceptos y características de los números primos y compuestos. - Aplicar los criterios de divisibilidad para la descomposición en factores primos de un número compuesto.		Razonamiento Comunicación Planteamiento y resolución de problemas	
Descripción de la sesión			
En este desafío se propone un cuestionario de Quizizz en vivo y de forma grupal, con 15 preguntas que involucren los conceptos de número primo y número compuesto. También, incluirá ejercicios de descomposición en factores primos. Los estudiantes deberán realizar las operaciones en sus hojas de apuntes y anexarlas al portafolio de aprendizaje. Después de cada pregunta, se hará la retroalimentación de la misma, con el fin de que los estudiantes planteen sus dudas y hagan aportes sobre el tema. El tiempo para cada pregunta será de dos minutos para su resolución y un minuto para la retroalimentación.			
Criterios de evaluación			
Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje.			
Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar.			
Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo).			

Asimilación y comprensión del contenido curricular.

Participación.

Recursos	Medios e instrumentos de evaluación
Computadores (uno para cada estudiante), aunque el trabajo será cooperativo.	Portafolio de aprendizaje.
Conexión a Internet.	Escalas de valoración docente (Tabla 14).
Proyector.	Escala de Autoevaluación (Tabla 15)
Cuestionario de Quizizz.	Escala de Coevaluación (Tabla 16)
Portafolio de aprendizaje y hojas de apuntes.	
Lápices y borrador.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. *Desafío 6. El mínimo impacto de un máximo poder.*

Sesión	Tiempo	Lugar	Contenido curricular
06	50'	Kiosco	Mínimo común múltiplo (m. c. m.) y máximo común divisor (m. c. d.)
Objetivos didácticos		Competencias a desarrollar	
- Comprender los criterios para determinar las relaciones de m. c. m. y m. c. d. - Aplicar la descomposición en factores primos en los procesos de resolución de m. c. m. y m. c. d.		Razonamiento y argumentación Comunicación, representación y modelación Planteamiento y resolución de problemas	
Descripción de la sesión			
Para este desafío, el profesor mostrará un problema matemático que se soluciona con el m. c. m y otro que se resuelve aplicando el m. c. d. A partir de estos ejemplos, los escuadrones deberán crear un problema matemático que se resuelva con el m. c. m. y otro problema que se solucione con el m. c. d. Ellos harán el borrador en sus hojas de apuntes. El docente guiará a cada escuadrón en sus propuestas. Cuando tengan listos sus problemas, los compartirán a través de un Q&A de			

Mentimeter. Cuando todos los escuadrones hayan enviado sus dos problemas matemáticos, el docente compartirá cada uno en pantalla con ayuda del proyector y entre todos buscarán la mejor solución de cada uno. Cada escuadrón deberá resolver en sus portafolios un problema de m. c. m. y un problema de m. c. d. de otro escuadrón.

Criterios de evaluación

Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje.

Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar.

Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo).

Asimilación y comprensión del contenido curricular.

Participación.

Recursos	Medios e instrumentos de evaluación
Computadores (uno para cada estudiante, aunque el trabajo será cooperativo).	Portafolio de aprendizaje.
Conexión a Internet.	Escalas de valoración docente (Tabla 14).
Proyector.	Escala de Autoevaluación (Tabla 15)
Q&A de Mentimeter.	Escala de Coevaluación (Tabla 16)
Portafolio de aprendizaje y hojas de apuntes.	
Lápices y borrador.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. *Desafío 7. El poder oculto del desierto de Fracciones.*

Sesión	Tiempo	Lugar	Contenido curricular
07	50'	Kiosco	Números fraccionarios
Objetivos didácticos		Competencias a desarrollar	
Fortalecer los conceptos de fracciones homogéneas, heterogéneas, equivalentes, propias e impropias.		- Razonamiento - Comunicación, representación y modelación	
Practicar la simplificación,		Planteamiento y resolución de problemas	

simplificación y las operaciones básicas con números fraccionarios.

Descripción de la sesión

En este desafío se propone un *Escape room*, que continúa la historia del proyecto gamificado, teniendo que reunir cuatro sellos para liberar el fragmento naranja. Primero, cada grupo deberá ingresar al link del juego y dar clic en 'Jugar', no sin antes escuchar atentamente las instrucciones del profesor. Se pedirá que digite el nombre del grupo para poder generar el código que permitirá dar comienzo al desafío y allí iniciará su tiempo de juego, que será clave para definir el ranking final. Cada vez que cada escuadrón complete una misión, le aparecerá al final un código secreto que le permitirá liberar cada uno de los 4 sellos. Es importante que escriban estos códigos y no se vean impedido de pasar a la siguiente misión por olvidarlos. También, cada sello estará representado por una fracción que será útil al momento de liberar el fragmento. Esto será un giro inesperado en la historia, pues cuando cada escuadrón complete los 4 sellos aparecerá Rapsodia y le dará una última misión, la cual consiste en realizar cuatro operaciones básicas con las fracciones representadas en cada uno de los sellos. El resultado de estas operaciones arrojará, en orden, un número de cuatro dígitos que será el código para liberar por fin el fragmento de su control y se le pedirá a cada escuadrón que incluya una vez más su nombre para dejar el registro de finalización de la prueba. Cuando todos los escuadrones terminen, el docente, a través de las hojas de cálculo de Google Drive comparará y determinará cuáles fueron los menores tiempos en la prueba y dará el podio completo del desafío, con sus respectivas recompensas.

Criterios de evaluación

Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje.

Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar.

Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo).

Asimilación y comprensión del contenido curricular.

Participación.

Recursos	Medios e instrumentos de evaluación
Tabletas (una para cada escuadrón)	Portafolio de aprendizaje.
Conexión a Internet.	Escalas de valoración docente (Tabla 14).
<i>Escape room</i> en Genially.	Escala de Autoevaluación (Tabla 15)

Formularios de registro de inicio y final del Escala de Coevaluación (Tabla 16)
desafío en la Gsuite de Google.

Portafolio de aprendizaje y hojas de apuntes.

Lápices y borrador.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. *Desafío 8. ¿Es el fin del Distrito Lila?*

Sesión	Tiempo	Lugar	Contenido curricular
08	50'	Sala de informática	Interpretación y representación de tablas y gráficos estadísticos
Objetivos didácticos		Competencias a desarrollar	
- Reconocer la importancia de la organización de los datos en tablas y gráficos para su comprensión - Reforzar la interpretación y representación de datos en tablas y gráficos.		Razonamiento y argumentación. Comunicación, representación y modelación.	
Descripción de la sesión			
Para este desafío se propone una lección de Nearpod. El docente iniciará y proyectará la lección de Nearpod con la ayuda de un <i>videobeam</i>, la cual contiene imágenes de tablas y gráficos estadísticos (barras, circular, lineal y pictogramas) los cuales deberán ser interpretados por cada escuadrón y responder las preguntas relacionas con los datos presentados en ellos. Luego, los escuadrones deberán representar un conjunto de datos en una tabla y en al menos dos tipos de gráficos en sus portafolios de aprendizaje. Como recompensa adicional, los escuadrones recibirán una carta sorpresa que les otorgará un poder que podrán usar en las dos sesiones posteriores.			
Criterios de evaluación			
Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje. Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar. Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo).			

Asimilación y comprensión del contenido curricular.

Participación.

Recursos	Medios e instrumentos de evaluación
Tabletas (una para cada estudiante), aunque el trabajo será cooperativo.	Portafolio de aprendizaje.
Conexión a Internet.	Escalas de valoración docente (Tabla 14).
Proyector.	Escala de Autoevaluación (Tabla 15)
Lección de Nearpod.	Escala de Coevaluación (Tabla 16)
Portafolio de aprendizaje y hojas de apuntes.	
Lápices, borrador y regla.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. *Desafío final. La carrera para defender el Capitolio*

Sesión	Tiempo	Lugar	Contenido curricular
09	50´	Zonas de juego	Razonamiento cuantitativo
Objetivos didácticos		Competencias a desarrollar	
- Reforzar la competencia del razonamiento frente a situaciones que involucren cálculos matemáticos. - Fortalecer el pensamiento lógico a través del análisis de diversas situaciones matemáticas.		Razonamiento y argumentación. Comunicación, representación y modelación. Planteamiento y resolución de problemas.	
Descripción de la sesión			
Este será el desafío final y los escuadrones deberán enfrentarse a una carrera de “Búsqueda del tesoro”. Por todo el colegio, estarán distribuidos unos códigos QR (cuatro para cada escuadrón), que estarán identificados por colores diferentes para cada escuadrón y numerados del 1 al cuatro, ya que deben leerse de forma ordenada para que cada pista tenga sentido. El docente entregará la primera pista sobre la ubicación del primer código a cada escuadrón y cuando lo encuentren			

deberán hacer uso de las tabletas para leerlo y resolver el reto propuesto en él. La respuesta de cada reto les permitirá desbloquear un candado en Flippity y en cada uno encontrarán una pista que los llevará al siguiente código QR. Cuando abran el último candado, encontrarán una frase de motivación y superación y deberán correr hacia el docente y gritar a la vez dicha frase para convertirse en los ganadores del desafío y haber salvado a Tágora de la venganza de Rapsodia.

Criterios de evaluación

Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje.

Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar.

Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo).

Asimilación y comprensión del contenido curricular.

Participación.

Recursos	Medios e instrumentos de evaluación
Tabletas (una para cada escuadrón).	Portafolio de aprendizaje.
Conexión a Internet.	Escalas de valoración docente (Tabla 14).
Códigos QR con los retos.	Escala de Autoevaluación (Tabla 15)
Flippity: Búsqueda de tesoros.	Escala de Coevaluación (Tabla 16)
Portafolio de aprendizaje y hojas de apuntes.	
Lápices y borrador.	

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Recursos

Para el desarrollo de esta propuesta, se requieren recursos humanos, materiales y espaciales, los cuales se detallan a continuación.

3.3.4.1. Humanos

Dentro de los recursos humanos, se dispondrá del coordinador del nivel de primaria, ya que será la persona encargada de avalar la puesta en marcha de la propuesta en el centro y será un apoyo importante para la evaluación de la misma. Luego, se encuentra el jefe de área de

matemáticas y tecnología, pues el primero es el encargado de supervisar el proyecto dentro del club de matemáticas y revisar que las actividades de cada desafío estén relacionadas con los contenidos curriculares de los grados cuarto y quinto, de acuerdo al plan de área de matemáticas y el segundo es quien se encarga de gestionar la sala de informática y el uso de las tabletas para cada sesión; ambos supervisarán el proyecto desde su respectiva área. También, está el docente de matemáticas líder del proyecto, el cual debe guiar a los estudiantes en cada desafío y despejar las dudas que puedan surgir en el camino. Por último, pero no menos importante, se encuentra el alumnado objeto de la propuesta, que corresponde a los estudiantes de cuarto y quinto grado con TDAH inatento y son los beneficiarios directos de la misma.

3.3.4.2. Materiales

Los materiales utilizados para el desarrollo de esta propuesta son los siguientes:

- Computadores.
- Tabletetas, para el desarrollo de algunas actividades en otras instalaciones del centro.
- Internet, que en el centro es de 150 megabits y con puntos de conexión en todas sus instalaciones.
- Carpeta o portafolio de aprendizaje de cada estudiante, para guardar las hojas de trabajo de los desafíos.
- Fotocopias de las hojas de apuntes y trabajo de los estudiantes, las cuales se pueden ver en el Anexo C.
- Cuaderno de matemáticas, geometría y estadística y el libro del área.
- Proyector en la sala de informática y en el aula múltiple.

3.3.4.3. Espaciales

Dentro de los recursos espaciales se dispone de la sala de informática del centro, la cual cuenta con 22 computadores de escritorio; el aula múltiple y las zonas de juego del centro, como la canchas de baloncesto y voleibol, la cancha sintética, el parque y el kiosco.

3.3.5. Evaluación

En esta propuesta, la evaluación no se tendrá en cuenta para el promedio del área de matemáticas, ya que este proyecto busca reforzar la competencia matemática en el alumnado con TDAH de cuarto y quinto grado de primaria. Así que la valoración estará más enfocada al saber hacer del alumno y para ello se plantea la evaluación por parte del docente, la autoevaluación de cada estudiante y la coevaluación por parte de los compañeros del grupo de trabajo (escuadrón).

Para ello se usarán escalas de valoración mixta, en donde se evalúen los siguientes criterios:

- Pulcritud y orden en los apuntes del portafolio de aprendizaje.
- Orden y bajo nivel de ruido al momento de trabajar.
- Finalización del desafío por parte de todos los miembros de cada escuadrón (grupo de trabajo).
- Asimilación y comprensión del contenido curricular.
- Participación.

La evaluación será continua y final. Para la continua, se tendrá en cuenta la observación constante del docente a los grupos de trabajo y se hará la revisión de los portafolios de aprendizaje después de cada sesión. Para la final, se emplearán instrumentos de evaluación hechos con la herramienta Formularios de la Gsuite de Google y se aplicarán al final de cada sesión, los cuales consisten en tres escalas de valoración explicadas a continuación.

En la Tabla 14, se puede apreciar la escala de valoración docente, la cual permitirá al docente evaluar a cada estudiante de forma individual, con base en los criterios de evaluación y otorgando una valoración de 1 a 5 en cada uno.

Tabla 14. *Escala de valoración docente.*

Nombre del estudiante a evaluar:
Desafío No.:
Criterios a evaluar <i>(A continuación, valore de 1 a 5 cada criterio según corresponda)</i>
1 = Por mejorar - 2 = Regular - 3 = Bien - 4 = Muy bien - 5 = Excelente.

El estudiante es limpio y ordenado con sus apuntes y lleva de forma organizada y completa el portafolio de aprendizaje.	1	2	3	4	5
El estudiante trabaja en equipo de forma organizada y cuando se expresa lo hace con un tono de voz moderado.	1	2	3	4	5
El estudiante finaliza el desafío junto a sus compañeros de equipo, completando la o las actividades propuestas en cada uno.	1	2	3	4	5
El estudiante asimila el contenido curricular propuesto en el desafío, ya que resuelve los ejercicios propuestos correctamente de acuerdo a lo observado en el portafolio de aprendizaje.	1	2	3	4	5
El estudiante participa de forma activa en el grupo para completar el desafío y hace aportes en la sesión cuando el docente se lo autoriza.	1	2	3	4	5

Nota. Para ver el instrumento en línea, acceda al siguiente enlace: <https://bit.ly/3dy8fiF>. Elaboración propia.

En la Tabla 15, se muestra la escala de valoración para la autoevaluación, con la que cada estudiante podrá reflexionar y evaluar su desempeño en cada desafío, con base en los criterios de evaluación.

Tabla 15. *Escala de valoración para la autoevaluación.*

Nombre del estudiante:					
Desafío No.:					
Criterios a evaluar (A continuación, valore de 1 a 5 cada criterio según corresponda)					
1 = Debo mejorar - 2 = Lo hice regular - 3 = Lo hice bien - 4 = Lo hice muy bien - 5 = Lo hice excelente					
Soy limpio y ordenado con mis apuntes y llevo de forma organizada y completa mi portafolio de aprendizaje.	1	2	3	4	5
Trabajo en equipo de forma organizada y cuando me expreso lo hago con un tono de voz moderado.	1	2	3	4	5
Finalizo el desafío junto a mis compañeros de equipo, completando la o las	1	2	3	4	5

actividades propuestas en cada uno.

Asimilo el contenido curricular propuesto en el desafío, ya que resuelvo los ejercicios propuestos correctamente en el portafolio de aprendizaje.	1	2	3	4	5
---	----------	----------	----------	----------	----------

Participo de forma activa en el grupo para completar el desafío y hago aportes en la sesión cuando el docente me autoriza.	1	2	3	4	5
--	----------	----------	----------	----------	----------

Nota. Para ver el instrumento en línea, acceda al siguiente enlace: <https://bit.ly/3ml4GQQ>. Elaboración propia.

Por último, en la Tabla 16, se tiene la escala de valoración para la coevaluación, la cual permitirá a los estudiantes evaluar el desempeño de cada uno de sus compañeros de escuadrón, con base en los criterios de evaluación.

Tabla 16. *Escala de valoración para la coevaluación.*

Nombre del estudiante que evalúa:

Nombre del estudiante a evaluar:

Desafío No.:

Criterios a evaluar (A continuación, valore de 1 a 5 cada criterio según corresponda)

1 = Por mejorar - 2 = Regular - 3 = Bien - 4 = Muy bien - 5 = Excelente.

Mi compañero/a trabaja en equipo de forma organizada y cuando se expresa lo hace con un tono de voz moderado.	1	2	3	4	5
---	----------	----------	----------	----------	----------

Mi compañero/a finaliza el desafío en equipo, completando la o las actividades propuestas en cada uno.	1	2	3	4	5
--	----------	----------	----------	----------	----------

Mi compañero/a asimila el contenido curricular propuesto en el desafío, ya que resuelve los ejercicios propuestos correctamente o da ideas que ayudan a resolverlos.	1	2	3	4	5
--	----------	----------	----------	----------	----------

Mi compañero/a participa de forma activa en el grupo para completar el desafío y hace aportes en la sesión cuando el docente se lo autoriza.	1	2	3	4	5
--	----------	----------	----------	----------	----------

Nota. Para ver el instrumento en línea, acceda al siguiente enlace: <https://bit.ly/3mkublj>. Elaboración propia.

Con relación a las medidas de atención a la diversidad, se deben tener en cuenta los criterios que, según Gonzáles y Oliver (2002), citados por Campos, Conde y Romero (2018, p. 3130), deben cumplir las aplicaciones o programas que se vayan a utilizar en las estrategias gamificadas para la población estudiantil con TDAH, tales como:

- La motivación del alumnado, a través de melodías, gráficos y personajes que llamen su atención.
- La presencia de actividades lúdicas y que favorezcan la tranquilidad.
- Sin muchas animaciones, ya que pueden ser un distractor.
- Destacar los aciertos y saber manejar los errores cometidos por el niño.
- Adaptación del grado de dificultad
- Expresiones verbales guiadas y
- Refuerzo de la autoevaluación.

4. Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta se lleva a cabo para identificar aquellos aciertos y fallos que se puedan presentar antes y después de su implementación y, con los resultados obtenidos, establecer las acciones que permitan mejorar los procesos involucrados en su ejecución. En primer lugar, se realiza un análisis a priori en el cual se evidencien las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la propuesta, a través de una matriz DAFO, tal y como se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. *Matriz de análisis DAFO.*

Debilidades	Amenazas
• Actividades escolares que puedan interrumpir con el cronograma de la propuesta. • Falta de información sobre el TDAH y poca aceptación en el diagnóstico por parte de las familias.	• Fallos en la conexión a Internet en los encuentros de cada sesión. • Ampliación del estado de emergencia social por causa de la pandemia del Covid-19.
Fortalezas	Oportunidades
• Apoyo de la rectora, coordinadores y jefe de área para formular e implementar la propuesta. • Infraestructura física y tecnológica adecuada para la implementación. • Pocos estudiantes en el aula y, por ende, pocos casos de TDAH, lo que permitiría una intervención más personalizada. • Apoyo desde psicopedagogía para manejar el tema con las familias y lograr su participación en la propuesta.	• Avance exitoso del plan de vacunación nacional contra el virus del Covid-19. • Acceso a recursos educativos abiertos y recursos digitales, como imágenes, actividades, vídeos, entre otros, que complementen el desarrollo de las actividades o desafíos. • Plataformas gratuitas para la creación de recursos educativos digitales, teniendo en cuenta las adaptaciones necesarias para la población con TDAH.

Fuente: Elaboración propia.

Con este análisis DAFO, se determina que la propuesta es viable para ser implementada en el centro educativo, ya que las debilidades y amenazas se podrían manejar con base en las

fortalezas y oportunidades que se visualizan en dicho análisis. Por ejemplo, el temor a que la pandemia siga siendo un factor que impida el retorno a las aulas de forma completa, puede verse mitigado por el éxito que está teniendo el plan de vacunación en el país, que cada día avanza de acuerdo a lo estimado (Minsalud, 2021).

Después de implementar la propuesta, se realizará nuevamente una matriz DA.O que analice a posteriori los fallos y aciertos cometidos en su ejecución, ya que como se había mencionado arriba, es importante establecer un plan de mejora de la misma. Por otra parte, se aplicará una encuesta para conocer la opinión y el nivel de satisfacción que tiene el alumnado sobre su experiencia con el proyecto gamificado. Esta encuesta se puede apreciar en el Anexo D. De igual forma, se les pedirá al jefe de área y al equipo docente de matemáticas que evalúen la propuesta con base en la presentación de este documento, los análisis D.O.F.A., los resultados de la experiencia gamificada obtenidos por los estudiantes en el proyecto y los resultados obtenidos en la encuesta de opinión y satisfacción del alumnado, a través del instrumento de evaluación que se encuentra en el Anexo E.

5. Conclusiones

Para realizar esta propuesta, se tuvieron en cuenta los aspectos más importantes del TDAH, con el fin de conocer su impacto y desarrollo en la población infantil, como su identificación y los subtipos que se pueden presentar, de acuerdo a las características o síntomas generales observados en el alumnado. Es así, como se determinó que para esta propuesta, solo se considere el subtipo inatento, ya que es el que se encuentra presente en la población objeto de esta intervención. Sumado a lo anterior, se consideró muy importante abordar las consecuencias de este trastorno en cada estudiante y cómo afecta el proceso lógico-matemático del colectivo que lo padece.

Por otra parte, se tuvo en cuenta la gamificación como una técnica o estrategia que permita un cambio en la forma de enseñar los contenidos curriculares de matemáticas, con el fin de reforzar las competencias del área que el estudiante debe desarrollar en estos dos últimos grados de la Básica Primaria y con las consideraciones y adaptaciones necesarias para el alumnado con TDAH. Además, la revisión de algunos casos de éxito del uso de la gamificación, en el refuerzo de la competencia matemática del alumnado con TDAH inatento, permitió observar, desde diferentes perspectivas, la forma en la que se ha trabajado para mitigar los aspectos negativos que representa este trastorno en los estudiantes y revelar un panorama positivo y alentador frente a la ejecución de este tipo de propuestas.

Con relación al objetivo general, el diseño de la propuesta educativa se llevó a cabo con total éxito, gracias al cumplimiento de los cuatro objetivos específicos, cuidando cada uno de los aspectos tratados en el marco teórico del presente TFM.

A partir del primer objetivo específico, el cual consistía en analizar los resultados académicos del alumnado con TDAH inatento, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, durante los últimos tres años; se concluye que es importante conocer el pasado y presente de las analíticas de aprendizaje de la población de estudio y, de esta forma, poder predecir comportamientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para tener control sobre cualquier situación que pueda afectar la meta de la intervención, la cual consiste en reforzar la competencia matemática de este colectivo.

Con el segundo objetivo, que busca identificar las posibilidades de la gamificación para la creación de experiencias de aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto y quinto grado de primaria con TDAH inatento, se puede concluir que existen diferentes posibilidades de la gamificación para la creación de nuevas experiencias de aprendizaje de las matemáticas y que, para este proyecto, se materializaron a través de la planeación de nueve sesiones (desafíos) de forma innovadora y que aprovechan al máximo el uso de elementos gamificados para motivar a los estudiantes.

En el tercer objetivo, que consiste en examinar casos de éxito sobre el uso de gamificación en alumnos con TDAH inatento en el refuerzo de las competencias matemáticas, se concluye que cada vez más son los escenarios donde la gamificación se convierte en una estrategia concisa y eficaz para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y que reúne elementos clave que ayudan a que los estudiantes se interesen por ciertos temas que, enseñados de la forma tradicional, no logran llamar su atención.

Para el cuarto y último objetivo específico, el cual consiste en relacionar el posible uso de las TIC en el desarrollo de proyectos gamificados, se puede concluir que las TIC han sido una pieza fundamental para la planificación de las nueve sesiones propuestas en el proyecto gamificado y que, en gran manera, buscan utilizar los equipos electrónicos (ordenadores y tabletas), la conexión a internet y los recursos digitales para llevar a cabo las actividades propuestas para el refuerzo de la competencia matemática.

Por último, se resalta la importancia de proponer estrategias constructivas e inclusivas que ayuden al refuerzo de la competencia matemática en estudiantes de grados cuarto y quinto de Educación Básica Primaria con TDAH del centro y se considera que su club de matemáticas es un escenario idóneo para conseguirlo, ya que al ser realizado en horario extraescolar, se trabajaría de una forma más personalizada con el docente a cargo y se daría mayor uso a los recursos tecnológicos con los que cuenta el centro educativo. No obstante, la metodología de aprendizaje cooperativo en el desarrollo de las actividades es de vital importancia, ya que, como se pudo evidenciar en la revisión del marco teórico, el trabajo en equipo y la gamificación favorecen la creación de nuevas experiencias de aprendizaje.

6. Limitaciones y prospectiva

El desarrollo de todo trabajo académico implica, por lo general, un mayor nivel de esfuerzo y constancia para poder llevar a cabo los objetivos propuestos y, al final, encontrarnos con la satisfacción de haber hecho las cosas bien y saber que este es solo el comienzo de innumerables recompensas que traerá dicho logro. Es así como la presente propuesta de innovación educativa no es la excepción, y representa uno de mis mayores triunfos, tanto personal como profesional. En ella, enfrenté limitaciones que me llevaron a pensar diferente, a replantearme sobre la forma en como estoy enseñando y sobre cómo debo hablar de una educación inclusiva no solo con palabras, sino también con hechos.

En primer lugar, una de las limitaciones que afronté fue la poca disponibilidad de tiempo para la planeación de la propuesta, ya que manejar los compromisos personales, laborales y académicos requieren de un mayor nivel de organización y gestión, por lo que realizar cada una de las entregas del presente TFM ha sido todo un reto para mí y que me enorgullece salir victorioso de él.

En segundo y último lugar, evidencié la poca aceptación que tenían algunas familias del centro frente a la condición de sus hijos e hijas por causa del TDAH, impidiéndoles al equipo docente y profesionales en el tema, realizar ajustes razonables en los procesos de enseñanza-aprendizaje y, de esta forma, lograr un aprendizaje significativo, acorde a las necesidades educativas que cada uno puede presentar. Esto logró solucionarse gracias a las conversaciones sostenidas con las familias que, a su vez, estuvieron acompañadas por el psicopedagogo del centro para dar apoyo desde el punto de vista profesional.

Con relación a la prospectiva que se proyecta con esta propuesta, se pueden identificar las futuras líneas de actuación, las cuales son:

- Realizar un plan de mejora de la propuesta con base en la evaluación hecha por parte del alumnado y del equipo de matemáticas del centro.
- Implementar el proyecto gamificado con toda la clase, es decir; que se involucren a todos los estudiantes de grados cuarto y quinto de primaria en el proyecto y así, lograr una intervención inclusiva, la cual ayude a promover en ellos el valor de la tolerancia, la cooperación y el respeto.

- Motivar a los docentes de matemáticas de los niveles de Educación Básica Secundaria y Media Vocacional a implementar esta propuesta con los ajustes necesarios para los estudiantes de TDAH inatento que se encuentran en sus aulas y luego, evaluar los resultados de la intervención, para llevarla a cabo con toda la clase. De igual forma, docentes de otras áreas, podrían tomar la propuesta y adaptarla a los contenidos curriculares de su asignatura, siendo este un precedente de nuevos proyectos gamificados en el centro.
- Ejecutar la propuesta con estudiantes que estén diagnosticados con TDAH del subtipo hiperactivo-impulsivo y del subtipo combinado y documentar todos los hallazgos que se puedan identificar con la intervención para hacer una comparativa de los resultados.

Referencias bibliográficas

- Abril, M. (2020). *El uso de la gamificación como estrategia didáctica en los niños con TDAH* [Trabajo fin de máster, Universidad Tecnológica Indoamérica]. DSPACE Repositorio digital. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1522>
- American Psychiatric Association [APA]. (2013). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-5*. Editorial Médica Panamericana. <https://bv.unir.net:2073/VisorEbookV2/Ebook/9788491101727>
- Baxter, R., Holderness, D. y Wood, D. (2016). Applying basic gamification techniques to IT compliance training: Evidence from the lab and field. *JOURNAL of INFORMATION Systems*, 30(3), 119-133. <https://doi.org/10.2308/isys-51341>
- Bayarri, D. (2019). *Plataforma de minijuegos para niños con TDAH* [Trabajo final de grado, Universidad Carlos III de Madrid]. Biblioteca UC3M. <http://hdl.handle.net/10016/29879>
- Caci, H., Doepfner, M., Asherson, P., Donfrancesco, R., Faraone, S., Hervás, A. y Fitzgerald, M. (2014). Daily life impairments associated with self-reported childhood/adolescent attention-deficit/hyperactivity disorder and experiences of diagnosis and treatment: Results from the European Lifetime Impairment Survey. *European Psychiatry*, 29(5), 316–323. <http://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2013.10.007>
- Campos, M., Conde, A. y Romero, J. (2018). Mejora de los procesos lecto escritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En López, E., Cobos D., Martín, A., Molina, L. y Jaén, A. (Eds.). *Experiencias pedagógicas e innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente investigadora* (pp. 3126-3138). Ediciones OCTAEDRO, S.L.

Cejas, M. (2015). *Uso de la gamificación para la obtención de competencias matemáticas en 3er curso de Educación Primaria: propuesta de intervención en el centro público Bolivia de Madrid en el curso 2015-2016*. [Trabajo final de grado, Universidad Internacional de la Rioja – UNIR]. Re-UNIR. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3410>

Decreto 1290/2009, de 16 de abril, por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. *Diario oficial Año CXLIV, núm. 47322, de 16 de abril de 2009*. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1260109>

Delgado, J. (24 de noviembre de 2020). *TDAH en niños: ¿Qué es y cómo se trata?* Etapa infantil. Recuperado el 2 de marzo de 2021 de <https://www.etapainfantil.com/tdah-ninos>

Ferran Teixes. (2014). *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*. Editorial UOC.

Fundación CADAH. (s.f.). *Diferencias existentes entre TDA y TDAH*. Recuperado el 25 de febrero de 2021 de <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/diferencias-existentes-entre-tda-y-tdah.html>

García, M., López, J. y Mengual, J. (2004). Trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDA-H). *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Aragón, La Rioja y Soria*, 34(1), 13-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7284411>

García, R., Bonilla, M. y Diego, J. (2018). Gamificación en la Escuela 2.0: una alianza educativa entre juego y aprendizaje. En Torres, A. y Romero, L. (Eds.), *GAMIFICACIÓN EN IBEROAMÉRICA. Experiencias desde la comunicación y la educación* (pp. 71-95). Quito, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala.

Gutiérrez, L. (2017). *QuPI-GAm: Aplicación de mecánicas de gamificación para la integración de preguntas en un trivial multijugador masivo*. [Trabajo final de grado, Universidad de Castilla-La Mancha]. Repositorio RUIdeRA. <http://hdl.handle.net/10578/12278>

Hernández, M., Pastor, N., Pastor, X., Boix, C. y Sans, A. (2017). Calidad de vida en niños con trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH). *Pediatría Atención Primaria*, 19(73), 31-39. <https://pap.es/articulo/12485/calidad-de-vida-en-ninos-con-trastorno-por-deficit-de-atencion-con-o-sin-hiperactividad-tdah>

Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud [IACS]. (2017). *Guía de Práctica Clínica sobre las intervenciones terapéuticas en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH)*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. https://doi.org/10.46995/gpc_574

Isorna, M. (2016). El niño hiperactivo y las polémicas en torno al diagnóstico y al tratamiento del TDAH. *Innovación Educativa*, (26), 181-200. <https://doi.org/10.15304/ie.26.2913>

Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer

Kim, S., Song, K., Lockee, B., y Burton, J. (2018). *Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming (Advances in Game-Based Learning)*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47283-6>

Macías, A. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas. *Revista Científica Sinapsis*, 1(12). <https://doi.org/10.37117/s.v1i12.136>

Maravilla, L., Solovieva, Y., Pelayo, H., y Quintanar, L. (2019). Análisis de tareas para las funciones espaciales en niños escolares con diagnóstico de TDAH. *Pensamiento Psicológico*, 17(1), 101-112. <https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI17-1.atfe>

Ministerio de Educación y Formación Profesional e Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación del Profesorado – INTEF. (Enero, 2021). *Los diez reinos matemáticos: un proyecto de gamificación en Matemáticas para 1.º ESO* (No. 35). Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación del Profesorado – INTEF. https://doi.org/10.4438/2695-4184_EEIpdf35_2020_847-19-133-8

Ministerio de Educación y Formación Profesional e Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación del Profesorado – INTEF. (Septiembre, 2020). *Math Review Challenge: cooperar, crear y compartir para aprender* (No. 33). Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación del Profesorado – INTEF. https://doi.org/10.4438/2695-4184_EEIpdf33_2020_847-19-133-8

Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!* https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social – Minsalud. (2021). *Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19* [Documento técnico versión 2]. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/pnv-contra-covid-19.pdf>

Ortegón, M. (2016). *Gamificación de las matemáticas en la enseñanza del valor posicional de cantidades*. [Trabajo final de máster, Universidad Internacional de la Rioja – UNIR]. Re-UNIR. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4704>

PANDAH Plan de acción en TDAH. (2016). *Propuestas estratégicas para el abordaje del TDAH en España* [Resumen ejecutivo]. Adelphi. <https://www.ampachico.es/proyecto-pandah-plan-accion-tdah/>

Parente, D. (2016). GAMIFICACIÓN EN LA EDUCACIÓN. En Contreras, R. y Eguía, J.L. (Eds.). *Gamificación en las aulas universitarias*. (pp. 11-21). Universitat Autònoma de Barcelona.

Parra, M., Segura, A y Romero, C. (2020). Análisis del pensamiento creativo y niveles de activación del alumno tras una experiencia de gamificación. *Educación*, 56(2), 475-489. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1104>

Perote, A. y Serrano, R. (Eds.). (2012). *TDH: origen y desarrollo*. Fundación Tomás Pascual y Pilar Gómez-Cuétara. http://www.institutotomaspascualsanz.com/descargas/formacion/publi/Libro_TDAH.pdf

Revuelta, F., Guerra, J. y Pedrera, M. (2017). GAMIFICACIÓN CON PBL PARA UNA ASIGNATURA DEL GRADO DE MAESTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL. En Contreras, R. y Eguía, J.L. (Eds.). *Experiencias de gamificación en las aulas*. (pp. 21-32). Universitat Autònoma de Barcelona.

Sánchez, J. (2016). Propuesta de resolución de problemas matemáticos para alumnos con TDAH. *Edición y futuro*, (34), 77-108. <http://hdl.handle.net/11162/155254>

Tamayo, L., Osorio, A., Quintero, L., Parra, J., Varela, V. y Restrepo, F. (2015). Efecto diferencial del subtipo clínico en los potenciales evocados cognitivos de pacientes con déficit de atención e hiperactividad. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 44(2), 77-86. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2015.02.004>

Torres, A. (14 de noviembre de 2016). *Evaluación de políticas públicas con técnicas de gamificación para la educación ciudadana* [Tesis doctoral, Universidad de Huelva]. Repositorio Institucional Arias Montano. <http://hdl.handle.net/10272/13153>

Torres, A., Romero, L., Pérez, M., y Björk, S. (2017). Modelo Teórico Integrado de Gamificación en Ambientes E-Learning (E-MIGA). *Revista Complutense de Educación*, 29(1), 129-145. <https://doi.org/10.5209/RCED.52117>

Vico, G. (2019). *Estrategias y actividades para mejorar la atención de alumnos con TDA en el aula de primaria* [Trabajo final de grado, Universitat Jaume I]. Repositori UJI. <http://hdl.handle.net/10234/184322>

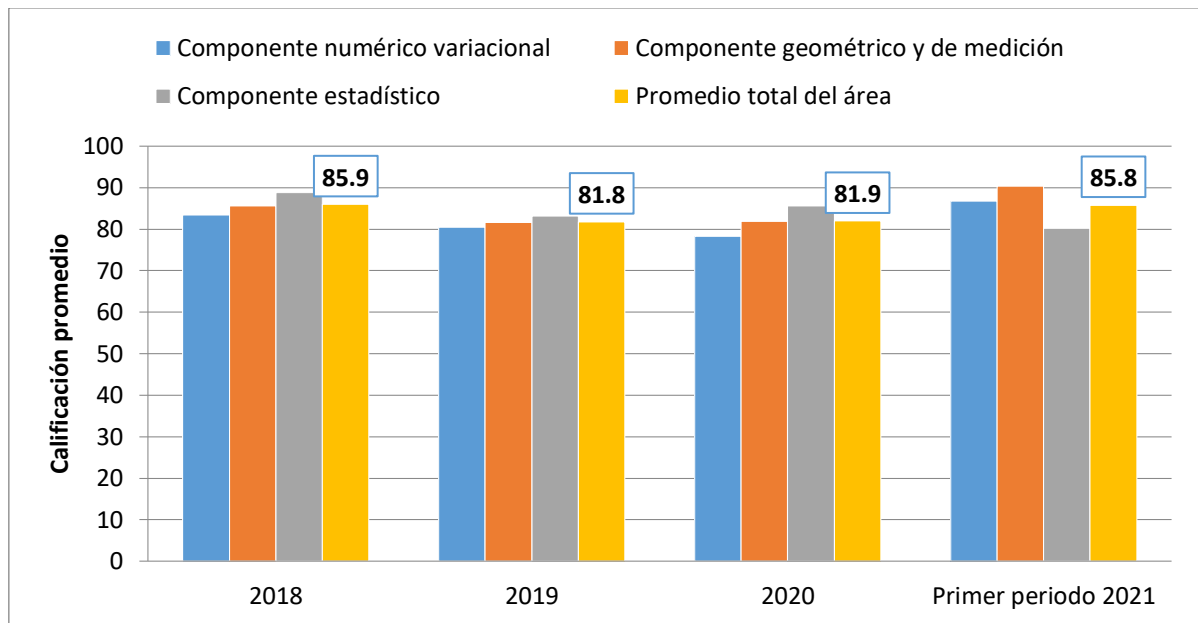
Werbach, K. y Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.

Werbach, K. y Hunter, D. (2014). *Gamificación: revoluciona tu negocio con las técnicas de los juegos*. Pearson Educación.

Willcutt E. G. (2012). The prevalence of DSM-IV attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Neurotherapeutics: the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, 9(3), 490–499. <https://doi.org/10.1007/s13311-012-0135-8>

Zainuddin, Z. (2018). Students' learning performance and perceived motivation in gamified flipped-class instruction. *Computers & Education*, 126, 75-88. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.003>

Anexo A. Resultados académicos promedio en el área de matemáticas de los trece estudiantes con TDAH identificados para la propuesta.



Fuente: Elaboración propia a partir de los promedios académicos de matemáticas.

Anexo B. Formulario de inicio para el alumnado



Formulario de inicio

Completa el siguiente formulario para hacer parte de la gran aventura del remanente de las matemáticas.

***Obligatorio**

Nombre del estudiante: *

Tu respuesta

Grado *

☐ Cuarto 4°

☐ Quinto 5°

Edad *

Tu respuesta

Escribe tres fortalezas que tengas *

Tu respuesta

Escribe una debilidad o defecto que poseas *

Tu respuesta

Escribe cuál sería la mayor aventura que quisieras vivir (puede ser un sueño que quieras cumplir) *

Tu respuesta

Escribe una frase (eslogan) que te identifique *

Tu respuesta

¿Cuál es tu color favorito? *

Tu respuesta

¿En tu casa tienes un computador, tableta o smartphone? Marca los que tengas, si no tienes, marca ninguno. *

☐ Computador de escritorio

☐ Laptop (computador portátil)

☐ Tableta

☐ Smartphone

☐ Ninguno

¿Cuál de las siguientes temáticas te gusta más?

Califica de 1 a 5 el grado de afinidad que tengas con cada una, siendo 1 no me gusta, 2 poca afinidad, 3 regular, 4 mucha afinidad y 5 bastante afinidad

Sumas y restas de números naturales *

1 2 3 4 5

No me gusta ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Me encanta

Multiplicación y división de números naturales *

1 2 3 4 5

No me gusta ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Me encanta

Figuras geométricas: Perímetro, área y volumen *

1 2 3 4 5

No me gusta ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Me encanta

Múltiplos y divisores *

1 2 3 4 5

No me gusta ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Me encanta

Razonamiento cuantitativo *

1 2 3 4 5

No me gusta ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Me encanta

Números primos y compuestos y descomposición en factores primos *

1 2 3 4 5

No me gusta ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Me encanta

Mínimo común múltiplo y máximo común divisor y estadística. *

1 2 3 4 5

No me gusta ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Me encanta

Números fraccionarios *

1 2 3 4 5

No me gusta ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Me encanta

Números decimales *

1 2 3 4 5

No me gusta ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Me encanta

Por último, dínos que personaje te gustaría ser en la aventura. *

☐ Guardián (gana más experiencia que los demás)

☐ Científico (gana más dinero que los demás)

☐ Sanador (gana más salud que los demás)

Enviar Página 1 de 1

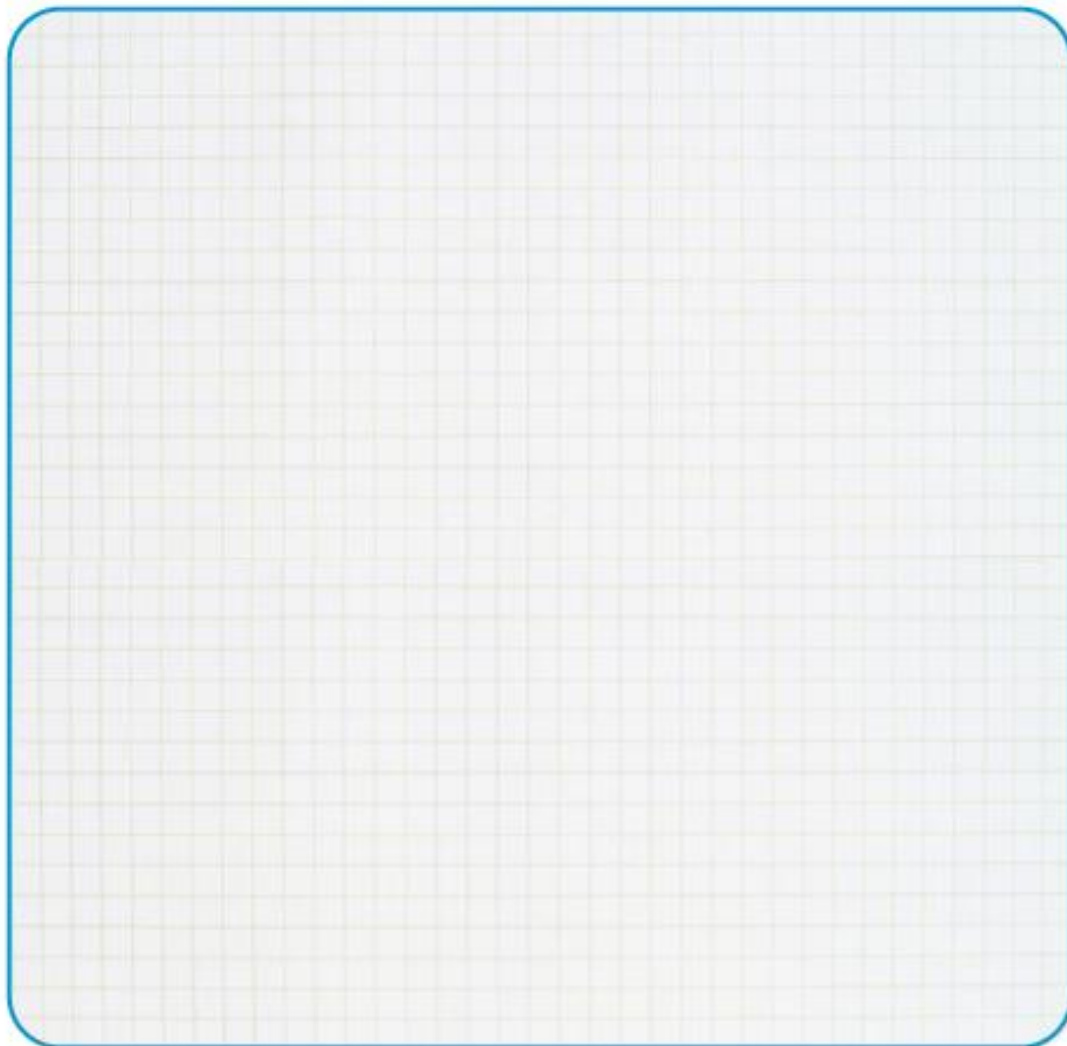
Visite el formulario completo en el siguiente enlace: <https://forms.gle/cbX9MHpD7FZF36Rs7>

Anexo C. Hoja de apuntes de los estudiantes



Nombre del estudiante: _____

Grado: _____ Fecha: _____ Grupo No.: _____ Desafío No.: _____



Para visualizar mejor esta imagen, visite el siguiente enlace: <https://bit.ly/3t2YbVz>

Anexo D. Encuesta de opinión y satisfacción del alumnado



Encuesta de opinión y satisfacción del alumnado

Esta encuesta está dirigida a los estudiantes de cuarto y quinto grado de Educación Primaria para conocer su opinión y nivel de satisfacción con relación a su experiencia con "El Remanente de las Matemáticas".

***Obligatorio**

Nombre del estudiante: *

Tu respuesta

Valora de 1 a 5 los siguientes criterios de acuerdo a tu experiencia con "El Remanente de las Matemáticas".
1 = Deficiente - 2 = Regular - 3 = Aceptable - 4 = Bueno - 5 = Excelente

¿Cómo te parecieron los nueve desafíos propuestos? *

Deficiente 1 2 3 4 5 Excelente

¿Cómo fueron las indicaciones dadas para completar cada uno de los desafíos? *

Deficiente 1 2 3 4 5 Excelente

¿Cómo te pareció el nivel de complejidad de las actividades propuestas en los desafíos? *

Deficiente 1 2 3 4 5 Excelente

¿Cómo consideras la relación entre las temáticas con los desafíos propuestos, es decir: las actividades eran acordes a los temas del área de matemáticas? *

Deficiente 1 2 3 4 5 Excelente

¿Cómo te parecieron las herramientas y recursos digitales escogidos de acuerdo a su fácil manejo y aplicación? *

Deficiente 1 2 3 4 5 Excelente

¿Considera usted que al terminar con cada desafío el tema quedaba comprendido? ¿Por qué? *

Tu respuesta

¿Cuál desafío fue el que más le gustó? ¿Por qué? *

Tu respuesta

¿Cuál desafío le pareció más difícil? ¿Por qué? *

Tu respuesta

¿Le gustaría que este tipo de proyectos se implementara con otras áreas o asignaturas? ¿Por qué? *

Tu respuesta

¿Con qué dispositivo le gustó más trabajar? *

☐ Computador de escritorio

☐ Tableta

☐ Ninguno

Enviar

Página 1 de 1

Para visualizar mejor esta encuesta, visite el siguiente enlace:

<https://forms.gle/zh2bZSvf1VCspiGH9>

Anexo E. Instrumento de evaluación para los docentes de matemáticas del centro



Instrumento de evaluación de la propuesta

Este instrumento está dirigido al jefe de área y al equipo docente de matemáticas para que evalúen la propuesta educativa, a partir de los criterios de evaluación propuestos.

***Obligatorio**

Criterios a evaluar
A continuación, valore de 1 a 10 cada criterio según corresponda, siendo 1 deficiente y 10 excelente.

Relación entre los objetivos de la propuesta educativa con los contenidos curriculares del área de matemáticas *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Deficiente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Excelente

Originalidad e innovación de la propuesta educativa en el reforzamiento de las competencias matemáticas *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Deficiente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Excelente

Complejidad y adaptabilidad de la propuesta educativa para estudiantes con TDAH inatento *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Deficiente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Excelente

Eficacia de la propuesta educativa teniendo en cuenta los resultados evidenciados en los análisis D.A.F.O. y en la opinión y satisfacción del alumnado objeto de la intervención *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Deficiente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Excelente

Uso y manejo de las TIC en el desarrollo de esta propuesta educativa *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Deficiente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Excelente

Revisión bibliográfica que soporte la propuesta educativa *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Deficiente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Excelente

¿Implementaría usted esta propuesta educativa teniendo en cuenta los ajustes necesarios para sus clases de matemáticas? ¿Por qué?

Tu respuesta

Enviar

Para visualizar mejor este instrumento de evaluación, visite el siguiente enlace:

<https://forms.gle/Fvbee6hZyfgoMzHr6>