

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**INTERVENCIÓN DIDÁCTICA PARA FORTALECER
EL USO DE ESTRATEGIAS DE CÁLCULO MENTAL
A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN CON
ESTUDIANTES DE GRADO SEGUNDO DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

**DIDACTIC INTERVENTION TO STRENGTHEN THE USE OF
MENTAL CALCULATION STRATEGIES THROUGH
GAMIFICATION WITH SECOND-GRADE PRIMARY
EDUCATION STUDENTS**

Ányela Adriana Montenegro Gutiérrez

Universidad Pedagógica Experimental Libertador – UPEL, Colombia

Angélica María Rico Muñoz

Universidad Pedagógica Experimental Libertador – UPEL, Colombia

Hadaluz Zapata Villamizar

Universidad Pedagógica Experimental Libertador – UPEL, Colombia

Rocío Alexandra Villarraga Pineda

Universidad Pedagógica Experimental Libertador – UPEL, Colombia

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18395

Intervención Didáctica para Fortalecer el Uso de Estrategias de Cálculo Mental a través de la Gamificación con Estudiantes de Grado Segundo de Educación Primaria

Ányela Adriana Montenegro Gutiérrez¹anyeladriana1903@gmail.com<https://orcid.org/0009-0009-2806-8828>Universidad Pedagógica Experimental
Libertador - UPEL
Floridablanca, Colombia**Angélica María Rico Muñoz**angelicrico@gmail.com<https://orcid.org/0009-0009-1405-2462>Universidad Pedagógica Experimental
Libertador - UPEL
Floridablanca, Colombia**Hadaluz Zapata Villamizar**hadaluzzapata34@gmail.com<https://orcid.org/0009-0003-8239-4444>Universidad Pedagógica Experimental
Libertador - UPEL
Floridablanca, Colombia**Rocío Alexandra Villarraga Pineda**alexadimay@gmail.com<https://orcid.org/0009-0004-8813-2514>Universidad Pedagógica Experimental
Libertador - UPEL
Floridablanca, Colombia

RESUMEN

El mundo actual exige que las personas sean competentes, que tengan pensamiento crítico, que sean analíticas y versátiles. Las matemáticas constituyen un factor fundamental en esta formación, por lo tanto, el desarrollo de habilidades como el cálculo mental es fundamental dentro de la escuela, ya que el cálculo mental es esencial para la agilidad y la precisión en el manejo de números y operaciones, y su práctica sistemática se relaciona estrechamente con el desarrollo del análisis y el pensamiento crítico. Estas habilidades matemáticas y cognitivas son fundamentales para el éxito académico y para enfrentar con confianza los desafíos del mundo contemporáneo, por esta razón y con el objetivo de fortalecer las estrategias de cálculo mental en estudiantes de segundo grado de Educación Primaria, se implementó una intervención innovadora basada en la gamificación a través de actividades lúdicas que incluyeron el uso de material didáctico manipulativo y algunos recursos tecnológicos introduciendo elementos de juego como la superación de obstáculos, niveles, insignias y premios. Este enfoque permitió a los estudiantes enfrentar retos de manera divertida, motivadora, participativa y colaborativa. La combinación de estos elementos demostró ser altamente efectiva para mejorar el cálculo mental y promover un aprendizaje significativo en el proceso educativo.

Palabras claves: matemáticas, estrategias, cálculo mental, gamificación, educación primaria

¹ Autor principal

Correspondencia: anyeladriana1903@gmail.com

Didactic Intervention to Strengthen the Use of Mental Calculation Strategies through Gamification with Second-Grade Primary Education Students

ABSTRACT

Today's world demands that people be competent, have critical thinking, be analytical and versatile. Mathematics is a fundamental factor in this training, therefore, the development of skills such as mental calculation is essential within the school, since mental calculation is essential for agility and precision in handling numbers and operations, and its systematic practice is closely related to the development of analysis and critical thinking. These mathematical and cognitive skills are essential for academic success and to confidently face the challenges of the contemporary world, for this reason and with the aim of strengthening mental calculation strategies in second grade students of Primary Education, an innovative intervention based on gamification was implemented through playful activities that included the use of manipulative didactic material and some technological resources, introducing game elements such as overcoming obstacles, levels, badges and prizes. This approach allowed students to face challenges in a fun, motivating, participatory and collaborative way. The combination of these elements proved to be highly effective in improving mental calculation and promoting significant learning in the educational process.

Keywords: mathematics, strategies, mental calculation, gamification, primary education

Artículo recibido 05 mayo 2025

Aceptado para publicación: 09 junio 2025



INTRODUCCIÓN

Los estudios acerca de la importancia del practicar el cálculo mental dentro del aula son relativamente recientes, lo cual contrasta enormemente con la práctica del mismo dentro de la vida cotidiana de los seres humanos; el cálculo se usa a diario en actividades como predecir cuánto nos gastamos en el supermercado o en el transporte público. La escuela debería centrar más atención en estimular el gusto, uso y práctica del cálculo mental; es curioso ver cómo nos asombramos cuando vemos algunas noticias en internet o en otros medios de comunicación donde algunas personas hacen cálculos extraordinarios y los reseñan como seres maravillosos; no sería mejor pensar en que tenemos pocos calculistas, y más allá de eso, se debería analizar el porqué. Tal vez no lo hemos desarrollado de una manera adecuada dentro del aula o no le hemos dado la importancia que tiene.

Aprender a realizar cálculos mentales es necesario para facilitar el desarrollo de habilidades cognitivas que le permitan al estudiante llegar más fácilmente a la respuesta frente a diversas situaciones matemáticas. Gálvez et al. (2011) afirman que el cálculo mental fortalece destrezas como la concentración y la memoria, es decir, el cálculo mental contribuye a mantener en forma la mente, algo muy necesario en un contexto donde el uso sin control de dispositivos electrónicos y sin fines pedagógicos, académicos o investigativos cada vez desplaza más el uso de la capacidad de la mente y la memoria humana.

"La intervención didáctica que se expone en este documento surge de la necesidad de fomentar el cálculo mental entre niños de segundo grado de Educación Primaria. Su propósito es despertar el interés y la capacidad de concentración de los estudiantes en cálculos mentales sencillos, involucrando, entre otros procesos, el aprendizaje de las tablas de sumar, restar y multiplicar. Se utilizará la metodología de la gamificación para proporcionar ambientes de aprendizaje significativos, donde se emplearán materiales manipulativos o tecnológicos mediante actividades lúdicas diseñadas con criterios y objetivos concretos, basados en los contenidos y competencias establecidos en los currículos oficiales.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) establece cinco procesos generales de la actividad matemática, uno de ellos es "La modelación", que implica la detección de esquemas matemáticos en situaciones cotidianas, donde se incluyen cálculos numéricos.



Este escrito justifica y plantea de manera fundamentada la inclusión del cálculo mental como contenido esencial en la propuesta didáctica, utilizando la metodología de la gamificación. A lo largo del documento, se describirán las actividades, progreso, resultados y conclusiones relacionados con esta intervención."

MARCO TEÓRICO

¿Qué sabemos de cálculo mental?

Breve historia del cálculo mental

Haciendo un breve recorrido a través de la historia, encontramos matemáticos y físicos destacados en el campo del cálculo como: Coto (1970); García (1956); Gauss (1777-1855) y Buxton (1707–1772), quienes han sido famosos calculistas, y se han destacado por ostentar títulos y records mundiales, al punto que los han llegado a comparar con calculadoras tecnológicas.

Tienen en común, que son o fueron personas con altas capacidades y habilidades mentales, aunque, su historia también nos muestra datos que nos permiten pensar que de una u otra manera su contexto y su constante trabajo con el cálculo los llevó obtener los logros mencionados; por ejemplo, en una entrevista concedida al periódico La Verdad, Coto (2018) afirmó: “Yo aprendí jugando a las cartas en familia. Soy el menor de cuatro hermanos y desde niño me di cuenta de que si jugaba con los números y el cálculo mental tendría más posibilidades de ganar” (p.16).

Se puede pensar entonces que uno de los factores principales por los cuales no hay calculistas en la actualidad, es la falta de contexto de cálculo, es decir que a los estudiantes les hace falta estar más inmersos en esta práctica dentro del aula. La escuela debería involucrarse más con el desarrollo de las habilidades matemáticas, Coto (2006) afirma que “en una sociedad que se preocupara del cálculo mental tanto como de otra materia, no cabe la menor duda de que la gente calcularía mucho mejor” (p.189).

De hecho, Fernández (2007) dice: “En la actualidad, lo que abunda es la recomendación de un mayor protagonismo del cálculo mental... y un mayor énfasis en las destrezas de estimación, incluyendo los problemas de iniciación al cálculo desde edades muy tempranas”. (Citado en Montero, 2011, p. 96).

Cálculo mental. Concepto

Iniciaremos señalando la etimología de las palabras cálculo y mental. La palabra cálculo proviene del latín calculus que significa piedrita, en el campo de la matemática se relaciona con las cuentas, forma



primitiva de contar. Por su parte la palabra mental tiene su raíz en el latín mentalis y esto se asocia o es relativo al pensamiento. Cálculo es un “cómputo o una cuenta que se realiza por medio de ciertas operaciones de tipo matemático”. (Real Academia Española [RAE], 2019, definición 1). La RAE (2019) no establece una definición de cálculo mental, lo más aproximado que se encuentra en dicho diccionario es el concepto de cálculo aritmético, “cálculo que se hace con números exclusivamente y algunos signos convencionales.” (RAE, 2019, definición 1). Para Gómez (2008) “El cálculo aritmético es el que se realiza con números enteros o racionales; puede realizarse de cabeza, por escrito, o con la ayuda de materiales manipulativos como el ábaco, o electrónicos como la calculadora” (p. 1). El autor sostiene que cuando un cálculo se realiza con la cabeza, este puede ser de tres tipos: exacto, estimado y aproximado; hace claridad en que el cálculo exacto es el único al que se le puede llamar cálculo mental. Haciendo un recorrido a través de diversos conceptos de cálculo mental, se presentan algunas definiciones, cabe resaltar que no se encuentra mucha información al respecto dado que las investigaciones realizadas en el campo del cálculo mental son relativamente recientes. A continuación, se enuncia lo que dicen algunos autores:

- Parra y Sainz (1994) afirman que es un “Conjunto de procedimientos que, analizando los datos por tratar, se articulan sin recurrir a un algoritmo preestablecido, para obtener resultados exactos o aproximados” (p. 222).
- Ortiz y Ortega (2005) dicen que es “Una forma de calcular sin ayuda externa, siendo solo la mente la que trabaja” (p. 2). Estos autores afirman que el cálculo mental no es asunto solo de las operaciones matemáticas y los números, sino que además se transversalizan y hacen parte entre otros de la geometría y la estadística, en donde se debe realizar procesos con el número tales como operar con longitudes, trabajar con porcentajes, probabilidad entre otros.
- Por su parte Gómez (1988) sostiene que “La mayoría del cálculo que cotidianamente se hace fuera de la escuela es mental. No siempre se puede usar lápiz y papel, ni tampoco es necesario” (p. 65), el autor enfatiza en varios puntos claves en los que concuerda con lo que dicen Ortiz y Ortega (2005): para realizar calcular mentales se usa la cabeza, se puede hacer rápidamente, necesita de habilidades de conteo, descomposición, sustitución, redistribución entre otras.



- Mochón y Vázquez (1995) aseveran que “Se entiende por cálculo mental una serie de procedimientos mentales que realiza una persona sin la ayuda de papel y lápiz, y que le permite obtener la respuesta exacta de problemas aritméticos sencillos” (p.93).

De lo anterior podemos concluir que los autores coinciden e insisten en que el cálculo mental no es otra cosa que el uso de estrategias mentales, sin el apoyo de papel, lápiz o artefactos electrónicos en donde se busca dar solución a situaciones matemáticas lo más rápido posible y de manera exacta. Gómez (2005) y Mochón y Vázquez (1995) también reseñan dentro de su trabajo el cálculo estimado y el cálculo aproximado, de hecho, Gómez (2005) enfatiza en la importancia de no confundirlos.

Cálculo estimado y cálculo aproximado

Cálculo Estimado

Segovia et al. (1989) afirman que la estimación es el “juicio sobre el valor del resultado de una operación numérica o de la medida de una cantidad, en función de circunstancias individuales del que lo emite” (p.18). Se ve entonces como surgen dos términos interesantes de la anterior definición: “numérica” (aritmética) y “medida”; así pues, el cálculo estimado es aquel que se refiere a las operaciones aritméticas en las que intervienen entre otras las operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, y la estimación en medida que hace referencia al juicio que podemos dar sobre una variable de capacidad, peso o longitud. Como se muestra en la tabla, Segovia, et al. (1989) enuncian algunas

características implícitas en el concepto general de estimación:

Tabla 1. Características del concepto general de estimación.

Valorar una cantidad.	
Características de la estimación	El sujeto debe tener información acerca de lo que va a enjuiciar.
	Generalmente la valoración se hace mentalmente.
	Se hace velozmente y de la manera más sencilla posible.
	El valor no es exacto, pero sí muy cercano. El valor admite distintas aproximaciones.

Nota: tomado de Segovia, et al. (1989, p.21).

Cálculo aproximado

Gómez (2005) hace claridad en la importancia de no confundir el cálculo mental, con el cálculo estimado y el cálculo aproximado. En la figura 1, se muestran las diferencias entre los tres tipos de cálculo; el primero se hace exclusivamente con la cabeza y se obtienen datos exactos, el cálculo estimado hace referencia a una valoración y el cálculo aproximado a una medición.



Figura 1 Diferencia entre cálculo mental, cálculo aproximado y cálculo estimado.



Nota. Adaptado de La enseñanza del cálculo mental (p. 17), por A. Gómez, 2005. Revista UNIÓN Iberoamericana de educación matemática, número 4, páginas 17 – 29.

Estrategias usadas para realizar cálculos mentales

Autores como Barba y Calvo (2011) y Jiménez (2012) han investigado acerca de las estrategias apropiadas para enseñar cálculo mental las cuales van desde las que se proponen para trabajar la aritmética mental como las propias para el cálculo. Se enunciarán las más relevantes atendiendo al grupo y edad objeto del presente trabajo.

Barba y Calvo (2011) proponen dos estrategias refiriéndose a la aritmética mental, con las operaciones básicas: estrategia de descomposición y estrategia de saltos. El concepto de cálculo mental que Jiménez (2012) expone en su trabajo coincide con las definiciones de cálculo mental mencionadas en la primera parte de este capítulo; sin embargo, agrega que las operaciones mentales a diferencia de las escritas no tienen una forma preestablecida de solución y que realmente son muy variadas las posibilidades que se tiene para resolver un ejercicio a través de la mente humana.

En su trabajo, Jiménez (2012) se hace una serie de cuestionamientos que lo impulsan a realizar una revisión de las posibles estrategias de pensamiento que se pueden abordar para desarrollar cálculo mental con las operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división. En la tabla 2, se muestran las estrategias de adición y sustracción; en la tabla 3 se pueden apreciar las estrategias de multiplicación.

Tabla 2. Estrategias de suma y resta

Tipo de estrategia	Postulado	Ejemplo
Aplicar la Propiedad conmutativa (+)	$a + b = b + a$ Si el primer sumando es mayor que el segundo, esta estrategia suele ser muy exitosa.	$4 + 15 = 15 + 4 = 19$ $25 + 14 + 5 = (25 + 5) + 14 = 44$
Recuentos conteos (+)	o Partir contando desde el número mayor. Conviene trabajar con series ascendentes y descendentes, de 2 en 2; de 3 en 3; de 4 en 4.	$4 + 9 = 9 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$ $4 + 9 = 9 + 2 + 2 = 13$
Doblar (+)	Números consecutivos: pensar en el doble del menor y sumar. Parejas de números cercanos: hallar el doble del número que está en medio.	$5 + 6 = 5 + 5 + 1 = 11$ $4 + 6 = 5 + 5$
Descomponer (+)	Sumar decenas, unidades centenas. Sumar de izquierda a derecha: “me olvido de las unidades, sumo las decenas y luego sumo las unidades”.	$48 + 18 = 48 + 8 + 10 = 56 + 10 = 66$ $48 + 18 = 48 + 10 + 8 = 58 + 8 = 66$ $48 + 18 = 40 + 10 + 8 + 8 = 66$
Completar decenas (+)	Descomponer el número más próximo a la decena más próxima.	$48 + 18 = 48 + 2 + 16 = 50 + 16 = 66$
Redondeo compenso (+)	y Descomponer uno de los sumandos como sustracción, esto sí los números terminan en 8 o 9.	$48 + 18 = 48 + 20 - 2 = 66$
Recuentos (-)	Usar la prueba de la resta. Iniciar por el sustraendo para llegar al minuendo Es una estrategia que usan los niños frecuentemente en la escuela, no se refieren a ¿Cuánto le quieto? Sino a ¿Cuánto le falta para llegar a...?	$8 - 5 =$ ¿Cuánto le falta a 5 para llegar a ocho? $= 5 + 1 + 1 + 1 = 8$
Tipo de estrategia	Postulado	Ejemplo
Descomponer (-)	Restar del minuendo las unidades, decenas, centenas... del sustraendo, en este orden o en el inverso. Si uno de los números es próximo a una decena, completar hasta esa decena y sumar o restar unidades del resultado final.	$58 - 32 = 58 - 2 - 30 = 56 - 30 = 26$ $58 - 32 = 58 - 30 - 2 = 28 - 2 = 26$ $68 - 19 = 68 - 20 + 1 = 48 + 1 = 49$ $59 - 15 = 60 - 15 - 1 = 45 - 1 = 44$

Nota. Jiménez (2012). Estrategias de Cálculo Mental. (p.2).



Tabla 3. Estrategias de multiplicación

Tipo de estrategia	Postulado	Ejemplo
Aplicar propiedad conmutativa	$a.b = b.a$ El orden de los factores no altera el producto.	$6 \times 5 = 30$ $5 \times 6 = 30$
Reducción de las sumas	Usar la suma, recordando que la multiplicación es una suma reducida.	$315 \times 2 = 630$ $315 + 315 = 630$
Descomponer	Utilizar la propiedad distributiva Buscar redondeos	$72 \times 5 = (70 + 2) \times 5 = 320 + 10 = 360$
Factorizar	Descomponer en factores más simples. Asociar.	$18 \times 15 = 2 \times 9 \times 5 \times 3 = 10 \times 27 = 270$
Cálculo aproximado	Redondear la cantidad hacia abajo y hacia arriba.	$38 \times 38 = 40 \times 40 = 1600$
Multiplicaciones básicas	Potencias de 10. Potencias de 2. Múltiplos de los números. Entre otras.	$35 \times 10 = 350$ $15 \times 30 = 15 \times 3 \times 450$ (Multiplicar por 3 y añadir un cero)

Nota. Jiménez (2012). Estrategias de Cálculo Mental. (p.6)

Dificultades con el cálculo mental

Las dificultades con el cálculo mental son variadas, y van desde la falta de interés por parte de los estudiantes, la poca preparación del docente, la indisposición con las matemáticas, la falta de práctica en la escuela hasta las dificultades asociadas con patologías identificadas como dificultades en el aprendizaje. A continuación, se describirán a partir de ciertas investigaciones algunos inconvenientes que se pueden presentar con el cálculo mental.

Enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria

Rodríguez (2017) realizó una investigación en la cual obtuvo como resultado que una de las dificultades que se encuentran con mayor frecuencia y que son causa de la aversión que sienten algunos estudiantes hacia las matemáticas, parte de los procesos mecánicos, repetitivos, monótonos y tradicionales que aún se imparten en las escuelas.

Además, la autora al analizar las pruebas recolectadas como entrevistas, diálogo con docentes, estudiantes y padres, pudo evidenciar que la falencia más recurrente para que los estudiantes no se interesen en la matemática surge por falta de creatividad dentro del aula y por la constante idea de pretender que la matemática se construye a partir de la memorización de fórmulas, números y práctica de ejercicios sin sentido. El estudiante se ve desmotivado y apático, pues en muchas ocasiones no le ve sentido más allá de satisfacer con su solución a terceros (padres y profesores).



Por lo cual la autora propone enfocar la enseñanza de las matemáticas hacia una dirección en la que se valoren más la importancia que dicha ciencia tiene en la vida cotidiana y que el proceso de enseñanza-aprendizaje se dirija hacia la lúdica y al uso de las habilidades motrices como estrategias que cumplan con los requerimientos de la sociedad actual.

Al respecto Godino et al. (2004) afirman que:

Las matemáticas como quehacer humano (las matemáticas son una actividad humana), lenguaje simbólico (el lenguaje de la ciencia) y sistema conceptual (red interconectada de conceptos, propiedades y relaciones, construida progresivamente mediante negociación social). No hay duda de que la forma de concebir las matemáticas por parte del profesor incidirá en la forma en que éste las enseña. (p.56).

Trastornos del aprendizaje. Discalculia

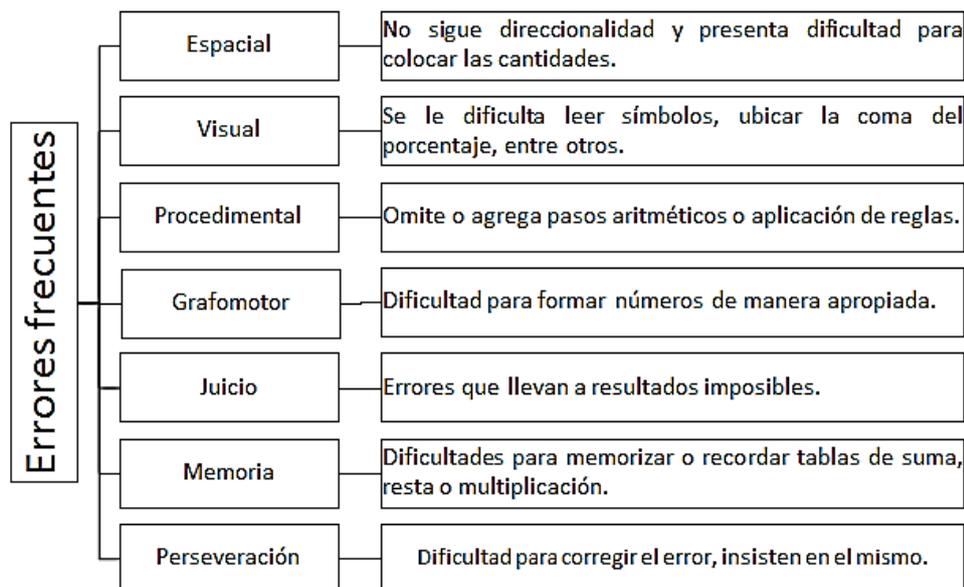
La Asociación Americana de Psiquiatría [APA], (2013) define la discalculia como una serie de dificultades que se originan en la forma de procesar los números y por ende las operaciones aritméticas y el cálculo, siempre y cuando los síntomas hayan persistido por lo menos durante seis meses.

Ríos y López (2017) mencionan que los trastornos de aprendizaje presentan una base biológica lo cual hace que adquirir y darle significado al aprendizaje se vea comprometido y que con el tiempo altera el desempeño cotidiano del sujeto y hace que las tareas sean abordadas difícilmente, ya que son poco reconocibles a través de la visualización, audición y procedimiento.

Roselli et al. (2011) hacen un amplio recorrido e investigación y citan a varios autores para determinar las características más comunes de la discalculia; la figura 2 presenta una síntesis de dicho trabajo:



Figura 2 Errores más frecuentes en niños con discalculia



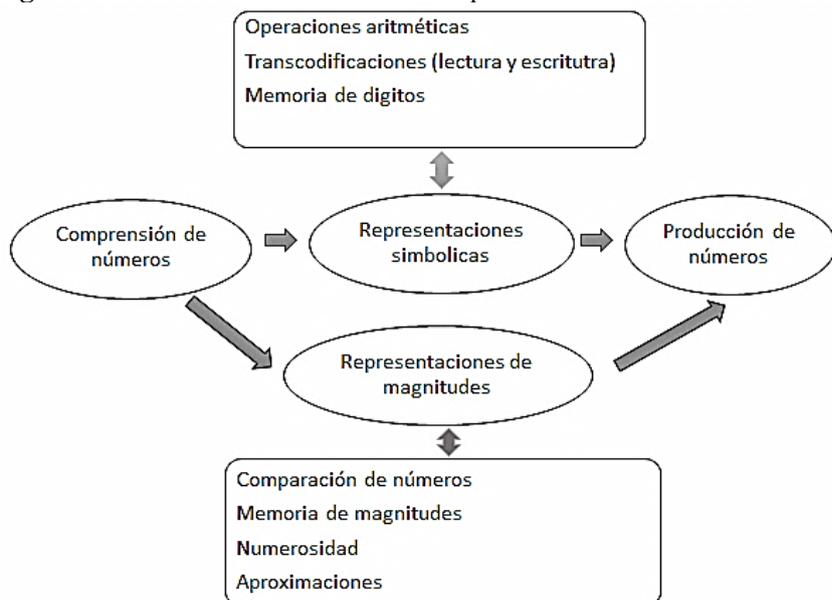
Nota. Adaptado de “Errores más frecuentes en niños con discalculia” (p. 199), por M. Roselli, 2011, Manual Moderno.

El cálculo mental y la discalculia

Roselli et al. (2011) dicen que los procesos involucrados en las actividades aritméticas suponen varias actividades cerebrales y afirman que realizar operaciones con números involucra un sistema de símbolos. Respecto al cálculo se evidencian dos grupos: el gráfico que incluye la representación de los números arábigos del 0 al 9; y el fonográfico que permite darle el nombre cero, uno, dos, etc. Para realizar una operación aritmética se necesita del reconocimiento y del proceso verbal, es decir número-símbolo o símbolo número. De ahí se desprende la otra información que corresponde al grupo base y valor posicional, seguido de la percepción visoespacial para poder organizar la información, leer los números y realizar operaciones, como se muestra en la figura 3.



Figura 3 Procesos involucrados en las operaciones aritméticas



Nota. Adaptado de “Procesos involucrados en las operaciones aritméticas” (p.201), por M. Roselli, 2011, ManualModerno.

Estrategias para tratar la discalculia dentro del aula.

En primera instancia se debe detectar la dificultad e iniciar un proceso diferencial en cuanto a los apoyos y las metas que se proponen para el o los estudiantes que presenten dicha condición. La tabla 4 presenta las características que señalan Pérez et al. (2016) para identificar la discalculia, en donde proponen algunas estrategias para tratarla dentro del aula, con el objetivo de garantizar la igualdad de oportunidades para los estudiantes.

Tabla 4. Características y estrategias para identificar y tratar la discalculia

Características para identificarlas	Estrategias para tratarlas
<ul style="list-style-type: none"> • Confundir 6 y 9 o 3 y 9. • Dificultad para tomar en cuenta correctamente la distancia entre dígitos. • Dificultad para reconocer y usar los símbolos de las operaciones básicas. • Problemas al copiar o reproducir figuras o números. • Confusión para entender relaciones espaciales o temporales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confiar en que sus estudiantes pueden obtener logros. • Mostrar comprensión, ponerse en el lugar del estudiante. • Indicar al estudiante sus fortalezas. • Hacer que el estudiante sea participe de la clase, estimularlo asignándole roles dentro del aula. • Ofrecer la posibilidad de ensayar antes de presentar algo ante la clase, así ganará seguridad.



-
- Dificultad para escribir o leer el valor correcto de un número que tiene dos o más dígitos.
 - Confusión al cambiar de un tipo de operación a otra.
 - Problemas para entender diferencias de magnitud entre los diferentes números.
 - Problemas con la posición de los números.
 - Dificultad para hacer cálculos mentales o poca memoria para realizar hechos numéricos.
 - Inhabilidad para hallar la vía satisfactoria de solucionar un problema matemático.
 - Memoria acorto plazo al recordar los pasos a seguir en un cálculo aritmético particular.
 - Problemas para entender y dar respuesta oral y escrita a situaciones matemáticas.
- Ser paciente y no hacer énfasis en las dificultades del estudiante.
 - Planificar la distribución de puestos.
 - Planificar las actividades de modo que todos los estudiantes puedan participar, no se trata de hacer actividades diferenciales.
 - Reducir tareas.
 - Flexibilizar currículo.
 - Incentivar el trabajo cooperativo.
 - Diseñar guías especiales para los exámenes.
 - Facilitar el uso de la calculadora.
 - Ampliar el tiempo de entrega de las actividades.
-

Nota. Pérez et al. (2016). La discalculia, como uno de los trastornos específico del aprendizaje. (p.p.130-138).

Gamificación

Gamificación. Concepto

En primera instancia se acude a la definición encontrada en los diccionarios de Cambridge y Oxford.

- El diccionario de Cambridge define la gamificación como “la práctica de hacer las actividades más como juegos con el fin de hacerlos más interesante o agradables” (Cambridge Dictionary s. f., definición 1).
- El diccionario de Oxford dice al respecto que la gamificación es “el uso de elementos del juego en otra actividad, generalmente para hacer esa actividad más interesante” (Oxford Learner’s Dictionaries s.f.,definición 1).

Carreras (2017) se refiere a la etimología de la palabra “gamification” en donde menciona que esta procede del inglés “game”, cuyo significado es juego. En español es el equivalente a ludificación que procede de la palabra “ludus” que significa juego, entendiendo este como actividad divertida que requiere, motivación, concentración y esfuerzo.

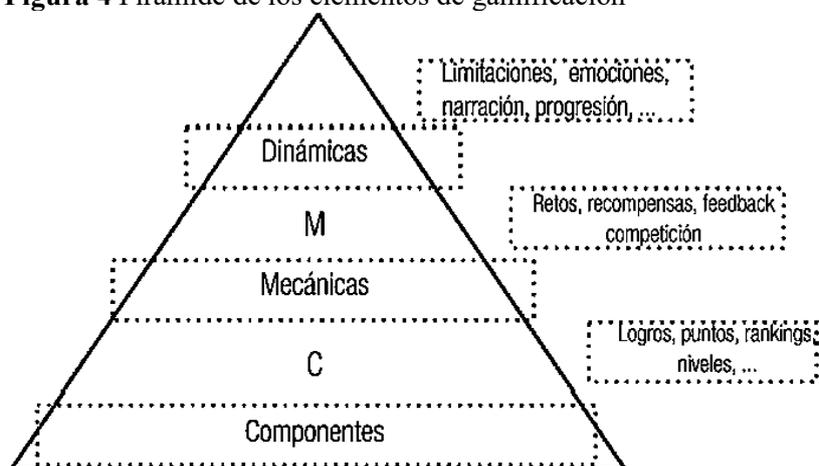
Por otro lado, (Zichermann y Cunningham, 2011 como se citó en Matsumoto, 2016) sostienen que la gamificación está relacionada con la aplicación de dinamismo en el pensamiento del jugador para atraer a los usuarios a resolver problemas. Kapp (2012) dice que la gamificación pone en funcionamiento el uso del juego, la estética y la mente para conectar a las personas y motivar el aprendizaje y la resolución de problemas.



En cualquiera de los conceptos anteriores es posible apreciar que tanto las definiciones encontradas en los diccionarios, como la de los autores coinciden en que la gamificación es una actividad que influye directamente en la mente del jugador y trabaja directamente sobre su conducta psicológica y social a través del uso de elementos propios del juego como puntos, insignias, retos, niveles, entre otros.

La figura 4 muestra lo que afirma Werbach (2012) en donde destaca la importancia de reconocer cada uno de los fundamentos de la gamificación los cuales describe como: *las dinámicas*, es decir el concepto y estructura del juego, *las mecánicas* que son los procesos que provocan el desarrollo del juego y *los componentes* que son las tareas específicas de las dos anteriores, tales como insignias, puntos, avatares, niveles, entre otros (citado en Ortiz, Jordán y Agredal 2017) (p. 5).

Figura 4 Pirámide de los elementos de gamificación



Nota. Tomado de “Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión.” (p. 187), por A. Ortiz, J. Jordán y M. Agredal, 2017.

La gamificación en el ámbito educativo

Desde hace varias décadas se está asistiendo a unos constantes cambios dentro de la sociedad en muchos aspectos relevantes para el desarrollo de cada ser humano, por supuesto la educación no es la excepción, de hecho, con la llegada de las nuevas tecnologías y el avance acelerado que han tenido desde la década de los 90', la necesidad de explorar, descubrir y rediseñar el currículo y las formas de alcanzar los logros propuestos en él, se han hecho más notorias, esto se debe en parte a que han surgido nuevos retos escolares.

De ahí parte la necesidad de innovar y buscar dentro de una amplia gama de posibilidades las que más se adapten a las necesidades de los aprendices, pero ¿Es la “gamificación una metodología realmente

novedosa? Al respecto Torres y Romero (2018) afirman que dicha práctica no es novedosa, así se quiera mostrar de esta manera, de hecho, sostienen que la gamificación es un proceso que se trabaja desde hace muchas décadas, incluso mencionan la importancia que esta tuvo dentro de la revolución industrial. Más adelante afirman que:

Jugar en el aula no es algo innovador, ni debe entenderse como una panacea que mejorará automáticamente un mal diseño pedagógico, un currículo no adaptado a los tiempos actuales o las propias falencias que genera tener docentes desactualizados y desmotivados. (p.63).

Es decir, no se debe confundir la búsqueda e implementación de estrategias que pueden llegar a “estar de moda” o que parecen muy llamativas, con la solución mágica a las dificultades dentro del aula, más bien se trata de buscar y analizar las ventajas que estas tienen y la pertinencia de esta dentro del aula; además, Torres y Romero (2018) recalcan la importancia de no confundir la gamificación con jugar dentro del aula o aprender jugando, pues son actividades con finalidades diferentes como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Diferencias entre jugar en el aula, aprender jugando y gamificación educativa

Jugar en el aula	Aprender jugando (Game-Based Learning)	Gamificación educativa
Puede estar o no relacionado a una actividad didáctica.	Está vinculado directamente con un contenido pedagógico.	El contenido pedagógico debe ser el contenido transversal de las mecánicas.
No tiene finalidad educativa. Su función principal es la socialización.	Tiene finalidad educativa. Su función principal es fungir como canal didáctico entre el contenido y el educando.	Tiene finalidad educativa. Su función es alcanzar la motivación intrínseca del alumnado por los elementos del juego (puntos, niveles, insignias, tabla de posición).
No requiere planificación pedagógica.	Requiere planificación pedagógica.	Requiere planificación pedagógica y de dinámicas, mecánicas y estética.

Nota: Tomado de Torres y Romero (2018). Aprender jugando. La gamificación en el aula. Educar para los nuevos Medios.

Al respecto, Arellano y Franch (2017) aseguran que aprender jugando es un proceso de aprendizaje significativo en donde intervienen juegos de simulación y estos son valorados como parte del proceso metacognitivo del niño, mientras que la gamificación busca un resultado dentro de un ambiente no lúdico, usando elementos del juego en busca del cambio de conductas que pueden valorarse o no como parte del cambio.



Debe entenderse entonces que gamificar no es planificar un juego para aprender, sino que es valerse de alguna de las estrategias que interviene en los juegos para usarlos como vínculo motivador para captar la atención y mantener el interés durante los procesos formativos; nos referimos entonces a las llamadas recompensas, aquellas que en los juegos generalmente dan un puntaje, niveles, puntos, podios o medallas, valiéndose de herramientas manipulativas o digitales.

Dichas recompensas son entonces el beneficio obtenido por la realización de una acción en donde interviene entre otras el desarrollo de habilidades como el liderazgo, la resolución de problemas a través de los obstáculos y la solución que se le da a los mismos, el desarrollo personal, la creación de identidad propia, la diferenciación con el otro y el altruismo.

La gamificación y la enseñanza de las matemáticas

Rodas et al. (2018) consideran que a nivel general muchos estudiantes creen que las matemáticas son aburridoras, abrumadoras y hasta innecesarias. Los autores afirman que los estudiantes se sienten constantemente desmotivados y aburridos, debido en gran medida a la mala asimilación de contenidos o aprendizajes que tienen año tras año.

Lo anterior motivó a estos autores a realizar una investigación a partir de una propuesta didáctica basada en la gamificación como medio para la enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria con el fin de lograr un cambio de perspectiva frente a las matemáticas por parte no solo de los estudiantes, sino también de los maestros.

La propuesta didáctica de los autores cuenta con cuatro puntos claves y necesarios en cualquier proceso de gamificación:

- Sección 1. Conceptos básicos. Explicación de contenidos a través de presentaciones, video juegos o plataformas.
- Sección 2. Actividades manipulativas de carácter lúdico. Uso de materiales manipulativos tangibles como ruletas, pistas o regletas. Dichos materiales pueden ser comprados o elaborados por los estudiantes con el objetivo de involucrarlos más en el proceso y de disminuir costos.
- Sección 3. Juegos competitivos. Su carácter es competitivo porque busca que el estudiante se supere individual y colectivamente interactuando entre sí a través del juego con establecimiento de reglas.



- Sección 4. Actividades lúdicas realizadas con recursos electrónicos. Se centra en brindar enlaces con actividades divertidas que incluyen videojuegos, juegos de preguntas, geoplanos virtuales entre otros en donde los estudiantes pueden evaluar el grado de conocimiento en ciertos temas.

Rodas et al. (2018) concluyeron que la propuesta ofrece alternativas que ayudan a cumplir el objetivo propuesto, es decir, lograr que los estudiantes se motiven, interesen y aprendan en torno a las matemáticas, de hecho, la propuesta se ha venido implementando desde el 2016 hasta la fecha.

Material manipulativo tangible y gráfico textual

Este apartado se centra en la importancia y pertinencia del uso de materiales manipulativos tangibles, y manipulativos gráficos como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC), dentro del aula de matemáticas y con la metodología de la gamificación.

El National Council of Theachers of Mathematics (NCTM, 2020) establece entre otros, los principios y estándares de enseñanza-aprendizaje y herramientas y tecnología para la educación matemática, en los cuales se indica que para lograr que un programa de matemáticas sea excelente es necesario involucrar el aprendizaje individual y el colectivo a través del uso de herramientas tecnológicas que le permitan a los estudiantes aprender significativamente, dándole sentido al razonamiento matemático y usándolo en la resolución de diversos procesos y contextos.

Como se puede apreciar, el NCTM (2020) es explético en la importancia de enfocar los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de la comprensión del contexto y las experticias que este le proporciona, en donde el conocimiento previo, los retos que se les propone y la interacción con el mundo físico y la tecnología, juegan un papel relevante.

Material manipulativo

Godino et al. (2003) distinguen entre dos tipos de materiales manipulativos: los tangibles y los gráfico-textuales-verbales, en donde los primeros hacen referencia a lo táctil, aunque algunas veces los materiales manipulativos se pueden convertir en simbólicos de acuerdo a la intención que fije el niño en ellos, y los segundos son aquellos que requieren el uso de funciones como la percepción visual y/o auditiva, es decir, el uso de tablas, gráficos u ordenadores; entonces tenemos que dentro del material manipulativo gráfico textual intervienen directamente el uso de las TIC y las TAC.



El material manipulativo y la modelización

A lo largo del marco teórico y en algunos de sus temas se ha tratado la importancia de la modelización en los procesos matemáticos y más aún cuando ellos tienen relación directa con el cálculo mental, objeto de esta propuesta. Al respecto Godino (2003) afirma:

Gran parte de la actividad matemática puede ser descrita como procesos de modelización, en el que interpretamos de forma abstracta, simplificada e idealizada un objeto, un sistema de relaciones o un proceso evolutivo que surge de la descripción de la realidad. La construcción de modelos matemáticos, su comparación con la realidad, y su perfeccionamiento progresivo intervienen en cada fase de la resolución de problemas matemáticos, no solo relacionados con situaciones prácticas, sino también en el trabajo de desarrollo teórico. (p.132).

Hasta este punto, tenemos claro que el uso de materiales manipulativos, bien sean tangibles o gráfico-textuales, son de gran importancia para el desarrollo de habilidades matemáticas que posterior y progresivamente llevarán al estudiante a resolver situaciones de diferente índole, por lo tanto y atendiendo a esta propuesta, el uso de los materiales descritos es pertinente, ya que no se busca demostrar o comparar la eficiencia entre los unos y los otros, sino se plantea brindarle al estudiante diversas herramientas que le ayuden a cumplir el objetivo principal que es el fortalecimiento de habilidades de cálculo mental a través del juego como agente motivador para la superación de resultados propios y de sus pares en espacios no lúdicos, eso refiriéndonos a la gamificación.

Para finalizar, citamos a Godino (2003) quien resalta la importancia de los juegos dentro del aprendizaje de las matemáticas, en especial los juegos de estrategia que están directamente ligados con la metodología de esta propuesta de intervención en la que el autor destaca que dichos juegos ponen en funcionamiento diversas habilidades matemáticas mientras buscan la manera de ganar. Menciona además algunos ejemplos como el juego de parques (parchís, la escalera o el escondite. Así pues, direccionamos este trabajo hacia la consecución de logros en torno a destrezas relacionadas con el cálculo mental a partir del uso de materiales manipulativos tangibles o de gráfico-textuales verbales en los cuáles se incluyen aspectos y materiales tecnológicos como aplicaciones, ordenadores, tablets, móviles, software, entre otros, en el diseño de juegos de competencia, estrategias o niveles que permitan fortalecer el uso y a la apropiación del cálculo mental.



TIC que se utilizarán dentro de la propuesta

A continuación, se realiza una breve explicación de las cuatro herramientas tecnológicas que se usarán a lo largo de la propuesta didáctica (actividades) y que constituyen en sí un factor determinante para motivar el interés, la curiosidad y las ganas de participar con la intención de superarse individual y colectivamente generando aprendizaje implícitamente.

Liveworksheets: Plataforma web convierte fichas en ejercicios interactivos con autocorrección, fomenta trabajo online y gamificación.

Genially: herramienta en línea crea presentaciones avanzadas e interactivas, promueve interacción tecnológica y plantillas personalizables.

Educaplus.org: plataforma interactiva facilita aprendizaje en matemáticas, con gamificación, insignias y premios.

Multiplicar es divino: sitio web enseña tablas de multiplicar con juegos y competencias, transforma entornos educativos.

Wordwall: crea cuestionarios y juegos en línea para estudiantes con opciones competitivas y multijugador.

Kahoot: plataforma para cuestionarios interactivos y encuestas, facilita enseñanza-aprendizaje dinámico desde dispositivos.

Propuesta didáctica

Presentación

Álzate et al. (2005) dicen que una intervención integra diversos componentes en el acto del enseñar escolar, en donde se cuestiona acerca del saber del maestro, sus estrategias y las situaciones de enseñanza - aprendizaje que provoca teniendo en cuenta en contexto social en el cual se proponen y desarrollan; en cambio, la didáctica es entendida como los procedimientos para enseñar, direccionada más hacia la pedagogía en donde la tarea se centra en lograr que el estudiante supere obstáculos o errores que se derivan del saber escolar.

Esta propuesta se diseñó de modo que los procesos de enseñanza-aprendizaje se den atendiendo a criterios de planificación, aplicación y evaluación, los cuales permitieron establecer la pertinencia y eficacia de los mismos desde las acciones ejecutadas por el maestro hasta la asimilación del aprendizaje



del estudiante; la propuesta surgió al evidenciar la necesidad de generar espacios pedagógicos con el objetivo de desarrollar actividades que permitieran fortalecer el uso de las estrategias de cálculo mental que utilizan los niños de grado segundo de Educación Primaria, entendiendo que el contexto actual en el que ellos se desarrollan, exige que la escuela se adapte a ellos. Al respecto, Alsina y Sáiz (2014) afirman que la escuela primaria debe cambiar la perspectiva y fomentar actividades que ayuden al estudiante a resolver situaciones del contexto más allá que la repetición de procesos aritméticos.

Por la anterior razón esta propuesta de intervención didáctica buscó fortalecer el uso de estrategias de cálculo mental en estudiantes de segundo grado de Educación Primaria. Se enfocó en la idea de que la enseñanza debe adaptarse al contexto social y promover actividades innovadoras que motiven a los estudiantes. Se utilizó la gamificación como metodología para lograr un aprendizaje significativo.

Contexto y marco legislativo

Contextualización

La propuesta fue dirigida a un grupo de 35 estudiantes, de entre 7 y 8 años de edad, pertenecientes al grado segundo de educación básica primaria de una institución educativa colombiana. Se identificó que muchos estudiantes tenían dificultades con el cálculo mental, lo que afectaba su desempeño en otras actividades matemáticas. La propuesta buscó superar estas dificultades y promover el uso de estrategias de cálculo mental para mejorar sus habilidades de análisis, comprensión y velocidad.

Currículo colombiano

El currículo colombiano, establecido en la Ley 115 de Educación, tiene como objetivo desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes, incluyendo el manejo de operaciones simples de cálculo y la resolución de problemas. Los Estándares Básicos de Competencias del MEN (2006) buscan formar personas matemáticamente competentes y enmarcan el cálculo mental dentro del proceso de modelación.

Objetivos

Objetivo general: Fortalecer el uso de estrategias de cálculo mental a través de la gamificación en estudiantes de segundo grado de Educación Primaria.

Objetivos específicos

- Fortalecer las estrategias de cálculo mental de los estudiantes.



- Construir modelos de aprendizaje basados en las estrategias de cálculo conocidas y presentadas por el docente.
- Utilizar elementos del juego para practicar cálculos mentales con operaciones básicas (suma, resta y multiplicación).
- Practicar tablas de sumar, restar y multiplicar.
- Potenciar destrezas y habilidades para el cálculo mental mediante actividades motivadoras.
- Utilizar material manipulativo tangible para el trabajo individual y colectivo.
- Incorporar recursos digitales (páginas web, aplicaciones, software) para diseñar actividades diversas.

Contenidos

Contenidos establecidos en el currículo colombiano: se abordarán los siguientes estándares del MEN (2006) para fomentar el pensamiento numérico y el uso de estrategias de cálculo:

- Describir, comparar y cuantificar situaciones con números en diferentes contextos y representaciones.
- Reconocer propiedades de los números y relaciones entre ellos en diversos contextos.
- Utilizar diversas estrategias de cálculo, especialmente el cálculo mental y la estimación, para resolver problemas aditivos y multiplicativos.

Temporalización

La propuesta se llevó a cabo al finalizar el año lectivo de segundo grado, para garantizar que los estudiantes y hubieran adquirido conocimientos básicos necesarios. El tiempo de aplicación fue de 5 semanas, con tres actividades por semana. Cada actividad se desarrolló en una sesión de trabajo de entre 60 y 120 minutos, utilizando material manipulativo tangible y recursos digitales para diseñar actividades variadas.

METODOLOGÍA

El desarrollo de la metodología se dividió en tres fases: inicial, de desarrollo y de cierre. En la fase inicial, se lanzó la actividad general y se explicaron las reglas, premios y cómo obtener y registrar los puntos. Se formaron equipos de trabajo y se establecieron reglas generales, como trabajar individualmente o en equipo sin usar ningún apoyo para los cálculos. El puntaje varió según el juego, y



cada estudiante registró su puntaje en una cartelera. En la fase de desarrollo, se llevaron a cabo actividades con contenido definido y explicaciones de la fase inicial, cumpliendo con los objetivos didácticos. Finalmente, en la fase de cierre, se realizaron actividades más difíciles para evaluar el desempeño de los estudiantes. Al finalizar la semana, se sumaron todos los puntajes para la premiación. Se presentaron 12 actividades diseñadas con títulos, objetivos, contenidos, competencias, explicaciones y elementos gamificadores, recursos, agrupamiento, duración y criterios de evaluación, con el propósito de fortalecer las estrategias de cálculo mental en los estudiantes de grado segundo.

Actividades

A continuación, se exponen 4 de las 12 actividades que se desarrollaron dentro del aula:

Actividad 1: "Buscando a mi amigo el 10", los estudiantes aplicaron la propiedad conmutativa $a + b = b + a$, utilizan los algoritmos estándar de suma, resta y multiplicación, y practicaron la descomposición aditiva y aditivo-multiplicativa. El reto consistió en memorizar sumas que den como resultado 10, siguiendo las reglas establecidas para los números del 2 al 6. Los estudiantes se dividieron en subgrupos y utilizaron tarjetas con dígitos y símbolos para formar las sumas en un muro. El primer equipo en completar el desafío tocó una campana, recibió una insignia y puntos en la tabla de clasificación. Con esta actividad, los estudiantes comprendieron y memorizaron con sentido las sumas que resultan en 10, desarrollando habilidades de cálculo mental sin apoyo tangible, trabajando en equipo y aplicando la estrategia conmutativa de la adición.

Actividad 2: "La Batalla del 20", los estudiantes construyeron series ascendentes y descendentes, reconocieron pares de números naturales que suman 20, utilizaron algoritmos estándar de suma y practicaron la descomposición aditiva y aditivo-multiplicativa. El reto consistía en memorizar sumas cuyo resultado fuera 20, siguiendo reglas para los números del 2 al 6. Se formaron parejas y se repartió un mazo de cartas, donde cada tirada mostraba una carta y si las cartas sumaban 20, el jugador que cantara primero el número 20 ganaba el punto. Se socializaron los resultados y los estudiantes elaboraron carteles con todas las posibles formas de sumar dígitos para obtener 20. Se utilizó un mazo de baraja española y papel con marcadores y lápices. Con esta actividad, los estudiantes desarrollaron habilidades de composición y descomposición mental de números hasta 20, trabajaron individualmente siguiendo las reglas y utilizaron algoritmos de suma y resultados de compensación.



Actividad 3: "Abreviando lo resuelvo rápido", los estudiantes practicaron cálculos mentales mediante multiplicaciones abreviadas, memorizaron resultados y construyeron las tablas de multiplicar. Utilizando una plataforma en línea, se clasificó a cada estudiante según su desempeño en los ejercicios y se sumaron puntos. La actividad buscaba desarrollar agilidad mental, elaborar estrategias de cálculo mental y obtener los primeros múltiplos de un número dado. Con recursos en línea y juegos tipo test, los estudiantes trabajaron individualmente para mejorar sus habilidades.

Actividad 4: "Doblo por aquí, triplico por allá", los estudiantes practicaron operaciones mentales relacionadas con el doble y el triple de un número, construyeron y memorizaron las tablas de multiplicar y desarrollaron agilidad mental mediante un cuestionario-concurso en una plataforma digital. La actividad buscaba mejorar las habilidades de cálculo mental, obtener los primeros múltiplos de un número dado y utilizar estrategias de cálculo. Con una duración de 30 minutos, los estudiantes trabajaron individualmente para resolver preguntas y se clasificaron según la sumatoria de puntos obtenidos. Utilizando recursos en línea, se repasaron las tablas de dobles y triples.

La evaluación fue una parte crucial en el proceso de formación y en la propuesta didáctica dentro del sistema educativo abordado. Se entendió la evaluación como una constante transformación en la que los aprendices adquirieron destrezas, conocimientos, habilidades y competencias para su desarrollo integral. Según Fernández (2017), en cualquier actividad de aprendizaje se realiza naturalmente un ejercicio de regulación, control y retroalimentación para mejorar lo que se hace o se aprende. La evaluación se llevó a cabo en tres fases: inicial, continua y final, además de incluir espacios para la autoevaluación y heteroevaluación.

Evaluación

En la evaluación inicial, se midió el punto de partida mediante un cuestionario y una rúbrica para valorar los conocimientos previos de los estudiantes sobre tablas de sumar, restar y multiplicar.

La evaluación continua o formativa se realizó al finalizar cada actividad mediante rúbricas para observar los procesos de los estudiantes y hacer modificaciones si era necesario para cumplir los objetivos establecidos.



La evaluación final se llevó a cabo al terminar la intervención con el propósito de determinar el aprendizaje individual de cada estudiante y analizar si se alcanzaron los objetivos propuestos. Se utilizaron rúbricas y una matriz DOFA para este fin.

Además, se fomentó la autoevaluación de los estudiantes a través de un cuestionario para que reconocieran y valoraran su aprendizaje.

Finalmente, se evaluó la propuesta didáctica mediante una Matriz DOFA para identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la intervención.

CONCLUSIONES

A lo largo de la intervención pedagógica, se expusieron los objetivos que motivaron la indagación teórica y posterior desarrollo de la misma. Es pertinente afirmar que, durante el proceso de selección, clasificación y análisis de la información y la redacción de las actividades, fue posible evidenciar la importancia que suscitó realizar este tipo de trabajos en pro de la búsqueda de alternativas didácticas que ayudaran al maestro y a los estudiantes a procesar la información de forma tal que el aprendizaje fuera significativo y estuviera adecuado al contexto en el que se desarrollan las nuevas generaciones.

El objetivo general de la intervención fue diseñar una propuesta orientada a fortalecer el uso de estrategias de cálculo mental a través de la gamificación con estudiantes de segundo de Educación Primaria, y este fue cumplido, ya que se diseñaron 12 actividades estructuradas de tal manera que se pudo apreciar claramente los objetivos didácticos, las competencias y las estrategias de cálculo mental que se abordarían; además, las actividades fueron planificadas teniendo en cuenta las dinámicas, mecánicas y componentes de la gamificación como punto de partida para incentivar a más maestros a usar nuevas alternativas que a veces generan temor o pueden ser consideradas como de gran dificultad para ser abordadas dentro del aula.

A cada uno de los objetivos específicos se les dio cumplimiento de la siguiente manera:

Se diseñaron actividades lúdicas con material manipulativo o herramientas tecnológicas que contribuyeron al uso del cálculo mental y cálculo aproximado con tres operaciones básicas, adición, sustracción y multiplicación, donde se propuso usar tanto material tangible de fácil elaboración por parte del docente y estudiantes, como también se dio espacio al uso de software, herramientas on-line y



offline, usando elementos del juego como eje motivador y valorando la sana competencia como vía para lograr el aprendizaje, siendo la gamificación un aspecto relevante para esta propuesta

Se revisó la normatividad y contenidos matemáticos en torno al cálculo mental para grado segundo de Educación Primaria y se hizo un análisis del currículo colombiano en donde a través de los referentes teóricos legislativos se comprobó la pertinencia de la temática abordada para el grado de primaria y la edad de los estudiantes.

Se indagó teóricamente acerca de las estrategias usadas para realizar cálculos mentales, dificultades con el aprendizaje del cálculo mental y la gamificación como metodología de enseñanza; para esto se realizó un proceso de lectura, análisis y organización de diversos referentes teóricos, libros, artículos, páginas web, entre otros documentos que dieron cuenta de investigaciones clásicas e investigaciones recientes, permitiendo comprender mejor la importancia de desarrollar dentro del aula actividades para promover el uso de la mente y el cálculo aritmético como medio para desarrollar otras habilidades cognitivas; con respecto a la gamificación, se encontró que podría funcionar muy bien en los procesos formativos de los estudiantes desde su enfoque innovador, divertido y productivo, donde por medio de la mecánica del juego se busca que los estudiantes aprendan o adquieran habilidades mientras se superan individual y colectivamente dentro de un proyecto en común, acumulando premios, insignias o superando niveles.

Finalmente, se puede afirmar que la propuesta brindó la posibilidad de desarrollar contenidos matemáticos dentro del aula, avanzando paulatinamente en la complejidad de los ejercicios que se fueron planteando, fortaleciendo así los procesos de pensamiento numérico-matemático, a partir de una estrategia metodológica que involucró la interacción entre docentes y estudiantes partiendo del conocimiento previo e incentivando al alumnado a aprender cada día más, asumiendo retos y superando marcas.

Durante la intervención pedagógica, se observaron varios resultados positivos: se desarrollaron habilidades de cálculo mental y memorización, se promovió la cooperación y el trabajo en equipo al dividir al grupo en subgrupos, los niños lograron comprender y aplicar la descomposición aditiva y aditivo-multiplicativa, se fomentó la competencia amistosa y el trabajo en parejas, se mejoraron las habilidades de cálculo mental y la agilidad numérica, se promovió una competencia sana y la superación personal, se mejoraron las habilidades de aproximación y cálculo mental, se fomentó el uso de



estrategias de estimación y cálculo rápido, lo que aumentó la confianza de los niños en sus habilidades matemáticas, también se notó una mejora en el uso de la estrategia del recuento para el cálculo mental, se incentivó el uso de diferentes estrategias para resolver problemas y se ayudó a desarrollar la capacidad de los niños para trabajar de forma individual. Asimismo, los niños pudieron mejorar sus habilidades de cálculo mental y resolución de problemas, y se fomentó el uso de estrategias de descomposición y aproximación, lo que les permitió comprender mejor los algoritmos estándar de suma y resta. Por otro lado, trabajar actividades en línea proporcionó flexibilidad y accesibilidad para los estudiantes al poder acceder desde cualquier lugar con conexión a Internet. Además, ofreció interactividad y dinamismo, permitiendo un seguimiento y retroalimentación más precisa del progreso de los estudiantes.

También se identificaron algunos resultados negativos: algunos niños se sintieron frustrados al no lograr recordar todas las sumas correctamente, también se evidenció que algunos niños presentaron dificultades para mantener la atención durante la actividad, y otros se sintieron excluidos del equipo ganador, ciertos niños sintieron presión durante la competencia y experimentaron ansiedad, ya que al tratar de calcular rápidamente sumas más complejas, se bloqueaban por la falta de adaptación.

Debido a que la sociedad actual experimenta cambios constantes y rápidos es difícil mantener la motivación de todos los niños durante la competencia, esto realmente representó un desafío. Finalmente se evidenció que las actividades en línea requieren una conexión a Internet estable, pues de no ser así, dificulta la participación de aquellos estudiantes sin acceso o con una conexión limitada: también, se logró apreciar que los estudiantes al trabajar digitalmente están expuestos a distracciones en línea que afectan su concentración, además, la falta de interacción física y comunicación cara a cara afecta en ocasiones la dinámica y la interacción directa entre los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, A. y Sáiz, D. (2014) El papel de la memoria de trabajo en el cálculo mental un cuarto de siglo después de Hitch, *Infancia y Aprendizaje, Revista para el estudio de la educación y el desarrollo*, 27(1), 15-25. <https://doi.org/10.1174/021037004772902079>
- Álzate, M., Arbeláez, M., Gómez, M., y Romero, L. (2005) Intervención, mediación pedagógica y los usos del texto escolar. *Revista Iberoamericana De Educación*, 37(3), 1-16. Recuperado de <https://doi.org/10.35362/rie3732709>



- American Psychiatric Association (APA),(2013) Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5. Panamericana.
- Barba, D. y Calvo, C. (2011). Sentido numérico, aritmética mental y algoritmos. En J. E. García y J.L. Álvarez (Eds.), *Elementos y razonamientos en la competencia matemática* (pp. 47- 78). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Cambridge, dictionary. Gamification. *En Cambridge dictionary*. Recuperado en 15 de octubre de 2020, de <https://dictionary.cambridge.org/es-LA/dictionary/english/gamification>.
- Carreras, C. (2017). Del homo ludens a la gamificación. *Quaderns de filosofia i ciència*, 4(1), 107-118. [https://doi: 10.7203/qfia.4.1.9461](https://doi.org/10.7203/qfia.4.1.9461)
- Coto, A. (16 de mayo de 2018). *Una mente maravillosa para los números. / Entrevistado por Sergio Navarro. La verdad.* <https://www.laverdad.es/murcia/mente-maravillosa-numeros-20180515195204-nt.html>
- Coto, A. (2006). *Entrenamiento Mental*. EDAF, S.L. p.189
- Fernández, M. (2017). Evaluación y aprendizaje. *Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*, 24, 1-43. http://marcoele.com/descargas/24/fernandez-evaluacion_aprendizaje.pdf
- Gálvez, G., Cosmelli, D., Cubillos, L., Leger, P., Mena, A., Tanter, E., Flores, X., Luci, G., Montoya, S., Soto, J. (2011) Estrategias cognitivas para el cálculo mental. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME* 14(1), 9-40. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=335/33519067002>
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2003). *Fundamentos para enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para los maestros*. [Monografía]. Universidad de Granada.
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2004). *Didáctica de la matemática para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática da Universidad de Granada.
- Gómez, B. (1988). *Numeración y Cálculo*. Síntesis.
- Gómez, B. (2005). La enseñanza del cálculo mental. *Revista UNIÓN Iberoamericana de educación matemática*, 4, 17 - 29 ISSN: 1815-0640
- Gómez, B. (2008). El cálculo flexible. *En Luque, Carlos Julio (Ed.), Memorias XVIII. Encuentro de Geometría y VI encuentro de Aritmética* (pp. 1-9). Universidad Pedagógica Nacional.



- Jiménez, J. (2012). *Estrategias del cálculo mental*. IES Alhama de Corella, España.
- Kapp, K. (2012). The Gamification of Learning and Instruction. *Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. John Wiley & Sons.
- Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. 8 de febrero de 1994. (Colombia).
- Matsumoto, T. (2016) Estrategia de motivación mediante la gamificación. *Educación creativa*, 7(10), [https://doi: 10.4236 / ce.2016.710153](https://doi.org/10.4236/ce.2016.710153).
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. *Estándares básicos de Competencias en Matemáticas* 46-95.
https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-116042.html?_noredirect=1
- Mochón, S. Vázquez, J. (1995). Cálculo mental y estimación: métodos, resultados de una investigación y sugerencias para su enseñanza. *Revista de Educación Matemática*, 07(03), pp. 93-105.
<http://www.revista-educacion-matematica.org.mx>
- Montero, J. (2011). El método de cálculo abierto basado en números (ABN) como alternativa de futuro respecto a los métodos tradicionales cerrados basados en cifras (CBC). Bordón. *Revista de pedagogía*, ISSN 0210-5934, ISSN-e 2340-6577, 63(4), 95-110.
- National Council of Teachers of Mathematics, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/Principles_to_Actions/PtAExecutiveSummary_Spanish.pdf
- Ortiz, Jordán y Agredal. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Educ. Pesqui*, 44, 1-17 ISSN 1678-4634. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773>
- Ortiz, M. y Ortega, T. (2005). *Cálculo mental*. Universidad de Valladolid.
- Oxford Learner's dictionary. Gamification. En Oxford dictionary. Recuperado en 15 de octubre de 2020, de <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/us/definition/english/gamification?q=gamificatio>
[n.](https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/us/definition/english/gamification?q=gamificatio)



- Parra, C., y Saiz, I. (1994). *Didáctica de matemáticas*. Paidós Educador.
- Pérez, E., Bermúdez, I., y Dorta., N. (2016). La discalculia, como uno de los trastornos específico del aprendizaje. *Revista Conrado [seriada en línea]*, 12 (52), 130-138. <http://conrado.ucf.edu.cu>
- Real Academia Española. (s.f.). Cálculo. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 28 de septiembre de 2020, de <https://dle.rae.es>
- Real Academia Española. (s.f.). Cálculo aritmético. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 28 de septiembre de 2020, de <https://dle.rae.es>
- Ríos, J. y López, C. (2017) Neurobiología de los trastornos del aprendizaje y sus implicaciones en el desarrollo infantil: propuesta de una nueva perspectiva conceptual. *Revista Virtual de Ciencias Sociales y Humanas "PSICOESPACIOS"*, 11(19), 1-20. ISSN 2145-2776
<https://doi.org/10.25057/issn.2145-2776>
- Rodas, L., Guede, R. y Tolmos P. (2018). Capítulo 5: Gamificación en la formación de maestros de Educación Primaria: una propuesta didáctica en el aula de matemáticas. En Chaves, Peñalva y Rodas (Ed.) (1ª Ed.), España: *Aprendizaje lúdico: los videojuegos*. (pp. 79-94). Ediciones Egregius.
- Rodríguez, Y. (2017). El cuerpo y la lúdica: herramientas promisorias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Sophia [online]*, 13 (2), 46-52. ISSN 1794-8932.
<http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.13v.2i.740>
- Roselli, M. Matute, E. y Ardila, A. (2010). Trastorno del cálculo y de otros aprendizajes. En M. Roselli, (1ª Ed.), *Neuropsicología del desarrollo infantil*. (pp.197-220). ManualModerno.
- Segovia, I., Castro, E., Castro, E. y Rico, L. (1989). *Estimación en cálculo y medida*. Síntesis
- Torres, A., Romero, L. (2018). Aprender jugando. La gamificación en el aula. En R. García., A. Pérez y A, Torres (Ed.), Cuenca_Ecuador: *Educación para los nuevos Medios. Claves para el desarrollo de la competencia mediática en el entorno digital*. (61-72). ABYAYALA.
- Torres, A., Romero, L. (2018). Aprender jugando. La gamificación en el aula. En R. García., A. Pérez y A, Torres (Ed.), Cuenca_Ecuador: *Educación para los nuevos Medios. Claves para el desarrollo de la competencia mediática en el entorno digital*. [Tabla]. Recuperado de: *Claves para el desarrollo de la competencia mediática en el entorno digital*. Pp. 63.

