

**Estrategia didáctica basada en actividades lúdicas para el aprendizaje de los números
enteros con estudiantes de grado séptimo**

Luis Aníbal Fajardo Urbiña

Jorge Eliecer González Geneco

Germán Emilio Ledezma Bustamante

Fundación Universitaria Los Libertadores

Maestría en Educación

Bogotá, D.C.

2022

**Estrategia didáctica basada en actividades lúdicas para el aprendizaje de los números
enteros con estudiantes de grado séptimo**

Luis Aníbal Fajardo Urbiña

Jorge Eliecer González Geneco

Germán Emilio Ledezma Bustamante

Asesor

Mg. John Edward Forigua Parra

Fundación Universitaria Los Libertadores

Maestría en Educación

Bogotá, D.C.

2022

Agradecimientos

Queremos expresar nuestra gratitud a Dios por medio de quien todo es posible, reconociendo que culminar esta meta suma los esfuerzos propios y de nuestras familias, por esto, queremos incluir un agradecimiento a padres, madres, hermanos, hermanas, esposas e hijos. A ellos gracias, por todas las horas que cedieron de nuestra compañía para concentrarnos en nuestra formación como maestrantes.

También queremos agradecer a la Fundación Universitaria Los Libertadores, por crear y poner en marcha este programa de formación. Así como, a los maestros que participaron en este proceso, vayan nuestras palabras de encomio y felicitación por sus calidades humanas y profesionales.

Una mención especial para nuestro asesor de trabajo de grado, Mg.Sc. John Edward Forigua Parra por sus comentarios, aportes y guía mientras efectuamos la investigación y redactamos el documento.

Luis, Jorge y Germán

Tabla de contenido

Resumen.....	11
Introducción	13
Capítulo 1. Problema	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Pregunta problema.....	19
1.3 Justificación.....	19
Capítulo 2. Objetivos	22
2.1 Objetivo general.....	22
2.2 Objetivos específicos	22
Capítulo 3. Marco referencial	23
3.1 Antecedentes investigativos.....	23
3.1.1 Antecedentes internacionales	23
3.1.2 Antecedentes nacionales	25
3.2 Marco teórico	26
3.2.1 Aprendizaje significativo en las matemáticas.....	26
3.2.2 Función del juego en la enseñanza de las matemáticas	28
3.2.3 Actitud hacia las matemáticas y su relación con el aprendizaje	30
Capítulo 4. Diseño metodológico	32

4.1 Enfoque metodológico	32
4.2 Tipo de investigación	32
4.3 Línea y grupo de investigación	33
4.4 Población y muestra	35
4.4.1 <i>Población</i>	35
4.4.2 <i>Muestra</i>	35
4.5 Fases de investigación.....	36
4.5.1 <i>Fase 1. Identificación del problema.</i>	36
4.5.2 <i>Fase 2. Diseño e implementación de la estrategia didáctica.</i>	38
4.5.3 <i>Fase 3. Evaluación del efecto de la estrategia.</i>	40
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
4.6.1 <i>Fase 1. Identificación del problema.</i>	41
4.6.2 <i>Fase 2. Diseño e implementación de la propuesta didáctica.</i>	42
4.6.3 <i>Fase 3. Evaluación del efecto de la estrategia.</i>	42
4.7 Técnicas de procesamiento de datos y análisis previstos.....	43
Capítulo 5. Resultados y Análisis de datos	44
5.1 Caracterización de la población de estudio.....	44
5.1.1 <i>Entrevista a profesores</i>	44
5.1.2 <i>Cuestionario aplicado a estudiantes.</i>	46
5.2 Diseño e implementación de la estrategia didáctica.	49

5.3 Evaluación del efecto de la estrategia	52
5.4 Análisis de resultados	57
Capítulo 6. Estrategia didáctica	59
6.1 Nombre de la estrategia	59
6.2 Objetivos	59
6.3 Fundamentación pedagógica de la estrategia didáctica	59
6.4 Contenidos generales	60
6.5 Metodología	60
6.5.1 Juego Seguir Sumando Para Avanzar	61
6.5.2 Juego Domintero	64
6.5.3 Juego Quién Quiere Ser Matemático	66
6.6 Secuencia	68
6.7 Evaluación.....	69
Capítulo 7. Conclusiones y recomendaciones	70
7.1 Conclusiones	70
7.2 Recomendaciones	71
Referencias bibliográficas.....	73
Anexos	79

Lista de tablas

Tabla 1. Tabla de registro individual del juego “Seguir sumando para avanzar”..... 63

Tabla 2. Secuencia de contenidos y actividades de la propuesta didáctica. 68

Lista de figuras

Figura 1. Niveles de desempeño en matemáticas pruebas SABER 11	16
Figura 2. Comparación de los resultados de la prueba SABER 11 en el área de matemáticas	17
Figura 3. Asignaturas de mayor dificultad y número de estudiantes que las reprobaron (2018-2019)	18
Figura 4. Momentos de la Investigación-Acción según Kemmis.	33
Figura 5. Ciclo 1 y 2 de la investigación.	37
Figura 6. Ciclo 3 de la investigación	38
Figura 7. Estructura de los ciclos 4, 5 y 6 de la investigación.	39
Figura 8. Ciclo 7 de la investigación.	40
Figura 9. Ciclo 8 de la investigación.	41
Figura 10. Resultados de preguntas sobre actitud hacia las matemáticas	47
Figura 11. Resultados de preguntas sobre hábitos de estudio	48
Figura 12. Resultados de preguntas sobre el desarrollo de la clase matemáticas en el aula	49
Figura 13. Resultados de la evaluación sumativa	53
Figura 14. Respuestas a las preguntas sobre actitud hacia las matemáticas después de aplicar la estrategia.	54
Figura 15. Respuestas a las preguntas sobre hábitos de estudio después de aplicar la estrategia.	55
Figura 16. Respuestas a las preguntas sobre las matemáticas en el aula después de aplicar la estrategia.	56
Figura 17. Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta abierta	57
Figura 18. Fichas y dados del juego “Seguir sumando para avanzar”	62
Figura 19. Tablero de juego “Seguir sumando para avanzar”.	64

Figura 20. Fichas del Domintero.....	65
Figura 21. Página inicial del juego Quien Quiere Ser Matemático	67
Figura 22. Ejemplo de preguntas del juego Quien Quiere Ser Matemático	67

Lista de anexos

Anexo 1. Cuestionario de entrevista semiestructurada a profesores.....	79
Anexo 2. Cuestionario sobre actitud hacia las matemáticas previo a la implementación de la estrategia	80
Anexo 3. Diario de campo	81
Anexo 4. Evaluación luego de implementación de la estrategia	82
Anexo 5. Rúbrica de evaluación	87
Anexo 6. Constancias de validación por expertos de la evaluación como instrumento.	88
Anexo 7. Cuestionario sobre actitud hacia las matemáticas posterior a la implementación de la estrategia.	91
Anexo 8. Evidencias fotográficas del proceso	92

Resumen

Las estrategias didácticas basadas en juegos o actividades lúdicas y que se apoyan en herramientas TIC, están permitiendo que en las aulas de clase se pueda fomentar un proceso en el que los estudiantes se sientan más motivados para aprender. En el caso del área de las matemáticas, mejorar la actitud hacia esta asignatura y los hábitos de estudio individuales depende en parte de cómo se desarrollen las clases en el aula. Este estudio parte de la necesidad que existe en la Institución Educativa San Juan Bautista de Caimito, Sucre por mejorar los resultados de rendimiento en matemáticas, se aborda con un diseño de Investigación Acción Educativa para una muestra de 20 estudiantes de grado séptimo para lo que se genera e implementa una estrategia didáctica para trabajar con los estudiantes los números enteros y los conceptos y propiedades que permiten su comprensión. Dicha estrategia central es el uso de actividades lúdicas y el apoyo en herramientas TIC aplicando tres actividades producto de adaptaciones de juegos populares. Los resultados alcanzados dejan ver el buen efecto de la estrategia tanto en el proceso de adquisición de conocimientos y fortalecimiento de las habilidades matemáticas como en mejorar la actitud de los estudiantes hacia este espacio académico.

Palabras clave. Estrategias didácticas, juegos didácticos, herramientas TIC, actitud hacia las matemáticas.

Abstract

Teaching strategies based on games or playful activities and supported by ICT tools, are allowing classrooms to promote a process in which students feel more motivated to learn. In the case of the area of mathematics, improving the attitude towards this subject and individual study

habits depends in part on how the classes are developed in the classroom. This study starts from the need that exists in the Educational Institution San Juan Bautista de Caimito, Sucre to improve the results of performance in mathematics, it is approached with an Educational Action Research design for a sample of 20 students of seventh grade for what is generates and implements a didactic proposal based on integers and the concepts and properties that allow their understanding. The central strategy is the use of playful activities and the support of ICT tools, for which the researchers created three activities by adapting popular games. The results achieved show the good effect of the strategy both in the process of acquiring knowledge and strengthening mathematical skills and in improving the attitude of students towards the subject.

Keywords. Didactic strategies, didactic games, ICT tools, attitude towards mathematics

Introducción

El aprendizaje de las matemáticas puede representar un reto para los estudiantes en cualquier nivel de escolaridad, además, si a eso se le suman las creencias generalizadas y poco fundamentadas sobre que son difíciles o poco prácticas, se fomenta una actitud de apatía o desidia hacia este espacio académico (Uzuriaga y Martínez, 2006). Esa situación se viene presentando en la Institución Educativa San Juan Bautista de Caimito, Sucre y se refleja, en los resultados de las pruebas SABER, que para el año 2021 obtuvo un promedio 44/100 en la prueba de matemáticas (ICFES, 2021) y, en los del desempeño académico de cada periodo y año lectivo como se muestra en el desarrollo de este documento. Con esta investigación se hizo un diagnóstico de las causas particulares de esta problemática de esta población y se propuso como alternativa de solución el diseño de una estrategia didáctica basada en actividades lúdicas y apoyada en las herramientas TIC.

El desarrollo de este estudio se presenta en este documento organizado en siete capítulos. En el primero, se plantean los detalles del problema de investigación, su justificación y pregunta central. En el segundo, se plantean como objetivo general, determinar el efecto de las estrategias didácticas apoyadas en actividades lúdicas y herramientas TIC en el proceso de aprendizaje de los números enteros, en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa San Juan Bautista del municipio de Caimito, Sucre. A partir de este, se enlistan cuatro objetivos específicos para conseguirlo.

El capítulo tercero, se convierte en el apartado para consignar los resultados de la búsqueda de los referentes teóricos, tanto los antecedentes de estudios similares a escala internacional, nacional y local como los conceptos que dan forma al marco teórico.

En el cuarto capítulo, se encuentra el diseño metodológico en donde se explica por qué se eligió la metodología cualitativa y la Investigación Acción Educativa como ruta para conseguir los objetivos propuestos en tres fases: caracterización de la población, diseño e implementación de la propuesta y evaluación. Además, se optó por los estudiantes de grado séptimo como población y 20 de ellos como muestra. Luego, en el capítulo quinto, se exponen los datos y se analizan los resultados obtenidos.

Finalmente, en el capítulo sexto se presenta la estrategia didáctica para finalizar en el capítulo séptimo con las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1. Problema

1.1 Planteamiento del problema

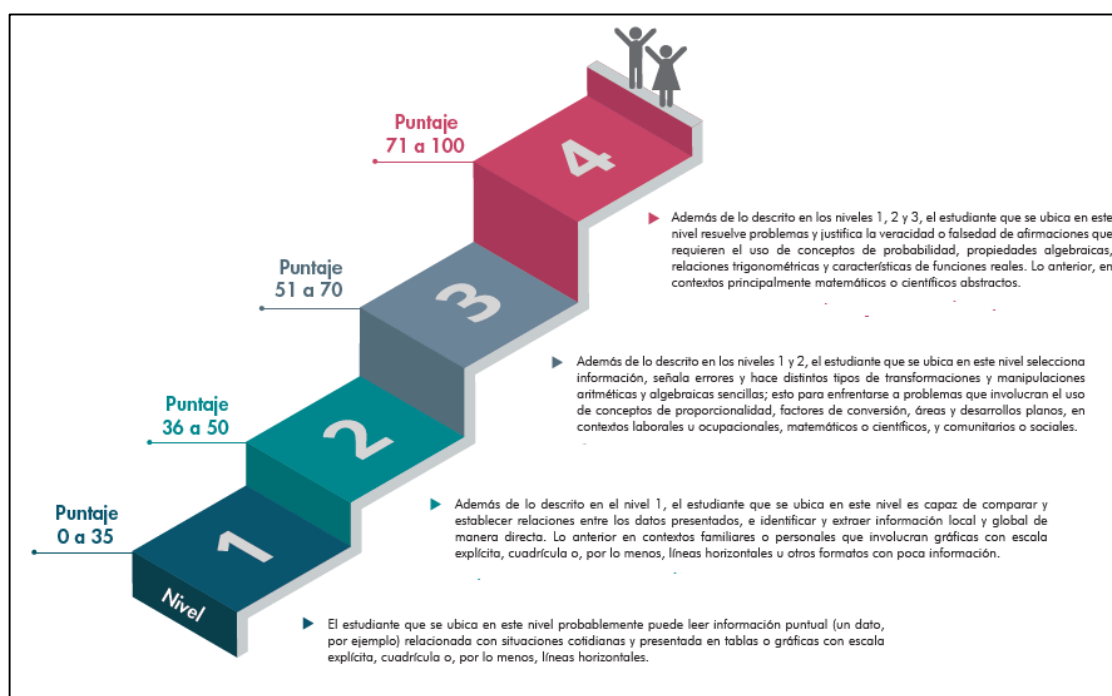
Dentro del proceso formativo de los estudiantes de educación básica, las matemáticas ofrecen herramientas de pensamiento (Camarena, 2014) y comunicación (Jiménez et al, 2010) que permiten un desarrollo integral. Les ayuda a ser lógicos y a dar orden a sus razonamientos, preparando la mente para que se pueda pasar de lo concreto a lo abstracto (Bosch, 2012). Con los ejercicios que las matemáticas proponen, los estudiantes pueden entrenar su cerebro para la búsqueda de soluciones de problemas de la vida cotidiana (PISA, 2012). A pesar de estas y otras razones para estudiar matemáticas en la escuela, los resultados que arrojan pruebas nacionales e internacionales para Colombia, dejan ver que el desarrollo de las competencias numéricas dista mucho de ser el óptimo.

Por ejemplo, en un informe publicado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2021) de los resultados de la prueba hecha a los estudiantes de grado undécimo denominadas pruebas SABER 11, se mostró que entre los años 2017 a 2020, entre el 44 y 47 % de los estudiantes que terminaban sus estudios apenas tenían un nivel 1 o 2 de competencias matemáticas, lo que indica que pueden “comparar datos e identificar información local y global” (p. 105) directamente, pero no alcanza a realizar operaciones aritméticas o algebraicas sencillas justificándolas con conceptos matemáticos o enfrentarse a situaciones problemáticas que impliquen conceptos de proporcionalidad u otros que son la base para alcanzar niveles más avanzados. Por su parte, en el informe de Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2018) se dice que alrededor del 35 % de los estudiantes

colombianos alcanzaron el nivel 2 que para este caso implica que los estudiantes pueden “interpretar y reconocer cómo representar matemáticamente una situación simple” (p. 2).

Figura 1.

Niveles de desempeño en matemáticas pruebas SABER 11

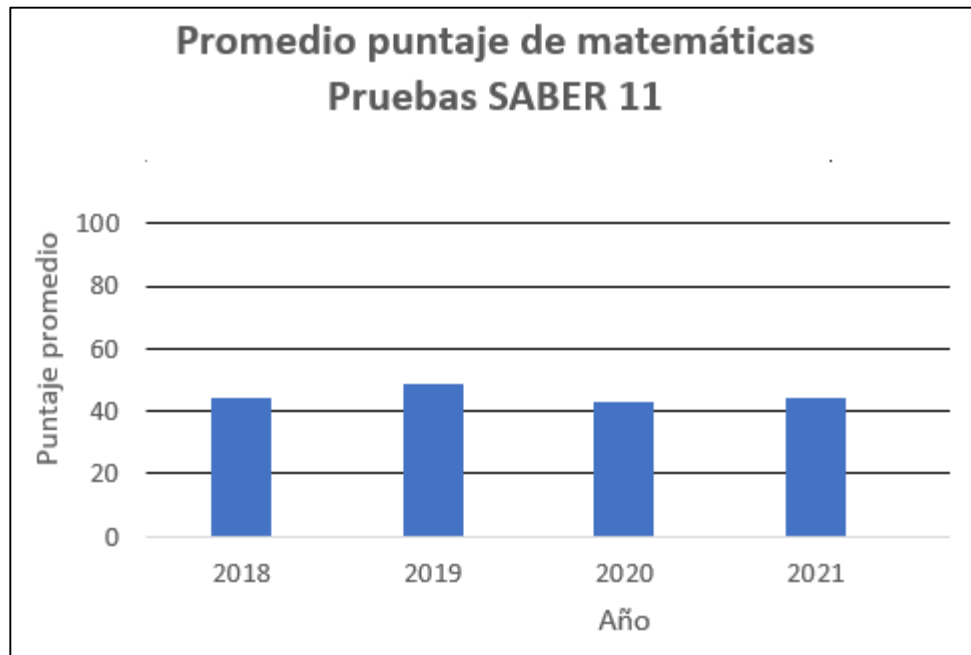


Nota. Tomado de Niveles de desempeño prueba de matemáticas. ICFES (2019)

El panorama para la Institución Educativa (IE) San Juan Bautista del municipio de Caimito, Sucre (Colombia), es similar a lo que se muestran con los puntajes nacionales. Esto se comprueba en los resultados en las pruebas SABER 11 de 2018 a 2021 los puntajes promedio de los estudiantes oscilaron entre los 43 y 49 puntos sobre 100 posibles (figura 2). Promedio que ubica a 21 % de los estudiantes en el nivel 1 y en el nivel 2 de desempeño al 54 % (ICFES, 2021), lo que hace que los estudiantes no estén listos para seleccionar información, señalar errores o hacer transformaciones aritméticas o algebraicas sencillas, si se tienen en cuenta los criterios descritos dados por el ICFES (2019) y que ya se explicaron en el párrafo anterior.

Figura 2.

Comparación de los resultados de la prueba SABER 11 en el área de matemáticas años 2018 a 2021 de la IE San Juan Bautista.

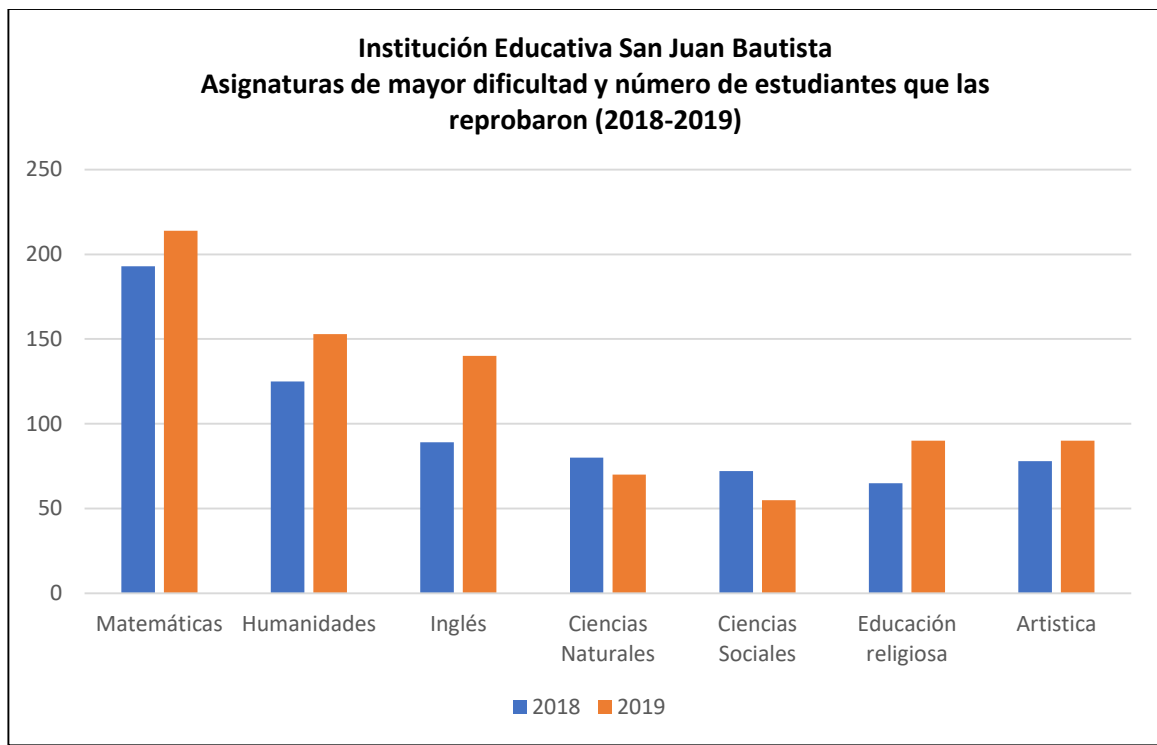


Nota. Elaboración propia a partir de los resultados publicados por ICFES (2021)

Además, los resultados internos de la Institución dejan ver que la asignatura de matemáticas es una de las que presenta mayor dificultad para los estudiantes (figura 3) y, por tanto, tienen un bajo rendimiento en esta. Por ejemplo, de todos los niveles de enseñanza (primaria, secundaria y media) en 2018 de un total de 1294 estudiantes, 193 reprobaron la asignatura y para 2019, de un total de 1326 estudiantes 214 reprobaron matemáticas. Lo que quiere decir que entre el 14 y el 16 % reprueban. No obstante, se debe tener en cuenta que algunos obtienen los requisitos mínimos de aprobación, pero siguen teniendo dificultades que se mantienen a lo largo de su etapa escolar.

Figura 3.

Asignaturas de mayor dificultad y número de estudiantes que las reprobaron (2018-2019)



Nota. Elaboración propia a partir de los archivos de la coordinación académica de la IE San Juan Bautista

Seguramente si esta situación no es intervenida oportunamente, se puede generar de modo creciente un alto porcentaje de bajo rendimiento académico, en el área de matemáticas, al igual que otras áreas, lo que podría conllevar a resultados negativos en las pruebas internas y externas, posible incremento en la deserción escolar, la institución se vería afectada considerablemente en su misión y visión, al igual que en los beneficios de incentivos y reconocimiento por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Cabe anotar que, por considerarse que la actitud hacia las matemáticas puede afectar el desarrollo del aprendizaje de esta área del conocimiento (Jiménez, 2008), es importante analizar si existe una predisposición

que impida el avance en la adquisición de habilidades y conocimientos específicos del área, es decir, incluir el componente metacognitivo como parte de una estrategia didáctica.

Por tanto, como la tendencia a reprobar matemáticas se mantiene en todos los grados escolares de la IE San Juan Bautista y que los resultados de las pruebas SABER 11 ubican a la mayoría de los estudiantes en los niveles 1 y 2 de desempeño. La intervención podría ser más efectiva si se piensa en los conceptos que se necesitan fortalecer que en el grado en que más se reprueba la asignatura, que para el caso es el grado séptimo. Esta tendencia se evidencia con los niveles de reprobación cuando los estudiantes de la institución cursan este curso que, en los últimos años alcanza, un promedio superior al 50% de los estudiantes, esto es, en 2018, 52 %, en 2019, 56 % y, en 2020, 62 %. Entonces, si para sobrepasar el nivel 2 de desempeño los estudiantes necesitan fortalecer las operaciones aritméticas y algebraicas básicas y así lograr “enfrentarse a problemas que involucren el uso de conceptos de proporcionalidad, factores de conversión, áreas y desarrollos planos” (ICFES, 2019, p. 40), entonces en el grado séptimo puede ser el más apropiado para hacer una investigación inicial pues es donde se trabajan los conceptos basados en números enteros que luego se usan en el desarrollo de otros saberes y de diversas competencias matemáticas.

1.2 Pregunta problema

¿Qué efecto pueden tener las estrategias didácticas apoyadas en actividades lúdicas y herramientas TIC en el aprendizaje de los números enteros, en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa San Juan Bautista del municipio de Caimito, Sucre?

1.3 Justificación

En la vida diaria los números enteros tienen diversas aplicaciones y algunas concepciones que se tratan en el aula alrededor de estos luego son fundamento para la comprensión de los

números reales y de las situaciones que con estos se representan, por ejemplo, los valores numéricos de las medidas de la temperatura, la altura o profundidad teniendo como punto de referencia el nivel del mar o las pérdidas y ganancias de un negocio, entre otros. Así que estos conceptos más allá de ser necesarios para el aprendizaje académico se convierten en parte de los razonamientos que cualquier persona usará en su cotidianidad.

Ahora, en el sistema de educación en Colombia se han fijado como parte de los estándares básicos de las competencias en matemáticas, para el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de los grados sexto y séptimo, resolver y formular problemas que apliquen propiedades de igualdad y desigualdad, y de las cuatro operaciones básicas dadas por la teoría de los números, que estudia sobre todo los números enteros. A su vez, estos conceptos son la base para que se desarrollen habilidades en el pensamiento variacional para que el estudiante pueda analizar “las propiedades de correlación positiva y negativa entre variables, de variación lineal o de proporcionalidad directa y de proporcionalidad inversa en contextos aritméticos y geométricos” (MEN, 2006, p. 85).

Pero si bien es cierto que se han fijado los aprendizajes que los estudiantes deben haber alcanzado al finalizar cada ciclo, los modelos de enseñanza y con estos, las metodologías y estrategias didácticas son responsabilidad de las instituciones y en la mayoría de los casos de los profesores en el aula. Esto resulta en una ventaja, toda vez que, pueden adaptarse según las características de los grupos de estudiantes, sus necesidades, dificultades y habilidades previas. Por esto, elegir una estrategia didáctica apoyada en actividades lúdicas y herramientas TIC tiene respaldo tanto legal como institucional, al que se le agrega los buenos resultados que han tenido en otras experiencias de enseñanza donde, además de lograr aprendizajes profundos, se quiere

motivar y mejorar la actitud hacia las clases de matemáticas (Castrillón, 2013; Dos Santos et al, 2015; Aristizábal et al, 2016; Mariño, 2018; Garay, 2020).

Los juegos didácticos, también, son una herramienta que ofrece ventajas a profesores y estudiantes, favoreciendo en ellos la toma de decisiones en colectividad, incrementándoles también el interés por el estudio, y facilitándole al docente realizar su labor de forma dinámica y motivadora para la participación activa del estudiante en el desarrollo de la temática expuesta por Bolívar (2013). Por otra parte, estudios recientes respaldan esta afirmación y agregan que enfoques de aprendizaje mediados con el uso de las TIC pueden apoyar el trabajo en el aula tanto de manera presencial como virtual o a distancia (Bueno, 2021). El planteamiento y desarrollo de esta investigación cobra importancia para los estudiantes y los educadores, pues puede permitir que se trabajen a la vez las habilidades metacognitivas y las cognitivas motivando, tanto a estudiantes como a profesores, a trabajar en un mejor ambiente en el aula. Por lo tanto, se considera relevante adoptar estrategias que generen soluciones específicas en los estudiantes de esta institución, especialmente los que muestran bajo desempeño en el análisis e interpretación de situaciones problemáticas en donde se utilizan los números enteros, ofreciéndoles por medio de las TIC, actividades lúdicas como herramienta motivadora, que sirven de apoyo en este proceso, buscando fortalecer en los estudiantes su disposición por el aprendizaje del área de matemáticas. Se espera que cuando los estudiantes interactúen con nuevas formas de aprendizaje se sientan más motivados para actuar de mejor manera en la solución de situaciones del contexto y ser competentes con las exigencias de nuestra sociedad.

Capítulo 2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Determinar el efecto de las estrategias didácticas apoyadas en actividades lúdicas y herramientas TIC en el aprendizaje de los números enteros, en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa San Juan Bautista del municipio de Caimito, Sucre.

2.2 Objetivos específicos

Caracterizar a los estudiantes de grado séptimo de la IE San Juan Bautista del municipio de Caimito, Sucre, desde los factores sociodemográficos, de actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas y de las competencias digitales para el uso de herramientas TIC.

Diseñar una estrategia didáctica apoyada en actividades lúdicas y herramientas TIC con estudiantes de grado séptimo para el aprendizaje de las operaciones de adición sustracción, multiplicación, división, potenciación y solución de problemas con números enteros.

Implementar la estrategia didáctica apoyada en actividades lúdicas y herramientas TIC con estudiantes de grado séptimo de la IE San Juan Bautista del municipio de Caimito, Sucre, para el aprendizaje de las operaciones de adición sustracción, multiplicación, división, potenciación y solución de problemas con números enteros.

Evaluar el efecto de las estrategias didácticas apoyadas en actividades lúdicas y herramientas TIC en el proceso de aprendizaje de los números enteros en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa San Juan Bautista del municipio de Caimito, Sucre.

Capítulo 3. Marco referencial

3.1 Antecedentes investigativos

La revisión sistemática de antecedentes investigativos tuvo en cuenta las palabras clave “estrategias didácticas” “juegos” “actividades lúdicas” “números enteros” en las plataformas de búsqueda de Redalyc, SCOPUS y Google Scholar. Al principio se limitó la búsqueda a los cinco años anteriores, pero no arrojó suficientes trabajos para analizar, así que se amplió el periodo a 10 años. Los criterios de selección estuvieron enmarcados en que fueran trabajos de nivel de posgrado preferiblemente de maestría y que la temática desarrollada diera énfasis al uso de estrategias didácticas que usaran juegos y se apoyaran en las TIC. Al final se seleccionaron 6 trabajos del ámbito internacional y nacional. No se encontraron trabajos similares en el ámbito local o regional que hubiesen sido publicados.

3.1.1 Antecedentes internacionales

Se encontraron tres trabajos, uno en Brasil y dos en Ecuador. El trabajo realizado en Brasil de Dos Santo et al (2015) se titula El uso de juegos y material manipulable en la enseñanza de operaciones con números enteros. Se realizó en una escuela pública de Macapá (Brasil) con estudiantes de séptimo grado, con una intervención basada en juego y materiales manipulables. La metodología fue mixta y la propuesta didáctica se fundamentó en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) de Brosseau. Al final los autores concluyen que “un conjunto de actividades debidamente estructuradas y planeadas con el uso de juegos y materiales manipulables contribuye significativamente para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos” (p. 269). De los aportes para esta investigación cabe destacar que al ser aplicado en

estudiantes del mismo grado y en la misma temática se encontraron similitudes en el propósito de algunos juegos y, por ejemplo, el uso de colores en estos para diferenciar los enteros negativos y positivos como estrategia. Difiere en la secuencia de los procesos puesto que al basarse en la TSD tiene un diseño dado desde la fundamentación teórica en cuatro fases: de acción, de formulación, de Validación y, de Institucionalización.

Por su parte, el primero de los dos trabajos ecuatorianos lo publicó Mariño (2018) con el título. El investigador realiza una investigación cualitativa descriptiva en donde usa la aplicación GeoGebra como herramienta TIC y a la vez lúdica como parte de la estrategia didáctica propuesta, coincide con la presente investigación en la temática abordada y en que la fundamentación teórica está dada por los principios del aprendizaje significativo. Al final, el investigador reporta resultados positivos al implementar esta propuesta con los estudiantes.

El segundo de los trabajos en Ecuador lo presenta Garay (2020) quien realizó la investigación Estrategias lúdicas en el aprendizaje de operaciones de números enteros en estudiantes de octavo año de educación general básica paralelo “a” de la Unidad Educativa Riobamba. Se aplicó a un grupo de 35 estudiantes de grado octavo con un diseño cualitativo no experimental, realizando observaciones de campo. De este estudio, el investigador mostró que los resultados diagnósticos eran debido a que no se aplicaba una estrategia bien fundada en alguna teoría de enseñanza, por tanto, la implementación de la propuesta produjo resultados inmediatos desde la motivación y la adquisición de habilidades y aprendizajes. De manera similar, en la presente investigación, se notó que hacía falta el uso de estrategias fundamentadas por tal razón la intervención era necesaria.

3.1.2 Antecedentes nacionales

En Colombia, se encontró el trabajo realizado por Castrillón (2013) llamado Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para Aritmética de Números Enteros en grado octavo: Estudio de caso, realizado en una institución pública de San Pedro de los Milagros, Antioquia. Se diseñó un curso virtual para desarrollarlo en el colegio por los estudiantes de octavo basado en la plataforma Erudito. Se aplicó en un grupo experimental y otro de control. La comparación final mostró los buenos efectos de implementar esta estrategia para la motivación de los estudiantes, pero no tanto en cuanto al desempeño académico, lo que llevó al investigador a pensar en que la sola aplicación del juego no es suficiente, sino que debe existir un acompañamiento de una fundamentación, tal vez, alternando metodologías. Esto hizo que en la presente investigación se repensara en la secuencia de las temáticas y por esto, en la propuesta se incluyeron clases teóricas prácticas previas a la aplicación de las estrategias lúdicas.

El segundo para referencia en el ámbito nacional es el de Aristizábal et al (2016) titulado El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. Los docentes que realizaron este estudio pertenecen al grupo de investigación en Educación Matemática de la Universidad del Quindío. La estrategia que implementaron se basa en la consideración de que el juego hace parte fundamental de las actividades de los niños. En esta se trabajaron una serie de actividades con cada una de las operaciones básicas y con combinaciones de estas logrando una mayor motivación en los estudiantes. Además, se confirma que reemplazar las metodologías tradicionales por estrategias lúdicas hace que se transforme el proceso de enseñanza aprendizaje y se logren mejores resultados.

Finalmente, el tercer estudio que se referencia en Colombia es el publicado por Cifuentes (2020) con el título Enseñanza de las operaciones básicas de los números enteros en grado séptimo, realizado en una institución pública en Titiribí (Antioquia), en este se proponen diversas actividades lúdicas entre las que estuvieron rondas y otros juegos matemáticos diseñados por parte de los mismos estudiantes. Se tuvo en cuenta en la secuencia didáctica, primero, abordar los conceptos relacionados con la temática elegida y luego sí, implementar la estrategia lúdica. Los estudiantes, además, se forman en valores ciudadanos y ambientales con estas actividades. El investigador insiste en la necesidad de que las estrategias lúdicas no se queden en solo juegos, sino que tengan bien definidos los propósitos y metas pedagógicas. Pensamiento en el que se coincide con el autor, pues si solo se hacen juegos por diversión se pierde el elemento de enseñanza.

3.2 Marco teórico

Los fundamentos teóricos del presente estudio están orientados en tres ejes, por un lado, los que apoyan el aprendizaje significativo de las matemáticas y el papel del juego como estrategia de enseñanza y, por otro, los conocimientos sobre la actitud hacia las matemáticas. Los siguientes numerales desarrollarán dichas temáticas.

3.2.1 Aprendizaje significativo en las matemáticas

En la Teoría del Aprendizaje Significativo desarrollada por Ausubel (1976) se establece que para que adquiera sentido la asimilación de información en la escuela se requieren que los elementos, factores y condiciones se den de modo tal que lo garantice. Para este autor, es muy importante el contexto en el que se aprende y los escenarios que se construyen para que se generen cambios cognitivos que permanezcan.

Ahora, en el área de las matemáticas, el aprendizaje significativo puede darse cuando el profesor en el aula tiene en cuenta los conocimientos previos para dar paso a los nuevos, para lo que presenta una situación no resuelta en la que los conocimientos ya existentes no ofrecen salida y obliga a recurrir a los nuevos saberes. Además, en la metodología están claros los objetivos y las actividades propuestas son coherentes con estos. Incita a la participación pues toca cognitivamente a sus estudiantes (López y Achicharre, 2007, como se citó en Giler et al, 2021).

Para lograr lo anterior, es válido que el docente use su creatividad para generar estrategias que le permitan lograr ese propósito de que el aprendizaje en sus estudiantes sea lo suficientemente significativo como para que los integre a sus conocimientos permanentes. En esto, la literatura pedagógica ofrece una variedad de ideas que pueden ser utilizadas como estrategias para alcanzarlo. Entre estas y, por ser las elegidas para aplicar en esta investigación, están el uso de herramientas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC y los juegos o actividades lúdicas.

La inclusión de las herramientas TIC ya no es una novedad en el contexto educativo general, aunque si puede serlo en contextos donde el acceso a dispositivos y conectividad a internet es limitado. De esto dejó evidencia notable lo que sucedió durante la pandemia por el COVID 19 cuando millones de estudiantes en el mundo tuvieron que quedarse en casa y estudiar desde allí y, mientras una parte de esa población pudo continuar su proceso a través de los medios tecnológicos, otros no tuvieron esta ventaja. Con todo, el uso de las TIC facilita la formación integral con una educación reflexiva, que promueve la autonomía, la investigación y el acceso libre a la información, entre otros elementos (Giler et al, 2021). Esto, en el contexto del aprendizaje de las matemáticas, logra que el profesor en el aula cuente con una amplia gama de

posibilidades para la ejemplificación que necesita para que los estudiantes relacionen los nuevos conocimientos con los que ya poseen o con las observaciones que se pueden hacer en la vida cotidiana.

Por su parte, los juegos didácticos también se convierten en estrategia del aprendizaje significativo en la fase intermedia, en la que los estudiantes encuentran las relaciones entre los conceptos aislados, van encontrando que “el conocimiento aprendido se vuelve aplicable en otros contextos” y se pasa de lo concreto a la abstracción del concepto (Orjuela y Cortés, 2014, p. 47). Por esto, es necesario ampliar las ideas alrededor de la función del juego en la enseñanza y, en particular, la enseñanza de las matemáticas.

3.2.2 Función del juego en la enseñanza de las matemáticas

De acuerdo con López y Vázquez (2018) jugar no es un lujo sino parte necesaria del desarrollo de todo ser humano. Todas las acciones necesarias para desarrollar un juego requieren de una interacción y de un proceso de socialización, base de la formación integral de los individuos, además, para su ejecución se necesitan habilidades sociales, cognitivas, motrices e, incluso, afectivas. De tal manera, que una estrategia educativa que incluye los juegos abarca más campos del proceso que otras.

Ahora, el educador debe evitar llegar a banalizar esta estrategia, es decir, no porque sea más divertido jugar que hacer una clase tradicional recurrirá a cualquier juego sin ningún objetivo en concreto o a juegos no apropiados para su edad, habilidad y conocimientos de tal manera que cause frustración. Al respecto Meneses y Monje (2001) afirman que “al seleccionar el juego el educador debe tomar en cuenta que las experiencias por realizar sean positivas. Debe ser hábil y tener iniciativa y comprensión para entender y resolver favorablemente las situaciones que se le presentan” (p.115). Por tanto, el juego no debería convertirse en el objetivo central en

un aula de clase sino debe ser el medio para la adquisición de nuevos conocimientos, que complementa el trabajo formal en el aula.

Alrededor del tema se ha teorizado bastante. Se encuentran en la literatura académica diversas teorías relacionadas con el aprendizaje basadas en los juegos, tales como, la teoría de la energía excedente, la de la práctica del instinto, la de la recapitulación, la de la catarsis, la de la autoexpresión y la de la reestructuración cognitiva, entre otras. Esta última, es de interés para la finalidad de esta investigación toda vez que, basado en los estudios de Piaget sobre las etapas de desarrollo del pensamiento, se dice que el juego ayuda a los niños y niñas del paso del pensamiento concreto al pensamiento formal, momento en que se encuentra la mayoría de los estudiantes participantes como muestra en la investigación (Peñaranda y otros, 2019)

En el campo específico de la enseñanza de las matemáticas, Winter y Ziegler (1983, como se citó en Gairín, 1990) establecieron por primera vez, una relación directa entre el juego y la formación del pensamiento matemático. Así, las reglas presentes en un juego forman para la construcción de reglas lógicas, instrucciones y operaciones presentes en las matemáticas; las situaciones iniciales del juego forman para entender axiomas, definiciones o lo “dado” cuando se presentan ejercicios; las jugadas forman para las construcciones y deducciones; las figuras de juego para los medios, las expresiones o los términos; las estrategias de juego forman para la utilización hábil de reglas y la utilización de fórmulas; y, las situaciones resultantes forman para aceptar los nuevos teoremas o conocimientos.

Por otro lado, la inclusión de actividades lúdicas en las metodologías de la enseñanza también tiene un efecto motivador. Noreiega (2013, como se citó en García et al, 2021) dice que el juego fomenta la curiosidad lo que se convierte en un factor positivo para activar el estado de

ánimo que permite aprender con facilidad. Así que cuando el profesor usa el juego en su metodología está aprovechando la carga psicológica intrínseca para que el aprendizaje se facilite.

3.2.3 Actitud hacia las matemáticas y su relación con el aprendizaje

Cuando se habla de actitudes hacia el aprendizaje específico de algún área del conocimiento, se encuentran varios estudios al respecto, pues es un tema que se viene trabajando hace más de 20 años. Gallego (2000, como se citó en Martínez, 2008) afirma que se pueden enumerar cuatro dimensiones de estas actitudes, a saber, el cognitivo, el afectivo, el conativo y el conductual. De tal manera que, desde esos ángulos un estudiante puede mantener una visión que predispone o lo dirige a valorar de cierta manera lo que se le enseña.

Luego, estas actitudes se caracterizan por tener implicaciones en la manera como se emiten juicios sobre personas, situaciones u otros elementos relacionados, suelen permanecer por mucho tiempo, son motivadores de conductas, pueden ser verbalizadas o no, hacen parte del conocimiento que el educador tiene sobre su labor y no siempre se observan de manera directa (Martínez, 2008).

En el campo de las matemáticas, existen creencias estereotipadas acerca de su dificultad o incluso de su inutilidad en la vida diaria, que pasa de padres a hijos y que predispone la actitud hacia el aprendizaje. Es más frecuente que se dé en contextos socioculturales menos favorecidos. A eso se suma la percepción que tienen los estudiantes sobre sí mismos y la relación que se pueda establecer entre profesores y estudiantes (Mato, 2010). Todas estas inciden en la actitud que los estudiantes tienen hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Sin embargo, se reconoce que “desarrollar actitudes positivas es fundamental para el estudio de cualquier asignatura, pues así el alumno tendrá una predisposición favorable, se creará capaz y hará uso de la materia cuando le sea necesario” (Gómez, 2000, p. 65). Ante esto, Mato

(2010) afirma que para mejorar las actitudes hacia las matemáticas se debe tener en cuenta que, en el aprendizaje de esta asignatura, es importante “fomentar la participación, discusión y libre expresión de las ideas propias” (p. 23). Para esto, las estrategias aplicadas en el aula deben ser elegidas conscientemente para lograr ese efecto.

.

Capítulo 4. Diseño metodológico

Para el desarrollo del diseño metodológico se tuvo en cuenta lo planteado en la pregunta problema, el planteamiento de este y los objetivos, a partir de los cuales, se determinó el enfoque y el tipo de metodología con el que mejor se pudieran desarrollar, y con estos, los instrumentos y técnicas más convenientes.

4.1 Enfoque metodológico

De los enfoques posibles para realizar investigaciones, este estudio se inclinó hacia el paradigma cualitativo del que Loza et al (2020) dicen “busca interpretar, describir, analizar y comprender los datos que se han recopilado a través de la observación” (p. 31). Por su parte, Quecedo y Castaño (2002) afirmaron que “puede definirse la metodología cualitativa como la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable” (p. 7).

Así que a lo largo del desarrollo de este diseño metodológico y de los resultados se verán reflejadas las características generales propias de este enfoque tanto en la tipología elegida como en cada una de sus fases y de las técnicas e instrumentos utilizados.

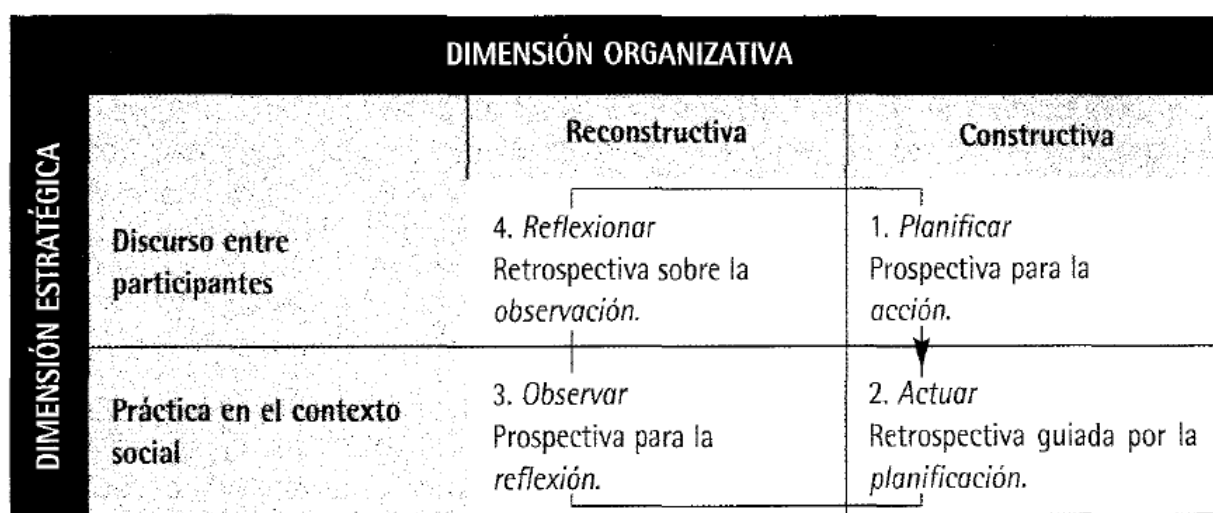
4.2 Tipo de investigación

Como este estudio está ligado primero a la indagación y luego a la transformación de un proceso escolar, se encontró que la tipología que más se ajusta es la Investigación Acción Educativa (I-AE). Elliot (1994, como se citó en Restrepo, 2002) afirmó que este diseño investigativo se relaciona con las problemáticas que a diario tienen los profesores en el aula de clase que con problemas teóricos dentro de un área del conocimiento.

En este modelo, se mantiene la estructura cíclica de la Investigación Acción en la que en un espiral de ciclos se dan cuatro etapas repetitivas, a saber, planificar, actuar, observar y

reflexionar. De tal manera que, a medida que avanzan los ciclos se debe dar una mejoría en la práctica. El planteamiento de Kemmis (1989, como se citó en Latorre, 2003) se da en lo que él denomina momentos de la Investigación Acción, donde se conjuga una dimensión organizativa con una estratégica. En la primera se da una fase constructiva y otra reconstructiva, mientras que, en la dimensión estratégica se presenta el discurso por parte de los participantes y la práctica en el contexto social (figura 4).

Figura 4.
Momentos de la Investigación-Acción según Kemmis.



Nota. Tomado de La Investigación- acción (p. 39) por Latorre, 2003, Editorial Graó.

4.3 Línea y grupo de investigación

Este estudio pertenece a la línea de investigación institucional de la Fundación Universitaria Los Libertadores: evaluación, aprendizaje y docencia, en la que los retos formativos a los que se enfrentan las instituciones educativas hoy en día son dignos de atención especial y brinda un escenario para fundamentar los hallazgos investigativos que propendan una mejoría de la calidad de la educación a nivel institucional y general. Además, estos ejes son fundamentales cuando se enfrentan los desafíos de los sistemas educativos actuales que requieren

propuestas de formación y un análisis permanente de su eficacia. Esta línea de investigación se enfoca en la educación como un proceso complejo y en construcción, que necesita apoyarse en la evaluación como parte integral de este, estableciendo las vías de logro y de oportunidad para el avance. Lo que lleva al mejoramiento continuo y a una visión responsable ante la calidad educativa.

Este trabajo investigativo pertenece al grupo de investigación La Razón Pedagógica, parte de la línea de investigación antes descrita. En este grupo se acogen las propuestas de investigación de profesores y estudiantes que forjan y renuevan conocimientos del trabajo pedagógico, es decir, de los procesos de enseñanza- aprendizaje, generando una propuesta didáctica cuya estrategia se centra en el uso de estrategias didácticas lúdicas y herramientas TIC para apoyar un proceso fundamental dentro de la formación de competencias de los estudiantes.

Así que, como esta investigación se orienta a primero indagar las razones de la reprobación específica en el área de matemáticas y luego proponer una alternativa para incentivar la motivación y el aprendizaje de dicha asignatura entre los estudiantes, se conecta con esta línea de investigación pues propone una estrategia para mejorar la calidad en la formación y da ejemplo a nivel institucional para que se pueda dar más estudios similares que contribuyan al desarrollo de la comunidad educativa en general.

De esta manera, se puede decir que se cumple uno de los objetivos primordiales de la investigación en educación que es generar cambios en los entornos educativos que sean significativos y duraderos. Esto solo se logra si se impacta de manera profunda en quienes se involucran en la investigación y, se motiva a otros a imitarlo. Todo esto en un entorno en el que existen deficiencias de recursos, pero que con compromiso de trabajo por parte de profesores y

las instituciones se puede implementar estrategias y generar cambio, que es uno de los objetivos de la Fundación Universitaria Los Libertadores y su programa de Maestría en Educación.

4.4 Población y muestra

4.4.1 Población

La población elegida correspondió a los 125 estudiantes matriculados en grado séptimo para el año lectivo de 2021 en la IE San Juan Bautista del municipio de Caimito, Sucre. Quienes, junto con toda la comunidad educativa, iniciaron el año escolar aún en educación desde casa por el confinamiento decretado a partir de la pandemia por el COVID 19, pero que para el momento de las prácticas de este estudio estaban en la modalidad de alternancia, es decir, algunos podían seguir tomando sus clases desde casa y otros en las aulas de la institución.

La elección del grado séptimo como población de estudio, se debió a que en los resultados consultados en los archivos de la educación de los años 2018 a 2020, se estableció una tendencia alta de los estudiantes al ingresar a este grado, a tener bajo rendimiento académico en el área de matemáticas. Como se anotó en el planteamiento del problema, la tendencia a reprobar matemáticas en este nivel, los últimos años alcanza un promedio superior al 50% de los estudiantes, esto es, en 2018, 52 %, en 2019, 56 % y, en 2020, 62 %.

4.4.2 Muestra

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) una muestra por conveniencia “está formada por los casos disponibles a los cuales se tiene acceso” (p. 433), por tanto, la muestra no probabilística de 20 estudiantes elegidos a conveniencia dentro de un grupo en el que uno de los investigadores es profesor titular de matemáticas. La elección también dependió de presentar el consentimiento informado debidamente diligenciado y firmado por sus padres o tutores legales.

4.5 Fases de investigación

Con el fin de alcanzar el objetivo general propuesto para esta investigación se diseñaron tres fases que, a su vez, están compuestas de ciclos teniendo en cuenta que la tipología investigativa es Investigación Acción Educativa (I-AE), la cantidad dependió de las implicaciones que cada una de las fases tuvo.

La primera, una fase de identificación del problema, incluyó la caracterización de los estudiantes de grado séptimo, que corresponde a la población de estudio, desde los factores sociodemográficos, de actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas y de las competencias digitales para el uso de herramientas TIC, puesto que, era importante para la investigación entender los antecedentes de estos antes de elegir la estrategia y los recursos que se implementarían.

La segunda, una fase de diseño e implementación de una estrategia didáctica, para lo que se hizo un diseño general inicial, que se fue ajustando según las observaciones y reflexiones que arrojaba la aplicación de la I-AE y, la tercera, una fase de evaluación del efecto de la estrategia implementada, tanto en el aspecto metacognitivo al que se llamó actitud hacia las matemáticas como el cognitivo que abarcó la adquisición de conocimientos y habilidades del tema desarrollado.

4.5.1 Fase 1. Identificación del problema.

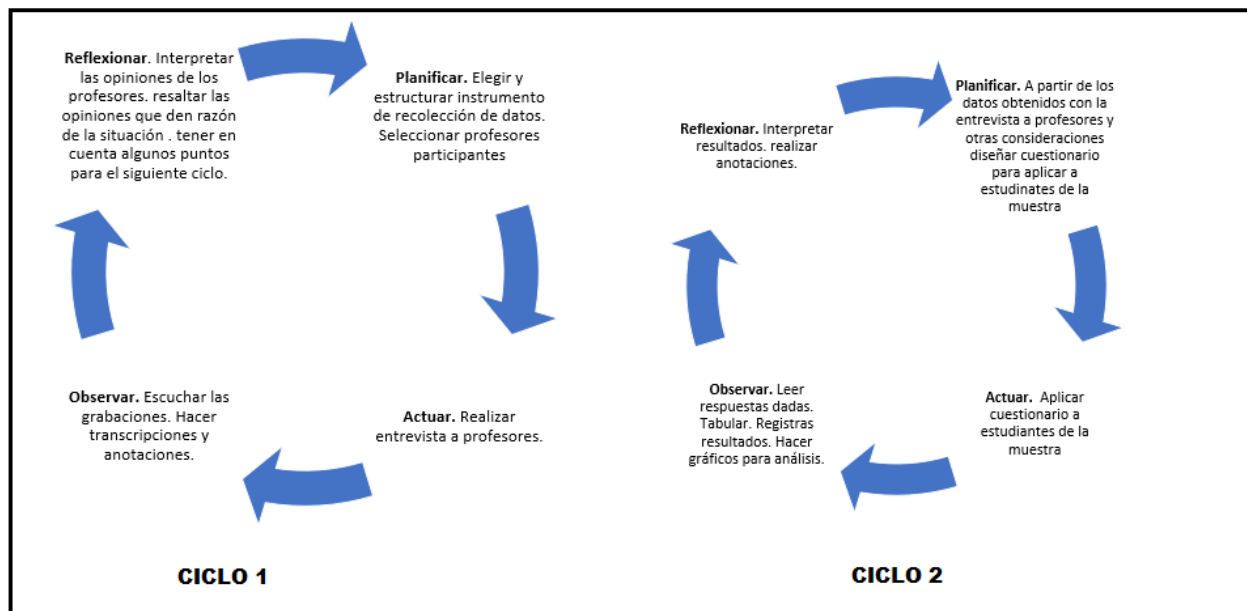
En esta fase se llevaron a cabo dos ciclos de la I-AE. Dado que se considera que es importante tener la visión de los profesores respecto a la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas y, determinar si esta se da al ingresar a la secundaria o desde primaria se nota la tendencia, cualquiera que esta sea, el primer ciclo, se hizo con ocho (8) profesores de matemáticas, 5 de la IE San Juan Bautista que es la institución donde está la

población de estudio y, otros 3 de los centros educativos de primaria de donde provienen la mayoría de los estudiantes que ingresan al colegio de estudio (anexo 1). Valga aclarar, que la entrevista se hizo con respecto a la población de estudio, pero no se considera que los profesores sean parte de dicha población o muestra dado que se está interrogando sobre aspectos que se relacionan con los estudiantes y no sobre los educadores.

El segundo ciclo se desarrolló con los estudiantes de la muestra, en la que a partir de las respuestas dadas por los profesores en la entrevista y la revisión de literatura se elaboró un cuestionario adaptado a este estudio y se entregó copia a cada estudiante de la muestra para su desarrollo (anexo 2).

En la figura 5 se muestra en detalle los cuatro momentos de cada ciclo y su secuencia.

Figura 5.
Ciclo 1 y 2 de la investigación.

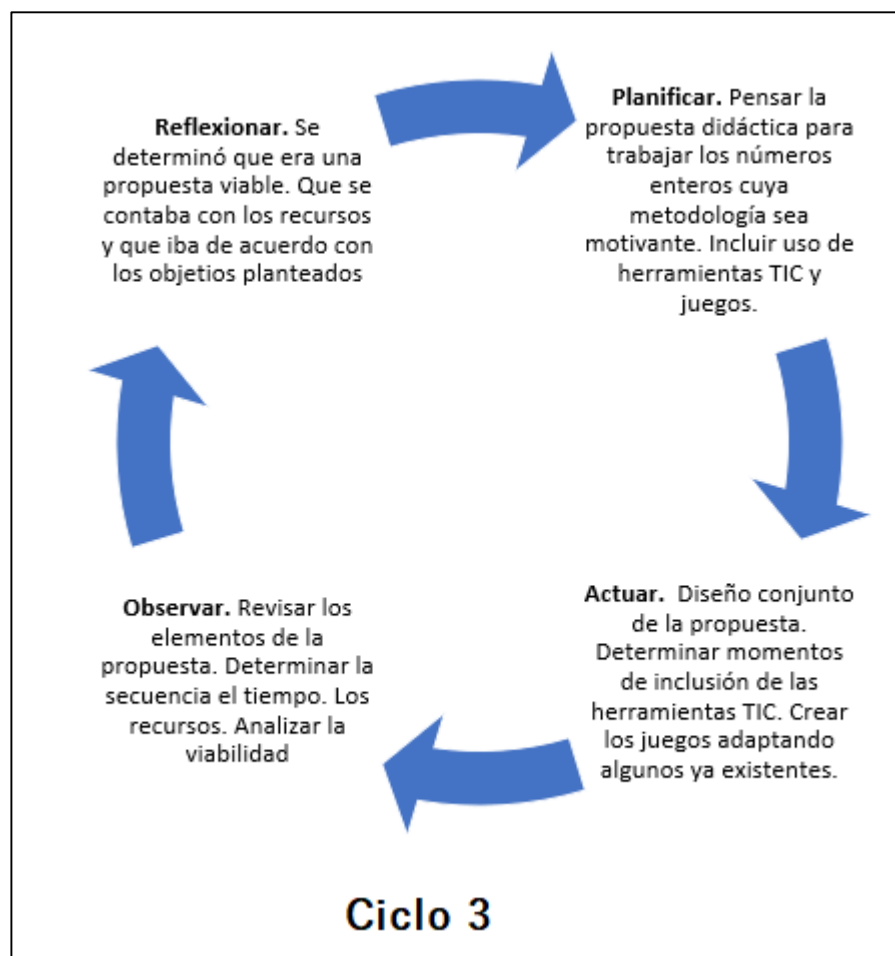


Nota. Elaboración propia.

4.5.2 Fase 2. *Diseño e implementación de la estrategia didáctica.*

De acuerdo con la información recolectada en la fase inicial, los investigadores realizaron el diseño de una propuesta didáctica para enfrentar la problemática detectada y confirmada, lo que constituyó un tercer ciclo del proceso (ver capítulo 6). Las especificaciones se notan en la figura 6.

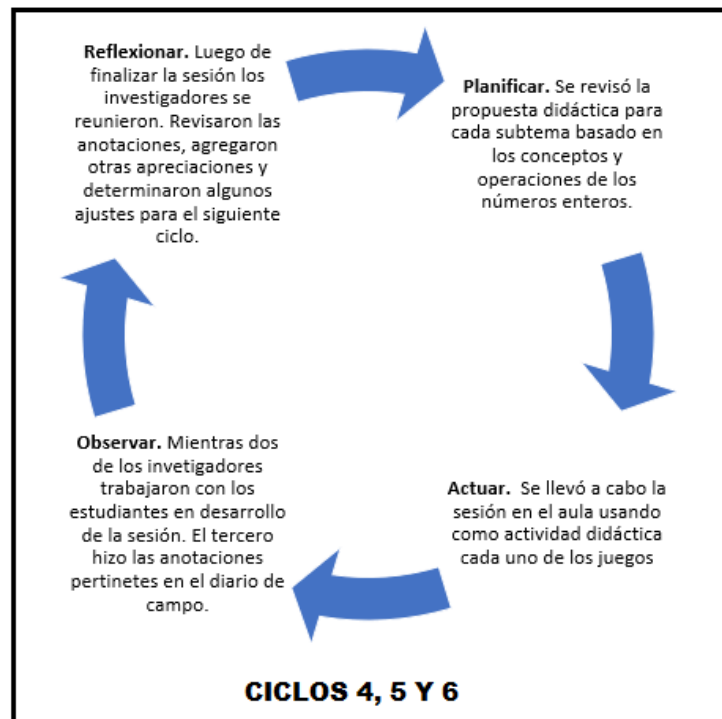
Figura 6.
Ciclo 3 de la investigación



Nota. Elaboración propia

Luego, para la implementación se llevaron a cabo tres ciclos más en los que se aplicó la metodología de la estrategia didáctica, pero, además, se llevaron a cabo los diferentes momentos de la I-AE, de tal manera que se tuvieran en cuenta los principios de esta tipología (figura 7). La recolección de las observaciones directas, interpretativas y de reflexión se hizo en un diario de campo (anexo 3) que fue diligenciado en cada ciclo semanal por uno de los investigadores que constó de 5 sesiones de 55 minutos cada una. Al final se desarrolló toda la implementación en tres semanas (15 sesiones).

Figura 7.
Estructura de los ciclos 4, 5 y 6 de la investigación.

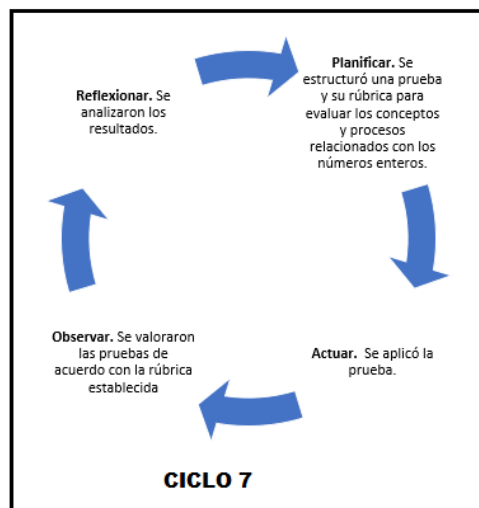


Nota. Elaboración propia

4.5.3 Fase 3. *Evaluación del efecto de la estrategia.*

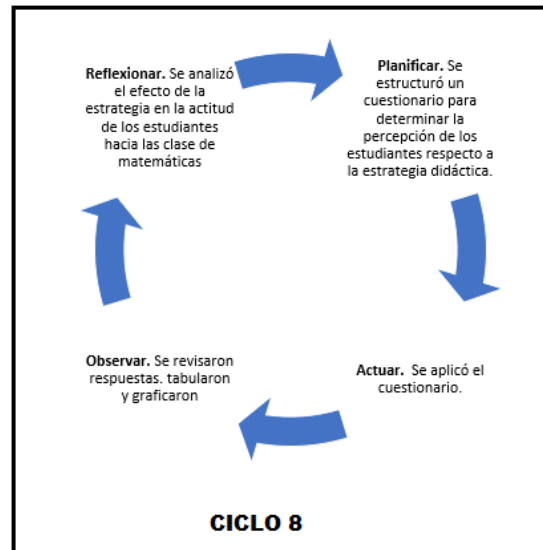
Finalmente, la fase evaluativa de la investigación se dio en dos ciclos. En uno se hizo mediante una evaluación de los conceptos y procesos que se esperaban que los estudiantes hubieran aprendido a través de la estrategia que dio la propuesta didáctica (anexo 4). La valoración se hizo con base en una rúbrica de evaluación (anexo 5). Y en otro ciclo, se aplicó un cuestionario de percepción y actitud hacia la estrategia implementada (anexo 7). Los ciclos 7 y 8 de la I-AE se muestran en las figuras 8 y 9.

Figura 8
Ciclo 7 de la investigación.



Nota. Elaboración propia

Figura 9
Ciclo 8 de la investigación.



Nota. Elaboración propia

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de cada una de las fases se eligieron los instrumentos y técnicas que se estimaron más convenientes teniendo en cuenta el tipo de metodología. A continuación, se hace una descripción y se fundamenta su validación y pertinencia según el caso.

4.6.1 Fase 1. Identificación del problema.

Entrevista semiestructurada a profesores. Se hizo un cuestionario semiestructurado de 6 preguntas respecto a la actitud hacia las matemáticas que ven en sus estudiantes, pero también sobre algunas preconcepciones que pudieran incidir en su comprensión sobre los números enteros (anexo 1).

Cuestionario para caracterización de estudiantes. Se hizo una adaptación del instrumento diseñado por Ortiz (2014) para medir la actitud hacia las matemáticas, hábitos de estudio y comportamiento en el aula y, que aplicó en su estudio con estudiantes de dos centros

educativos de Bilbao, España. Esta adaptación incluyó elegir solo algunas de las preguntas del cuestionario y cambiar algunas expresiones como “deberes” por “tareas” y “vuestras” por “sus”, lo mismo que cuidar que las preguntas fueran incluyentes en cuanto al género.

En el cuestionario adaptado (anexo 2), las preguntas 1 a 13 miden la actitud hacia las matemáticas, de la 14 a 22 miden los hábitos de estudio y, de la 23 a la 28 miden las matemáticas en el aula, siguiendo el modelo del cuestionario de Ortiz (2014).

4.6.2 Fase 2. *Diseño e implementación de la propuesta didáctica.*

Diario de campo para observaciones. A partir del diseño propio de un formato en el que se pueden hacer observaciones directas, interpretativas y de reflexión (anexo 3), se hicieron las anotaciones por cada ciclo semanal, que corresponde a 5 sesiones, 3 de las cuales se dedicaron al desarrollo de las estrategias lúdicas descritas en la propuesta didáctica.

4.6.3 Fase 3. *Evaluación del efecto de la estrategia.*

Prueba para evaluación. Se diseñó una prueba y una rúbrica para valorar conocimientos y habilidades en resolución de operaciones con números enteros (anexo 4 y 5). La validación se encargó a tres expertos, quienes firmaron las correspondientes constancias (anexo 6). Esta prueba consta de 15 puntos. Los primeros cinco puntos parten de una misma situación problemática que implica realizar operaciones básicas con los números enteros mientras analizan de manera lógica cómo organizar la información. De los puntos 6 a 13 se pide que, a partir de una descripción y una tabla de datos, responder una serie de interrogantes en los que se analiza y proyectan resultados. Se termina con dos puntos en los que se aplican los números enteros en problemas matemáticos de medidas y uso de la recta numérica.

Cuestionario de percepción y actitud hacia la clase de matemáticas. Este instrumento es de nuevo una adaptación del cuestionario diseñado por Ortiz (2014), modificado en las

expresiones que no coinciden con el contexto del estudio, pero reducido a 18 preguntas (anexo 7), las que los investigadores consideraron pertinentes repetir luego de aplicar las estrategias. Mide de nuevo Actitud hacia las matemáticas (preguntas 1 a 5), hábitos de estudio (preguntas 6 a 11) y, las matemáticas en el aula (preguntas 12 a 18). Al final se agrega una pregunta abierta para conocer otras opiniones de los estudiantes.

4.7 Técnicas de procesamiento de datos y análisis previstos

Los datos fueron procesados por temas y en secuencia cronológica, de tal manera que, se reflejaron el orden en el que se fueron ejecutando, pero, además, fueron desarrollando cada uno de los objetivos específicos previstos. Se estableció una comparación entre los datos del cuestionario sobre actitud hacia las matemáticas aplicado en la caracterización y el que se aplicó en la evaluación. Las respuestas de las entrevistas de los profesores y las observaciones anotadas en la implementación fueron tenidas en cuenta a medida que avanzó el análisis.

Las gráficas comparativas se hicieron con base en las respuestas dadas a los cuestionarios sobre actitud hacia las matemáticas mostrando de forma sencilla el porcentaje de estudiantes de la muestra que marcaron su respuesta en una de las dos alternativas (SI, NO). Manteniendo la línea de análisis cualitativa que plantea la I-AE.

Capítulo 5. Resultados y Análisis de datos

Los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos y técnicas descritos en el diseño metodológico permiten tener la información necesaria para determinar el efecto que tiene la estrategia didáctica aplicada en este estudio en el aprendizaje de los números enteros. A continuación, se presentan los datos obtenidos y su análisis de acuerdo con la secuencia de implementación por fase y ciclos.

5.1 Caracterización de la población de estudio.

5.1.1 *Entrevista a profesores*

El primer ciclo de la Investigación Acción Educativa (I-AE) aplicada se hizo alrededor de la entrevista semiestructurada a ocho (8) profesores. En la planificación se determinó que entrevistar a profesores de matemáticas que hayan trabajado con la población durante la formación primaria podría brindar algunas características previas de esta, y la entrevista a profesores actuales complementaria los datos desde el punto de vista de los formadores. Por su parte, las preguntas que se plantearon fueron semiestructuradas para dar fluidez a la conversación con los profesores (anexo 1). Al final, algunas debieron hacerse por teléfono, pero otras se lograron hacer de manera presencial.

De las respuestas dadas a la pregunta de si existe una tendencia de los estudiantes a mostrar apatía o desidia por el área de matemáticas, se obtiene que para 3 de los profesores sí existe, pues los estudiantes muestran resistencia a realizar tareas relacionadas con las matemáticas, en el aula no prestan atención y en general, la motivación para aprender es mínima, pero otros 4 profesores, no fueron tan categóricos en su respuesta y expresaron que solo algunas veces esto se presenta, pues no es una constante en todos los estudiantes. Sin embargo, estuvieron de acuerdo con que se debe motivar de manera frecuente para que mantengan el

interés en clase y que, dependiendo la dificultad del tema o las habilidades desarrolladas, la actitud puede variar. Solo uno de los profesores expresó que no creía que hubiese apatía o desidia por el área entre los estudiantes que él orienta.

Respecto a la metodología de enseñanza, seis de los profesores continúan usando la tradicional, es decir, clase magistral en la que ellos explican los temas, hacen algunos ejercicios y dejan otros para desarrollar tanto en clase como para tarea en la casa. Argumentan que la falta de herramientas y recursos didácticos y tecnológicos, así como de conectividad de las sedes de la institución donde laboran impide poner en marcha metodologías diferentes o innovadoras. No obstante, dos de los profesores entrevistados afirmaron que no siguen la metodología tradicional y que en su lugar se valen de recursos que puedan tener los estudiantes en su entorno, también usan sistemas de fotocopiado, juegos interactivos descargados dispositivos para ser usados fuera de línea, y video beam para proyectar videos, grabaciones y tutoriales descargados previamente en sus propios equipos, todo para ofrecer a sus estudiantes alternativas en sus métodos.

Las siguientes preguntas se orientaron a medir que concepciones se han sembrado en los estudiantes que causa dificultad en la comprensión propia de los conceptos alrededor de los números enteros. Entonces, se planteó una situación típica en los grados anteriores a séptimo cuando se aborda los números enteros y es que al tener que restar un número mayor de un número menor se termina diciendo que no hay respuesta posible, es decir, usar la frase ‘no se puede’. Siete profesores respondieron que los estudiantes usan dicha frase y, tan solo uno, dijo que si dicen que se puede, pero al no tener los conceptos precisos lo que suelen hacer es acomodar la respuesta o invertir las cifras pero sin usar los signos de manera apropiada. Ante estas circunstancias, los profesores cuentan que cuando están con estudiantes de cursos en los que aún no manejan los conceptos de números positivos y negativos, lo relacionan con ejemplos

como las deudas o las temperaturas bajo cero, así, van acercándose a la idea de números negativos. Otros les dicen a sus estudiantes que si existe una solución cuando se resta un número mayor de un número menor, pero que más adelante en su proceso formativo lograrán entenderlo mejor. Los profesores de primaria les dicen a sus estudiantes que no se puede por ahora, pero cuando estén en bachillerato los profesores les enseñaran cómo encontrar la solución.

Para los profesores de primaria se hizo una pregunta adicional en donde se inquiría su percepción respecto a cuál es el área de conocimiento que mayor dificultad tiene sus estudiantes, dos de ellos respondieron que las matemáticas, y que escuchaban frecuentemente expresar que les parecía muy difícil, que no entendían, por lo tanto, practicaban poco en casa y que no contaban con apoyo en sus familias para las tareas escolares, así que pronto olvidaban lo poco que conseguían avanzar en el aula.

Al final de este ciclo, en la etapa de reflexión se determinó que era necesario que el cuestionario que se le aplicaría a los estudiantes, además de indagar sobre su actitud hacia las matemáticas y los hábitos de estudio, incluyera la percepción que ellos tienen de sus clases para complementar lo que los profesores respondieron.

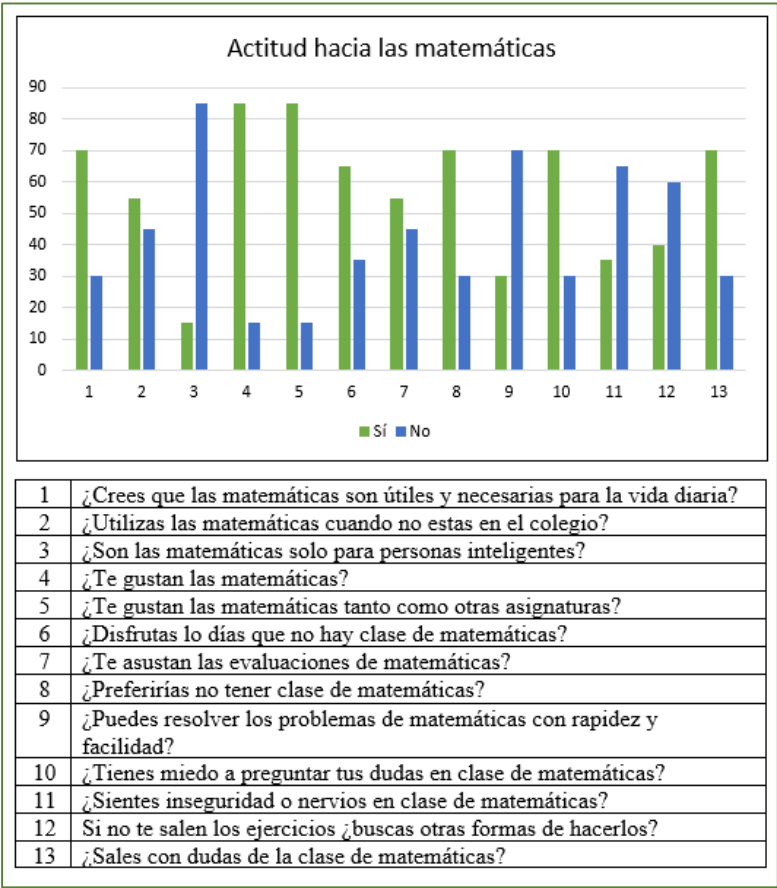
5.1.2 Cuestionario aplicado a estudiantes.

La planificación del cuestionario, como ya se explicó en el diseño metodológico, implicó incluir preguntas en los tres aspectos que se quieren determinar, a saber, actitud hacia las matemáticas, hábitos de estudio y, matemáticas en el aula. Se aplicó a la totalidad de los estudiantes de la muestra.

Para medir la actitud hacia las matemáticas se utilizaron las primeras 13 preguntas del cuestionario. En estas se indaga sobre las creencias y los sentimientos hacia las matemáticas por parte de los estudiantes y sus intentos personales por abordar los conocimientos en esta área. Los

resultados generales dejan ver que las opiniones están divididas entre quienes tienen una buena actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas y quienes presentan algunas reservas en su percepción. La figura 10, muestra los resultados de cada una de las preguntas. Por ejemplo, el 70% de los estudiantes consideran a las matemáticas útiles para la vida diaria, el 55 % dice usarla cuando no está en el colegio, el 85 % dice que le gustan las matemáticas tanto como otras asignaturas, pero el 65 % dice que disfruta los días cuando no hay matemáticas, coincidente con el 70 % que preferiría no tener clases de matemáticas, el mismo porcentaje que afirma salir con dudas de clase.

Figura 10.
Resultados de preguntas sobre actitud hacia las matemáticas. Porcentaje de estudiantes que dan cada respuesta.

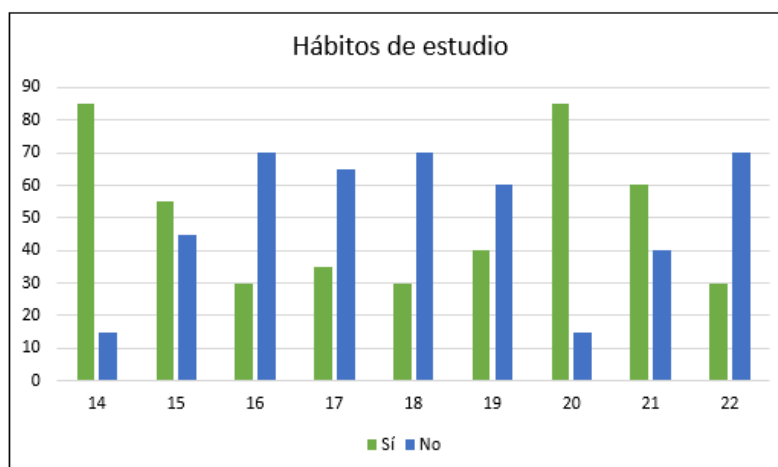


Nota. Elaboración propia.

Con las respuestas a las preguntas 14 a 22 se midió el estado de los hábitos de estudio en el área de matemáticas de los estudiantes de la muestra (figura 11). Estas permiten afirmar que la mayoría tiene el hábito de hacer tareas (85 %), pero solo un poco más de la mitad le dedica el tiempo suficiente (55 %), pocos piden ayuda en casa (30 %) o la obtienen (35 %), tal vez debido a que perciben que a sus padres poco les gusta las matemáticas (no les gusta al 70 %). Por otra parte, solo un 40 % afirma repasar matemáticas cuando no tiene tarea por lo que consideran que son necesarias las tareas (85 %).

Figura 11.

Resultados de preguntas sobre hábitos de estudio. Porcentaje de estudiantes que dan cada respuesta.



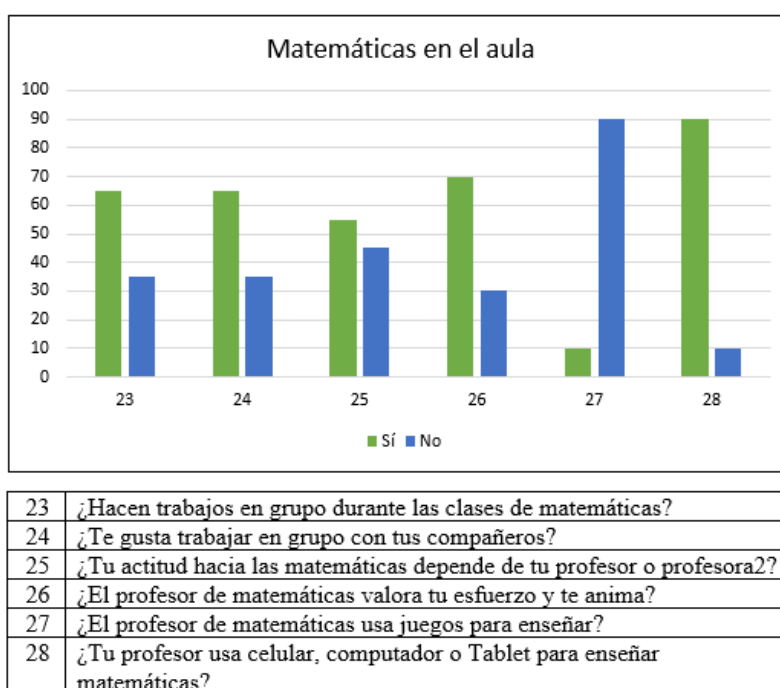
14	¿Siempre haces las tareas de matemáticas?
15	¿Dedicas tiempo suficiente para hacer las tareas de matemáticas?
16	Cuando no te sale un ejercicio ¿pides ayuda en casa?
17	¿Te ayudan tus padres o alguien en tu casa con las tareas de matemáticas?
18	¿A tus padres les gustan las matemáticas?
19	Aunque no tengas tareas ¿repasas matemáticas?
20	¿Son necesarias las tareas de matemáticas?
21	¿Revisas las tareas después de corregirlas en clase?
22	¿Te parecen divertidas las clases de matemáticas?

Nota. Elaboración propia.

Finalmente, en las preguntas 23 a 28 se inquiriere sobre cómo ven el desarrollo de las clases de matemáticas (figura 12). Con sus respuestas se conoce que en algunas sesiones de clase, la mayoría de los estudiantes realizan trabajos en grupo y les agrada (65 %). Además, el 55 % piensa que su actitud hacia la clase depende del profesor y la mayoría siente que su profesor valora su esfuerzo y le anima (70 %). Ahora, se puede decir que, prácticamente no se usan los juegos como forma de enseñar, aunque si se da uso dispositivos electrónicos para este propósito.

Figura 12.

Resultados de preguntas sobre el desarrollo de la clase matemáticas en el aula. Porcentaje de estudiantes que dan cada respuesta.



23	¿Hacen trabajos en grupo durante las clases de matemáticas?
24	¿Te gusta trabajar en grupo con tus compañeros?
25	¿Tu actitud hacia las matemáticas depende de tu profesor o profesora?
26	¿El profesor de matemáticas valora tu esfuerzo y te anima?
27	¿El profesor de matemáticas usa juegos para enseñar?
28	¿Tu profesor usa celular, computador o Tablet para enseñar matemáticas?

Nota. Elaboración propia.

5.2 Diseño e implementación de la estrategia didáctica.

El diseño de la estrategia didáctica se refleja en el capítulo 6 de este documento y su implementación quedó registrada en cada ciclo mediante diarios de campo para las observaciones (anexo 3).

La primera semana se desarrollaron los temas de números relativos, conjunto de números enteros y representación de los números enteros en la recta numérica según lo previsto en la propuesta didáctica. La actividad lúdica programada fue el juego Seguir Sumando Para Avanzar cuyo propósito más que ganar el juego era practicar los movimientos que se dan de un valor absoluto en la recta numérica según indique el signo. 3 de los 20 estudiantes tuvieron puntajes finales menores a cero, pero, aun así, se cumplió la misión de aprendizaje. A medida que iba pasando el tiempo, los estudiantes resolvían con mayor rapidez y facilidad las operaciones, usando conceptos de suma y resta de números enteros.

Por otro lado, la evaluación de la actividad por parte de los estudiantes fue positiva, la retroalimentación mostró que no hubo inconvenientes al desarrollar la actividad y quedaron satisfechos, no obstante, si se puede notar que, la explicación preliminar se tomó más tiempo del estimado. En el proceso coevaluativo, los estudiantes expresaron que concibieron el ejercicio como un proceso mediante el cual se puede aprender matemáticas. Algunas frases textuales fueron: “aprender matemáticas puede verse como un juego”, “las matemáticas permiten jugar aprendiendo” y, “nunca me había divertido en una clase de matemáticas”.

Así que en la reflexión se anotó que se tendría en cuenta para la siguiente semana, manejar mejor el tiempo haciendo la explicación del juego de manera más sencilla y, que se podrían utilizar algunas acciones que se dieron dentro del juego como ejemplo al tratar los temas que siguen. Por ejemplo, en el momento de explicar el valor absoluto, se puede relacionar con el valor neto que daban los dados sin tener en cuenta el color y, por ende, el signo. En cuanto a las operaciones de suma y resta, estos serán los movimientos que hacían dentro del camino del juego. Esto permite establecer relaciones entre los nuevos conceptos y los que ya tienen de manera formal o empírica y así, hacer que el aprendizaje es significativo.

Para la segunda semana, los contenidos que se desarrollaron fueron relaciones de orden en los números enteros, valor absoluto de un número entero y, operaciones entre números enteros: adición y sustracción. La actividad lúdica fue Domintero. El juego se desarrolló en 15 intentos a partir de los cuales se contabilizaban los aciertos y desaciertos al momento de dar las soluciones de las operaciones por parte de los estudiantes, sin embargo, la mayor parte de los estudiantes tuvo dificultades al ser consideradas operaciones complejas, lo que trajo consigo dos resultados con 5 puntos. También, hubo 3 estudiantes que tuvieron mayor cantidad de errores que aciertos.

En la evaluación de la actividad se anotó que los estudiantes se adaptaron a las operaciones de forma fácil, pero el dominio se logra observar después de unos minutos de práctica. Hubo errores, pero el proceso de aprendizaje tuvo un avance en el que, los estudiantes comenzaron a apropiarse de las operaciones e intentar resolver los problemas. Además, se convirtió en un método para realizar operaciones dentro de la cotidianidad de la clase, también, se convirtió en una forma de interacción social que generó un escenario positivo que hizo que los estudiantes tomaran decisiones y se ayudaran entre sí.

De acuerdo con lo anterior y según la evaluación por parte de los estudiantes, se puede encontrar que el aprendizaje de las matemáticas permite generar cambios con los que el acopio de la temática puede, según frase de ellos mismos, “convertirse en un campo de batalla emocionante donde uno quiere ganar”, “se vuelve una máquina del tiempo, porque pasa muy rápido mientras jugamos”, “quiero conocer nuevos juegos en los que pueda desarrollar temáticas diferentes” y, “yo juego en el computador y quisiera experimentar algo más”. Se reflexiona que, los escenarios de los juegos hacen posible convertir el aula en un espacio donde jugar y

experimental, se convierte en un factor de mayor relevancia al momento de conocer y aprender al compartir con los otros amigos del curso.

La tercera y última semana de implementación se desarrollaron los temas polinomios aritméticos y problemas de aplicación con números enteros. El juego de la estrategia para esa semana fue Quién Quiere Ser Matemático. El estudiante de menor desempeño tuvo 5 preguntas incorrectas, pero todos tuvieron un resultado encima de la media.

El uso de las TIC generó un escenario diferente y de participación frente al desarrollo de la actividad. Los estudiantes tuvieron una copia de la tecnología y del juego sin ningún inconveniente técnico. Además, se generó una percepción sobre las TIC y el aprendizaje de las matemáticas satisfactoria, es decir, los estudiantes lograron tener un buen desarrollo de las actividades y la información.

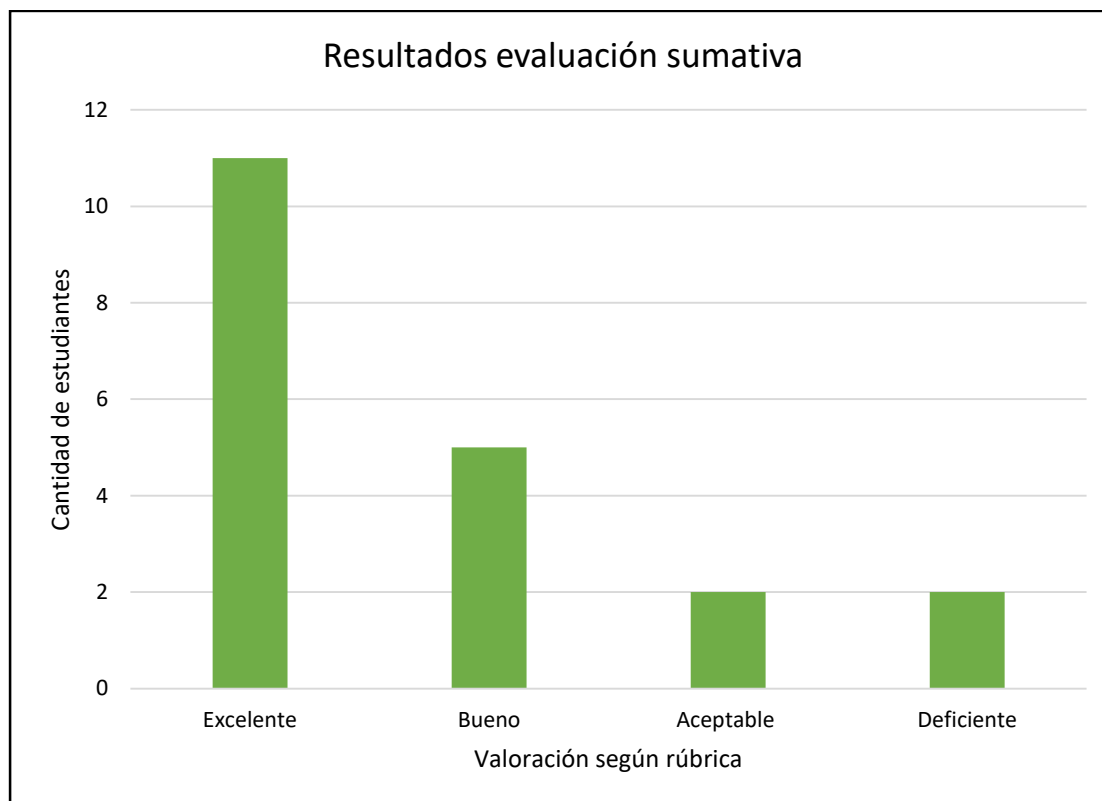
El software permitió generar un aprendizaje nuevo, lo que puede convertirse en una herramienta en el futuro para poder generar un contenido nuevo de mayor impacto con nuevas prácticas académicas generando un banco de preguntas que puedan ser simuladores para pruebas SABER.

5.3 Evaluación del efecto de la estrategia.

La realización de una evaluación sumativa de los conceptos y procesos que se esperaban que los estudiantes hubieran aprendido a través de la estrategia que dio la propuesta didáctica (anexo 4) arrojó muy buenos resultados. Como se nota en la figura 13, once (11) estudiantes alcanzaron una excelente valoración lo que significa según la rúbrica que reconocen los distintos contextos en los que se utilizan los números enteros, representa correctamente los números enteros en la recta numérica y realiza con precisión operaciones de adición y sustracción entre números enteros, todo esto usando un razonamiento matemático complejo. Luego 5 de ellos lo

hace con alguna que otra imprecisión y dos estudiantes lo hace con dificultad. Solamente dos de los estudiantes no logra los objetivos mínimos propuestos.

Figura 13.
Resultados de la evaluación sumativa



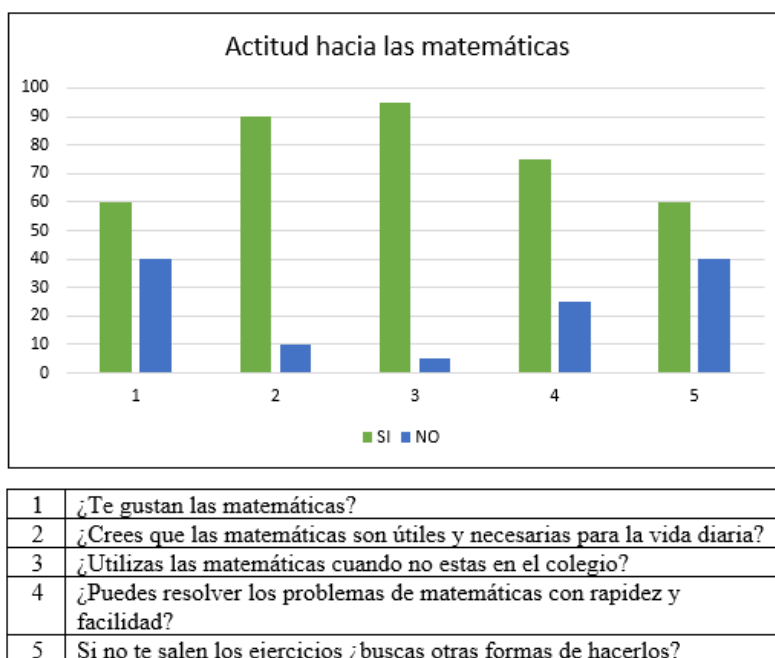
Nota. Elaboración propia.

Por último, en esta fase y como ciclo final de la I-AE, se aplicó un cuestionario para percibir el cambio de actitud hacia el aprendizaje, hábitos de estudio y percepción de la clase de matemáticas (anexo 7). Los resultados reflejaron una mejoría en los tres aspectos.

En la actitud hacia las matemáticas, las respuestas reflejan que aumento el aprecio hacia esta área del conocimiento, pero sobre todo las respuestas fueron más meditadas (figura 14)

Figura 14.

Respuestas a las preguntas sobre actitud hacia las matemáticas después de aplicar la estrategia. Porcentaje de estudiantes que dan cada respuesta.



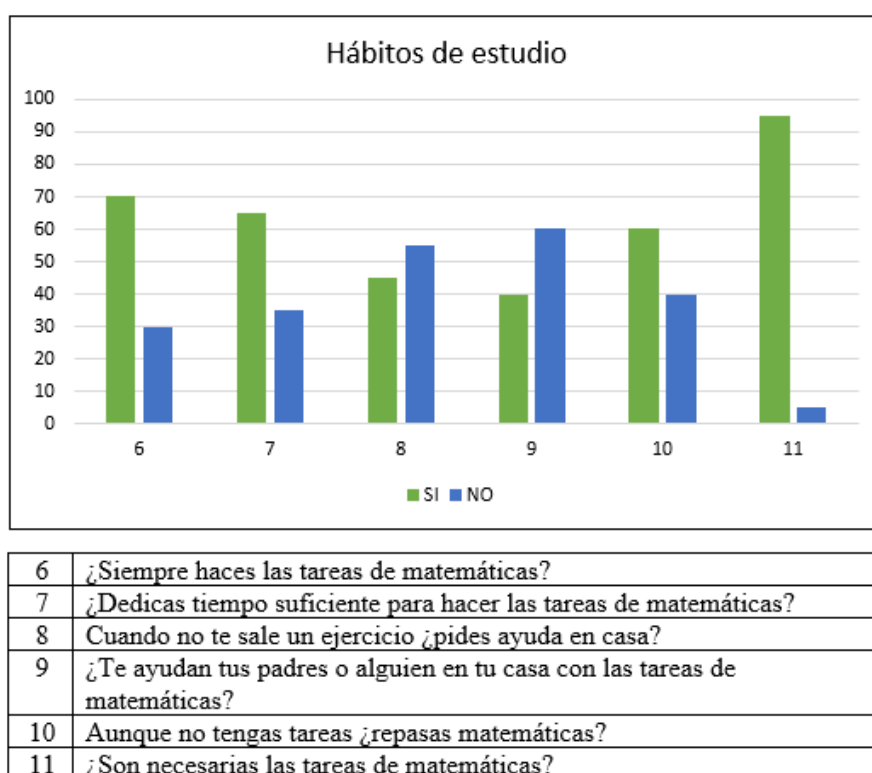
Nota. Elaboración propia.

En los hábitos de estudio hubo mejoría en cuanto al tiempo que dedican a realizar las tareas en la casa, piden ayudan y repasan, aunque no tengan tareas asignadas (figura 14). Pero, el aspecto en el que la mejoría fue sustancial es en el de la percepción de los estudiantes de lo que sucede en las clases de matemáticas en el aula. La figura 15 se nota como el gusto por las clases

aumenta cuando se usan como estrategia los juegos y las herramientas TIC, estimulando el trabajo en grupo y colaborativo.

Figura 15.

Respuestas a las preguntas sobre hábitos de estudio después de aplicar la estrategia. Porcentaje de estudiantes que dan cada respuesta.

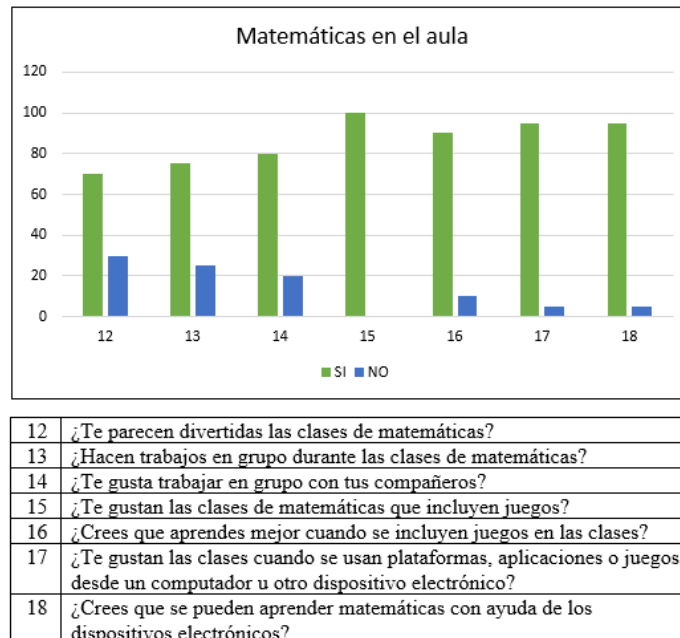


6	¿Siempre haces las tareas de matemáticas?
7	¿Dedicas tiempo suficiente para hacer las tareas de matemáticas?
8	Cuando no te sale un ejercicio ¿pides ayuda en casa?
9	¿Te ayudan tus padres o alguien en tu casa con las tareas de matemáticas?
10	Aunque no tengas tareas ¿repasas matemáticas?
11	¿Son necesarias las tareas de matemáticas?

Nota. Elaboración propia.

Figura 16.

Respuestas a las preguntas sobre las matemáticas en el aula después de aplicar la estrategia. Porcentaje de estudiantes que dan cada respuesta.



Nota. Elaboración propia.

Este cuestionario contó con una pregunta final de respuesta abierta. Se quería saber cómo les parecieron las estrategias basadas en actividades lúdicas y apoyadas en herramientas TIC. Los estudiantes expresaron a su manera que le había gustado y que habían sentido que aprendieron de una manera diferente (figura 17).

Figura 17.

Algunas respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta abierta

¿Qué te parecieron las clases en las que por medio de juegos practicaron con los números enteros? ¿Crees que realmente se puede aprender matemáticas así? es algo moderno y mucho mas facil para nosotros como estudiantes es algo chevere
¿Qué te parecieron las clases en las que por medio de juegos practicaron con los números enteros? ¿Crees que realmente se puede aprender matemáticas así? Es algo diferente a como nos enseñaban antes con juegos o aplicaciones, se pueden repetir en casa
¿Qué te parecieron las clases en las que por medio de juegos practicaron con los números enteros? ¿Crees que realmente se puede aprender matemáticas así? fue bueno se ase mas divertido y se aprende con facilidad
¿Qué te parecieron las clases en las que por medio de juegos practicaron con los números enteros? ¿Crees que realmente se puede aprender matemáticas así? es mas descomplicado y mas facil de aprender es otra forma de aprender matematicas a lo moderno

Nota. Elaboración propia

5.4 Análisis de resultados

La mejora observada en la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, en sus hábitos de estudio y en la satisfacción dentro de las clases se debe en buena parte a que se implementó una estrategia que tiene en cuenta varios elementos cognitivos y metacognitivos para su desarrollo. Además, mantiene la atención y concentración dentro del aula desde la motivación que genera el uso de herramientas TIC combinadas con las actividades lúdicas. Los resultados de la evaluación sumativa son satisfactorios, reflejando lo que formativamente se iba evaluando a medida que se implementó la estrategia.

Es importante analizar el proceso de aprendizaje de los números enteros como un proceso constructivo, donde el pensamiento lógico matemático es reflexivo y se aplica en la vida

cotidiana (Rincón, 2015). También, permite enfrentar problemas al tomar decisiones frente a lo que se encuentra en el contexto, así como dar soluciones de acuerdo con un método, por lo que, en el presente resultado, se encontró que al conectar de manera transversal la gamificación, se puede establecer un mejoramiento de las competencias y habilidades.

Para Quesada (2017), el desarrollo de un pensamiento lógico trae consigo un enriquecimiento hacia el desarrollo futuro de los individuos en las diferentes etapas de la vida. Del mismo modo, el uso de los juegos genera un impacto en los estudiantes desde lo didáctico, lo que, al desarrollar las tres actividades, se encuentra un escenario de mejoramiento de las habilidades y el acopio de la información de manera correcta, entre otras cosas porque, el uso de las matemáticas desde la gamificación se adentra a un proceso de adaptación al cambio.

Por otro lado, para Piaget (1980) y Vygotsky (1978), conocer y comprender, es un proceso de gran complejidad que le genera un valor relevante al aprendizaje. Le da sentido al pensamiento lógico matemático. No obstante, establecer nuevos métodos para la generación de cambios y nuevos conocimientos, hace posible enfrentar problemas de manera coherente con el proceso de aprendizaje y poder innovar dentro de la creación de estrategias en el aula.

Capítulo 6. Estrategia didáctica

Esta es la estrategia didáctica desarrollada en el marco de la investigación *Estrategia Didáctica para el Aprendizaje de los Números Enteros con Estudiantes de Grado Séptimo*.

6.1 Nombre de la estrategia

“Juego y aprendo con los números enteros”

6.2 Objetivos

- Diferenciar los números enteros del resto de los números reales, asociando su concepto con puntos en una recta numérica.
- Resolver operaciones básicas entre números enteros teniendo en cuenta sus propiedades.
- Resolver situaciones problemáticas en las que los números enteros tengan significación.

6.3 Fundamentación pedagógica de la estrategia didáctica

A partir del aprendizaje significativo que propone Ausubel (1978, como se citó en Pabón, 2014) donde la adquisición del conocimiento nuevo se debe relacionar con lo que previamente se tiene para que se dé un aprendizaje real, esta propuesta didáctica hace énfasis en estrategias para que los estudiantes relacionen los conceptos matemáticos de los números enteros con su entorno cotidiano y, a través de los juegos, hagan conexiones no arbitrarias y sustanciales de lo que ya se sabe y de los nuevos aprendizajes.

Por otro lado, Hernández (2017, como se citó en Amores y Casas, 2019) afirma que “es necesario trabajar la motivación con el alumnado, de modo que no infiera un impedimento para la enseñanza de los conocimientos”, entonces, el uso de las herramientas TIC se convierte en un factor de motivación de aprendizaje en cualquier asignatura, pero particularmente en el aprendizaje de las matemáticas resulta determinante para mantener la atención de los estudiantes y su concentración por más tiempo.

6.4 Contenidos generales

- Números relativos
- Conjunto de los números enteros
- Representación de los números enteros en la recta numérica
- Relaciones de orden en los números enteros
- Valor absoluto de un número entero
- Operaciones entre números enteros: adición y sustracción
- Polinomios aritméticos con números enteros
- Problemas de aplicación con números enteros

6.5 Metodología

Los contenidos temáticos de la estrategia didáctica fueron repartidos para ser tratados durante tres semanas de clase (tabla 1). La metodología que se usa cada semana es similar. Primero se desarrolla el contenido previsto, usando como medios esenciales la recta numérica y las situaciones cotidianas en los que los números enteros tienen implicaciones, tales como, las deudas y ganancias, pesos y tallas, temperaturas y las líneas de tiempo sobre cero y bajo cero, altura sobre y por debajo del nivel del mar, ingresos y egresos, entre otras. La intención es que los estudiantes visualicen en su entorno dichas ocasiones en las que los números enteros están presentes, acercando los conceptos matemáticos a su vida diaria. Incluso, se sugiere, incluir algunos videos de dichas situaciones. Así, en la medida que se sienten identificados se animan a participar expresando lo que piensan y analizan. Es importante la inclusión de las herramientas TIC al proyectar diapositivas, figuras, videos que complementen la explicación.

Segundo, se desarrollan en trabajo colaborativo ejercicios en los que se usan los conceptos y propiedades estudiadas, aplican sobre la recta numérica diversos análisis, resuelven

problemas que propone el texto de manera individual, pero con la asesoría permanente del profesor y de otros compañeros y luego, ellos proponen sus propios problemas para resolver en conjunto.

En la tercera etapa, la actividad se orienta al juego propuesto. Siempre se sigue explican las reglas, se hace un juego de prueba y luego todos se involucran. Los juegos corresponden a las temáticas vistas con los números enteros y a estos se dedican tres de las cinco sesiones semanales. Un juego diferente cada semana. Por esto, la metodología es sobre todo lúdica. Se aprovechan los juegos para afianzar los conocimientos, puede que se haga algunas pausas en el juego para explicar alguna propiedad que permita entender alguna actividad, o para que un estudiante haga las preguntas que necesite.

Los juegos fueron diseñados específicamente como la estrategia didáctica de esta propuesta. Parte de juegos tradicionales como el dominó, el parques, las pistas de salida y meta con retos e incluso de juegos conocidos en los medios de comunicación en los que los concursantes eligen respuestas entre varias opciones como el de “Quién quiere ser millonario”. A continuación, se describe cada uno de estos.

6.5.1 Juego Seguir Sumando Para Avanzar

Objetivo. Aprender a usar la recta numérica al moverse en esta de acuerdo con el signo, las cantidades y el color de cada dado.

Temas abarcados. Números enteros, representación en la recta numérica.

Descripción. Es un juego de recorrido sobre un tablero donde se registran números enteros, la magnitud del avance se marca por el número obtenido en el lanzamiento de un dado. El dado 1, con puntos de color azul marca los números positivos, mientras que el dado 2, con

puntos de color rojo marca los números negativos. Cada jugador tiene una tabla de registro como se muestra en la tabla 1.

Figura 18.

Fichas y dados del juego “Seguir sumando para avanzar”.



Nota. Fotografía tomada por los investigadores.

Pueden jugar simultáneamente de dos a 4 jugadores. Al iniciar la partida la ficha de todos los jugadores se coloca en la casilla roja **0**. Los jugadores tiran alternativamente los dos dados y hace con su ficha los dos movimientos indicados por ellos. Por ejemplo, si un jugador ha obtenido un **5** con el dado Azul (es decir **+5**) y un **6** con el dado Rojo, (que corresponde al valor **- 6**) avanza primero **5** en el sentido positivo y después **6** hacia atrás en el sentido negativo. Al final de la jugada su ficha se encontrará en la casilla **- 1**. A continuación, el jugador rellena su tabla con los movimientos efectuados (tabla 1).

Tabla 1

Tabla de registro individual del juego “Seguir sumando para avanzar”.

JUGADA	CASILLA	DADO N°	DADO N°	CASILLA DE	MOVIMIENTO
	DE	1	2	LLEGADA	REAL
	PARTIDA	AZUL	ROJO		EFECUADO
N° 1	0	+ 5	- 6	-1	-1
N° 2					
N° 3					
.....					

Nota. Elaboración propia

En el tablero se encuentran unos puntos (amarillo y verde) son referentes, si un jugador coincide en alcanzar exactamente al otro jugador, es decir, quedan las fichas en la misma casilla, quien alcanza al contrario le debe regresar la ficha; si es antes del punto amarillo se la regresa al punto de partida (punto cero) si lo alcanza antes del punto verde (25) le debe regresar la ficha al punto amarillo (10) si ya paso el punto verde ya no lo puede regresar. Gana el jugador que llega a la META en la casilla 30. Si algún jugador llega a la casilla – 28 queda eliminado.

Figura 19.
Tablero de juego “Seguir sumando para avanzar”.

-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17		X	
-4												-18	-28		
-3	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14			-19	-27	
-2	24									13			-20	-26	
-1		26	27	28	29	30	GANADOR				12			-21	-25
C E R O										11			-22	-23	-24
	1	2	3	4	5	6	7	8	9						

Nota. Elaboración propia.

6.5.2 Juego Domintero

Objetivo. Operar con los números enteros de acuerdo con la operación indicada en cada ficha, adquiriendo habilidad y destreza mental.

Temas abarcados. Operaciones con Números Enteros (Sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y potenciación)

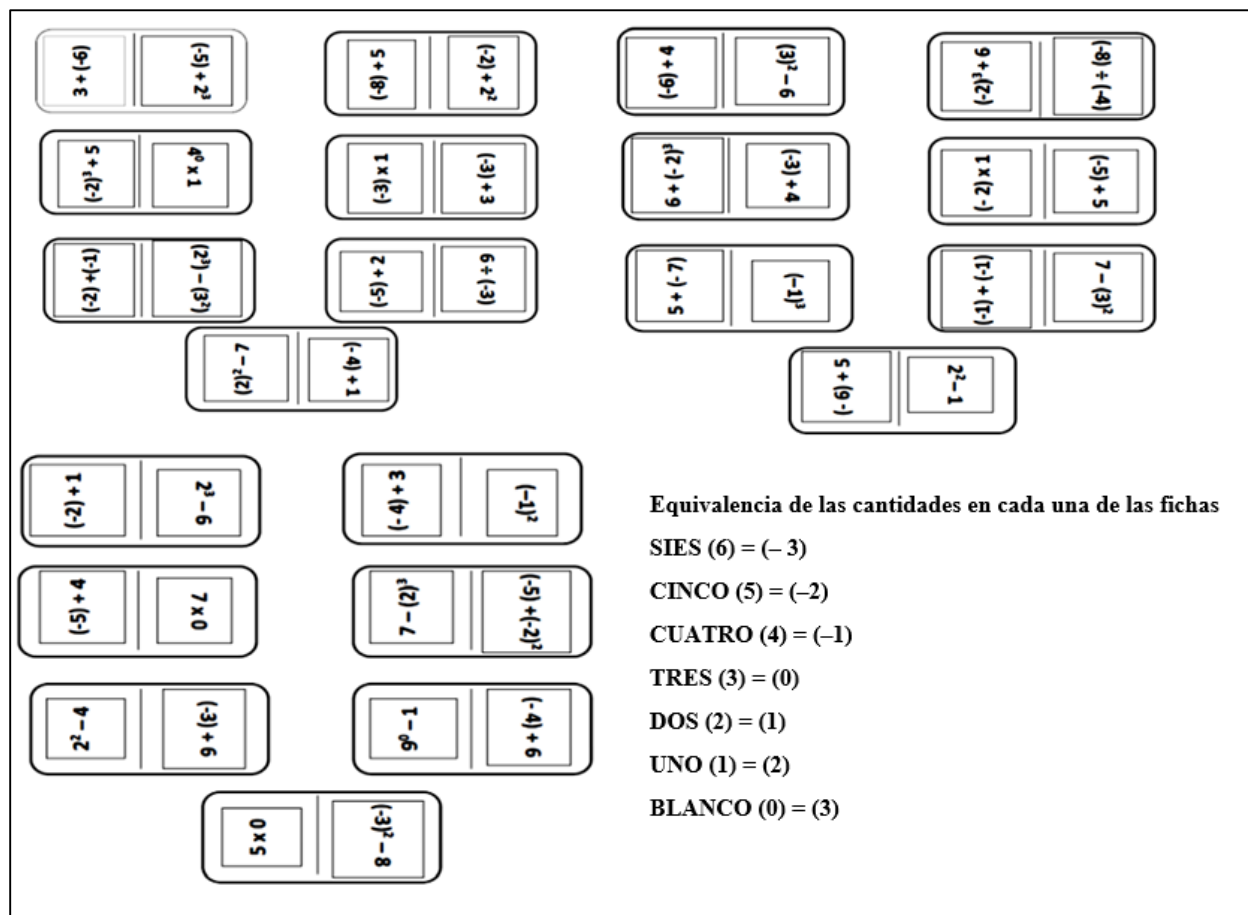
Descripción. Se cambian los valores de las pintas de cada ficha por una operación de sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y potenciación de números enteros, quedando todas las fichas de esta forma (figura 20). Pueden jugarlo de 2 a 4 jugadores a la vez. Gana la partida quien logre llegar primero, o hacer los puntos requeridos para ganar el partido, dependiendo la regla que se haya establecido anteriormente. Todas las operaciones del Domintero están hechas con números enteros comprendidos entre -9 y 9 ; de igual manera las

operaciones utilizadas son de números enteros, dentro de estas operaciones tenemos: la adición, sustracción, multiplicación, división y la potenciación con algunas propiedades, también hay que tener en cuenta la ley de los signos para el desarrollo de cada una de ellas.

Como en el juego tradicional se trata de que la ficha que ponga el jugador tenga uno de los dos lados coincidente con cualquiera de los extremos de la fila de fichas, en este caso la coincidencia debe ser el resultado de la operación propuesta.

Figura 20.

Fichas del Domintero



Nota. Elaboración propia

6.5.3 Juego Quién Quiere Ser Matemático

Objetivo. Resolver situaciones planteadas con números enteros en el menor tiempo posible.

Temas abarcados. Conceptos y propiedades de números enteros, problemas y operaciones.

Descripción. Utilizando un programa de software, que consta de un banco de 12 preguntas, que pueden ser modificadas por quien lo programa, para el cual cada estudiante se inscribe para iniciar, luego el programa le va arrojando una pregunta cada vez que responde la anterior hasta completar un cuestionario de las 12 pregunta que consta la prueba de cada estudiante, y cada 4 preguntas correctas avanza a un nivel superior.

Esta herramienta tecnológica didáctica, donde los estudiantes a través del juego resuelven operaciones y situaciones problémicas de la vida cotidiana, apoyados en su habilidad y agilidad mental, para ello debe leer o analizar la operación o la situación planteada. Luego encontrara un enunciado con 4 opciones de respuestas, el cual solo una es correcta; logrando que analicen, piensen y resuelvan problemas del contexto. Cabe recordar que estos juegos no son competitivos sino recreativos para la adquisición de conocimientos matemáticos. Por lo tanto, tienen sus propias reglas, que permiten reconocer los errores, equivocaciones y avances significativos sin lugar a que haya ardides. Juegos que contiene escalas valorativas análogas a los desempeños académicos registrados en el Sistema de Evaluación Institucional (SIE).

Figura 21.
Página inicial del juego Quién Quiere Ser Matemático



Nota. Captura de pantalla del juego.

Figura 22.
Ejemplo de preguntas del juego Quién Quiere Ser Matemático



Nota. Captura de pantalla del juego.

6.6 Secuencia

A partir de lo anterior, la secuencia de contenidos y actividades se presenta en la tabla 2.

Tabla 2

Secuencia de contenidos y actividades de la propuesta didáctica.

Semana	Tiempo	Contenidos	Actividades	Materiales y recursos
1	Cinco (5) sesiones de 55 minutos	- Números relativos - Conjunto de los números enteros - Representación de los números enteros en la recta numérica	- Desarrollo de ejercicios ejemplo con participación. - Desarrollo de ejercicios de práctica. - Actividad lúdica: SEGUIR SUMANDO PARA AVANZAR	- Aula de clase con tablero y marcadores. - Proyector - Tablero, fichas y dados del juego “Seguir sumando para avanzar”
2	Cinco (5) sesiones de 55 minutos	- Relaciones de orden en los números enteros - Valor absoluto de un número entero - Operaciones entre números enteros: adición y sustracción	- Desarrollo de ejercicios ejemplo con participación. - Desarrollo de ejercicios de práctica. - Actividad lúdica: DOMIENTERO	- Aula de clase con tablero y marcadores. - Proyector - Fichas del juego “Domientero”
3	Cinco (5) sesiones de 55 minutos	- Polinomios aritméticos con números enteros - Problemas de aplicación con números enteros	- Desarrollo de ejercicios ejemplo con participación. - Desarrollo de ejercicios de práctica. - Actividad lúdica: “QUIÉN QUIERE SER MATEMÁTICO”	- Aula de clase con tablero y marcadores. - Proyector - Software del juego “Quién quiere ser matemático”

6.7 Evaluación

Se dan dos criterios generales de evaluación; por finalidad y por agente evaluador. Por finalidad, se realiza evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. Y, según el agente evaluador, se realiza autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Capítulo 7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

En los últimos años, se venían dando resultados de bajo desempeño en el área de matemáticas entre los estudiantes de la IE San Juan Bautista de Caimito, Sucre. Datos que se daban tanto en las pruebas internas como externas. La presente investigación determinó que existían dificultades en las metodologías usadas en el aula por los profesores, incluso desde los cursos de formación inicial, pero que, además, la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas era negativa, marcada por diferentes factores como creencias personales, familiares y sociales y, malos hábitos de estudio.

Por esta, razón se diseñó e implementó una propuesta didáctica basada en los principios del aprendizaje significativo y de las teorías de la reestructuración cognitiva a través de actividades lúdicas y apoyada en las herramientas TIC que, según lo encontrado en la revisión de referencias, tiene las dos condiciones objetivas, a saber, mejorar la actitud hacia las matemáticas y construir conocimientos específicos.

Los resultados muestran que la estrategia fue efectiva en las dos direcciones. Al aplicar los juegos, los estudiantes, deben tomar de decisiones y enfrentan soluciones de problemas con números enteros, pero en un ambiente distendido que deja que sean espontáneos. Factor que es muy útil para que el profesor intervenga sin la rigurosidad de una clase convencional pero sí con sus conocimientos de la materia. A su vez, el desarrollo de competencias matemáticas se potencia, toda vez que, requieren realizar operaciones en poco tiempo, encontrar relaciones, e identificar errores y aciertos.

Se demostró también la utilidad de apoyarse en las herramientas TIC para el desarrollo de las clases en un mundo donde los estudiantes están expuestos de manera continua a dispositivos

electrónicos y otros medios tecnológicos. Lo que les ayuda a pensar en formas más productivas de utilizar los recursos con los que puedan contar en su casa o dentro de la institución, así sigan siendo limitados comparados con otros contextos.

El cambio generado en los estudiantes de séptimo no solo se dio a nivel de la muestra de estudio, sino que los estudiantes que se enteraron quisieron también que se les incluyera en clase donde se trabajara con actividades lúdicas y usando herramientas TIC, lo que ya está generando en la institución un buen clima para el aprendizaje de las matemáticas.

7.2 Recomendaciones

En estudio tendrá sentido en la medida en que, no solo quede como una experiencia aislada, sino que se convierta en una estrategia que se aplique con frecuencia. Puede que los profesores e investigadores sean la inspiración en cada una de las instituciones donde trabajan y que, de ahí se parta para que otros educadores lo copien o creen las propias estrategias fundamentadas en los saberes pedagógicos.

También pueda recomendarse como un proyecto de área para que todos los profesores trabajen en conjunto y se convierta en parte de la metodología institucional y parte del Plan de Mejoramiento Institucional. Así, se puede replicar esta estrategia en su esencia a cualquiera de los temas de la enseñanza de las matemáticas en los diferentes grados de la institución.

Esto puede implicar tener un aula lúdica donde se pueda almacenar en buenas condiciones materiales para los juegos ya sean adquiridos como parte de los recursos didácticos o contruidos por los profesores y estudiantes durante el desarrollo de las clases.

También puede ser una oportunidad para que se integren las áreas de tecnología y sistemas para acceder a las herramientas TIC disponibles y se aprovechen al máximo, convirtiéndose en un factor motivante para el aprendizaje, no solo con los equipos que se cuentan

en la institución que a veces son escasos sino instruyendo a profesores y estudiantes para que aprovechen los dispositivos propios.

Referencias bibliográficas

- Amores, A., & Casas, P. (2019). El uso de las TIC como herramienta de motivación para alumnos de enseñanza secundaria obligatoria estudio de caso Español. *Hamut'ay*, 6(3), 37-49. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1845>
- Aristizábal, J., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117-125. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4137/413744648009/html/>
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bolívar, L. (2013). Los juegos didácticos como propuesta metodológica para la enseñanza de los números fraccionarios en el grado quinto de la institución educativa Centro fraternal cristiano. *Escuela de enseñanza de las ciencias*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/12016>
- Castrillón, L. (2013). Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para Aritmética de Números Enteros en grado octavo: Estudio de caso. *Universidad Nacional de Colombia*, 1-113. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20415/71336729.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cifuentes, E. (2020). Enseñanza de las operaciones básicas de los números enteros en grado séptimo. *Repositorio de la Fundación Universitaria Los Libertadores*, 1-25. Obtenido de https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3202/Cifuentes_Edilson_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Dos Santos, C., Mendes, J., & Tavares, K. (2015). O USO DE JOGOS E MATERIAL MANIPULÁVEL NO ENSINO DAS OPERAÇÕES COM NÚMEROS INTEIROS. *Olhar de Professor*, 18(2), 268-281. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/684/68459084008.pdf>
- Gairín, J. (1990). efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educar*, 105-118.
- Garay, G. (2020 de 2020). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de operaciones de números enteros en estudiantes de octavo año de educación general básica paralelo “a” de la Unidad Educativa Riobamba. *Universidad Nacional de Chimborazo*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6707>
- García, F., Cara, J., Martínez, J., & Cara, M. (2021). La gamificación en el aula como herramienta motivadora en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Logía, educación física y deporte*, 1(2), 43-52. Obtenido de <https://logiaefd.com/wp-content/uploads/2021/02/5.pdf>
- Giler, J., Moreira, L., Durán, U., & Del Castillo, J. (2021). Apuntes sobre el aprendizaje significativo en la matemática y el empleo de las tecnologías educativas. *Polo del conocimiento*, 6(1), 1080-1099. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/2339/4754>
- Gómez, I. (2000). *Matemática emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Hernandez, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hil.

- ICFES. (2019). *Marco de referencia para la evaluación ICFES*. Bogotá: ICFES. Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Marco+de+referencia+-+matematicas+saber-11.pdf/4ac33900-99c8-cab5-2143-180405ff6647>
- Bosch, M. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles. *Educación matemática de la infancia*, 1(1), 15-37.
- Bueno, M. (2021). Las TIC como mediadoras didácticas en los procesos de enseñanza aprendizaje . *Repositorio Universidad Pontificia Bolivariana*, 1-175.
- Camarena, P. (2014). La matemática social en el desarrollo integral del alumno. *Innovación educativa*, 14(65). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732014000200010
- ICFES. (2021). *Resultados pruebas SABER 11 Instituciones Educativas Caimito, Sucre*. Bogotá: ICFES. Obtenido de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/resultadosSecretarias.jsf#No-back-button>
- Jiménez, A., Suárez, N., & Galindo, S. (2010). La comunicación: eje en la clase de matemáticas. *Praxis y Saber*, 1(2), 173-202.
- Jiménez, O. (2008). Actitudes hacia las matemáticas. *Revista Universitaria de Investigación Sapiens*, 9(1), 237-257.
- Latorre, A. (2003). *La Investigación Acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial Graó.

López, J., & Vázquez, P. (2018). Teorías sobre el juego y su importancia como recurso educativo para el desarrollo integral infantil. *Revista educativa digital: Hekademos*, 41-51.

Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6542602>

Loza, R., Mamani, J., Mariaca, J., & Yanqui, F. (2020). Paradigma sociocrítico en investigación.

Psique Mag:Revista Científica Digital de Psicología, 9(2), 30-41. Obtenido de

<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag/>

Mariño, J. (2018). La GeoGebra y el juego como estrategia didáctica, para la enseñanza de los números enteros en las unidades didácticas del octavo año de educación básica.

Repositorio Universitat de Barcelona. Obtenido de

<http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/851>

Martínez, O. (junio de 2008). Actitudes hacia la matemática. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 237-257. Obtenido de [https://logiaefd.com/wp-](https://logiaefd.com/wp-content/uploads/2021/02/5.pdf)

[content/uploads/2021/02/5.pdf](https://logiaefd.com/wp-content/uploads/2021/02/5.pdf)

Mato, M. (2010). Mejorar las actitudes hacia las matemáticas. *Revista Gallego Portuguesa de Psicología y Educación*, 18(1), 19-33. Obtenido de

<https://core.ac.uk/download/pdf/61903148.pdf>

MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Meneses, M., & Monje, M. (2001). El juego en los niños: enfoque teórico. *Educación*, 25(2),

113-124. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44025210.pdf>

- Orjuela, I., & Cortés, E. (2014). *El juego una estrategia de aprendizaje significativo para fortalecer el pensamiento matemático*. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Ortiz, Á. (2014). Cuestionario sobre la actitud de los alumnos de educación primaria hacia las matemáticas. *Escuela universitaria del magisterio de Bilbao*, 24-26. Obtenido de https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/14006/TFG_Ortiz_de_Vallejuelo_%20Herrera_Anexo.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Pabón, J. (2014). Las TIC y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de las matemáticas. *Eco.Mat*, 37-48. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/23353/1/Pab%C3%B3n2014Las.pdf>
- Peñaranda, A., Prada, R., & Gamboa, A. (2019). Juego y enseñanza de las Matemáticas: Reflexiones teóricas para el trabajo de aula. *Revista Perspectivas*, 4(2), 80-84. Obtenido de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/2459>
- PISA. (2012). *Resolución de problemas de la vida real*. Madrid, España. Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012-resolucionproblemas/pisa2012cba-1-4-2014-web.pdf?documentId=0901e72b8190478c>
- PISA. (2018). *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Informe de Colombia*. OCDE.
- Pozo, J. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Ediciones Morata.
- Restrepo, B. (2002). Una variante de la Investigación Acción Educativa. *Revista iberoamericana*, 29(1), 1-10. Obtenido de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2898>

Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa.

Revista de Psicodidáctica(4), 5-39. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>

Uzuriaga, V., & Martínez, A. (2006). Retos de la enseñanza de las matemáticas en el nuevo

milenio. *Scientia et technica*, 12(31), 265-270. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/849/84911639046.pdf>

Anexos

Anexo 1.

Cuestionario de entrevista semiestructurada a profesores.

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
Estrategia Didáctica Basada en Actividades Lúdicas para el Aprendizaje de los Números Enteros con Estudiantes de Grado Séptimo
Encuesta semiestructurada para profesores de matemáticas
Nombre del profesor:
Institución en la que trabaja:
Preguntas
1. ¿Los estudiantes que usted orienta presentan apatía o desidia por el área de matemáticas?
2. ¿Usted utiliza el método tradicional para la enseñanza del área de las matemáticas?
3. Cuando se presentan situaciones en la operación sustracción donde el sustraendo es mayor que el minuendo ¿Qué responden los estudiantes o como solucionan la situación?
4. ¿Usted como profesor cómo le explica la anterior situación?
5. ¿Usted utiliza la frase “No se puede”?
6. Para docentes que trabajan en grado 5° con varias áreas: ¿Qué área del conocimiento es de menor agrado para sus estudiantes? En caso de ser matemáticas ¿Por qué?

Anexo 2.

Cuestionario sobre actitud hacia las matemáticas previo a la implementación de la estrategia.

			
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN BAUTISTA			
ENCUESTA			
Esta encuesta es anónima y no tiene ninguna incidencia en tus calificaciones. Te agradecemos que respondas las siguientes preguntas con total sinceridad, leyendo con atención lo que dice y pensando cuál marcarás. Los resultados serán utilizados en un estudio para crear una estrategia para mejorar la metodología de las clases de matemáticas.			
Marca una de las dos alternativas de respuesta en cada caso			
No	Pregunta	SI	NO
1	¿Crees que las matemáticas son útiles y necesarias para la vida diaria?		
2	¿Utilizas las matemáticas cuando no estas en el colegio?		
3	¿Son las matemáticas solo para personas inteligentes?		
4	¿Te gustan las matemáticas?		
5	¿Te gustan las matemáticas tanto como otras asignaturas?		
6	¿Disfrutas lo días que no hay clase de matemáticas?		
7	¿Te asustan las evaluaciones de matemáticas?		
8	¿Preferirías no tener clase de matemáticas?		
9	¿Puedes resolver los problemas de matemáticas con rapidez y facilidad?		
10	¿Tienes miedo a preguntar tus dudas en clase de matemáticas?		
11	¿Sientes inseguridad o nervios en clase de matemáticas?		
12	Si no te salen los ejercicios ¿buscas otras formas de hacerlos?		
13	¿Sales con dudas de la clase de matemáticas?		
14	¿Siempre haces las tareas de matemáticas?		
15	¿Dedicas tiempo suficiente para hacer las tareas de matemáticas?		
16	Cuando no te sale un ejercicio ¿pides ayuda en casa?		
17	¿Te ayudan tus padres o alguien en tu casa con las tareas de matemáticas?		
18	¿A tus padres les gustan las matemáticas?		
19	Aunque no tengas tareas ¿repasas matemáticas?		
20	¿Son necesarias las tareas de matemáticas?		
21	¿Revisas las tareas después de corregirlas en clase?		
22	¿Te parecen divertidas las clases de matemáticas?		
23	¿Hacen trabajos en grupo durante las clases de matemáticas?		
24	¿Te gusta trabajar en grupo con tus compañeros?		
25	¿Tu actitud hacia las matemáticas depende de tu profesor o profesora?		
26	¿El profesor de matemáticas valora tu esfuerzo y te anima?		
27	¿El profesor de matemáticas usa juegos para enseñar?		
28	¿Tu profesor usa celular, computador o Tablet para enseñar matemáticas?		

Anexo 3.
Diario de campo

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES	
Estrategia Didáctica Basada en Actividades Lúdicas para el Aprendizaje de los Números Enteros con Estudiantes de Grado Séptimo	
Diario de campo	
Fecha	Semana
Tiempo	Nombre del observador
Objetivo de la clase y temáticas desarrolladas	
Observaciones directas	
Observaciones interpretativas	
Reflexiones	

Nota. Elaboración propia

Anexo 4.

Evaluación luego de implementación de la estrategia

INSTITUCION EDUCATIVA SAN JUAN BAUTISTA CAIMITO SUCRE Prueba de Matemática Grado: 7° Tema: Números Enteros (Adición y sustracción)									
Nombre: _____ Fecha _____									
INSTRUCCIONES									
➤ Escucha las indicaciones del profesor. ➤ Lee atentamente cada ítem de la prueba. ➤ Piensa y analiza antes de contestar. ➤ El tiempo máximo para desarrollar la prueba es: 55 minutos. ➤ El puntaje máximo de esta prueba es de: 15 puntos.									
De acuerdo con la siguiente información responde las preguntas 1 a 5									
Camilo un niño de 13 años está preocupado porque la semana pasada no supo manejar su dinero para la merienda y por eso quedó debiendo en la cafetería del colegio \$ 3.500, al dueño de la fotocopidora \$1.800 y a Martin su amigo \$4.000. Para esta semana su papá le entregó lo de costumbre \$ 30.000 y se dispuso a controlarlos para que no le volviera a suceder. En diálogo con su amiga Ketty, le contó lo ocurrido y ella le sugirió que comenzara pagando lo que debía y que distribuyera luego lo que le quedara en sus gastos para la semana, de esa manera Camilo realiza una tabla de dos columnas									
<table border="1"><thead><tr><th>Lo que tiene</th><th>Lo que debe</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>		Lo que tiene	Lo que debe						
Lo que tiene	Lo que debe								
1. Ayúdale a llenar la tabla que muestra Camilo con respecto a “lo que tiene” y “lo que debe”.									

2. ¿Qué signo se debe colocar a las cantidades de cada columna?
3. ¿Qué significado tienen los signos usados en las columnas de la tabla?
4. ¿Cómo haces para saber cuánto debe Camilo en total?
5. ¿Con cuánto cuenta realmente para sus gastos?
De acuerdo con la descripción de la siguiente situación responde las preguntas 6 a 13

Se plantea una situación por medio de un juego de futbol de un campeonato intercurso,

Se muestra al final una tabla que indica la forma como uno de los equipos afrontó la primera fase, al enfrentarse con 5 equipos diferentes.

EQUIPO 8° A	Goles anotados	Goles recibidos	Diferencia
Partido 1			
Partido 2			
Partido 3			
Partido 4			
Partido 5			
Posición final			

6. La tabla indica que el primer partido, fue ganado por dos goles de diferencia. El segundo por uno de diferencia. ¿Cuántos goles a favor llevaba el equipo hasta ese momento y cómo lo calcularías matemáticamente?

7. El tercer encuentro fue una derrota para el equipo Octavo C por 4 goles de diferencia en ese caso, ¿cómo representarías en la recta numérica esta situación?

8. ¿Cuál es operación que muestra la diferencia de goles que tendría el equipo ahora?
9. El siguiente juego, desafortunadamente vuelve a perderlo por 3 goles de diferencia, ¿qué mostraría la recta numérica ahora?
10. ¿Cómo se mostraría matemáticamente?
11. ¿Cuál es entonces la diferencia de goles total del equipo?
12. ¿Qué tienen en común las operaciones (I) del punto 6 y (III) del punto 9?

13. ¿Qué tienen en común las operaciones (II) del punto 8 y (IV) del punto 10?

14. Un pescador está sentado a 2 pies sobre la superficie del río San Jorge, en el tramo que pasa por el municipio de Caimito y el anzuelo está flotando 6 pies bajo la superficie. (Recuerde que un pie equivale a 30,48 cm). Represente en una gráfica o en una recta numérica la situación descrita anteriormente.

15. Un gusano se encuentra en el fondo de un pozo. Durante el día sube 2m y durante la noche baja 1m. ¿Qué altura ha subido después de tres días y dos noches?

Anexo 5.*Rúbrica de evaluación*

RÚBRICA DE EVALUACIÓN NÚMEROS ENTEROS				
Categoría	Excelente	Bueno	Aceptable	Deficiente
Conceptual	Reconoce distintos contextos en los que se utilizan los números enteros.	Reconoce muchos de contextos en los que se utilizan los números enteros.	Tiene dificultades para identificar contextos en los que se usan los números enteros	No identifica los contextos en los que se usan los números enteros.
Representación	Representa correctamente los números enteros en la recta numérica.	Representa con alguna imprecisión, los números enteros en la recta numérica.	Tiene dificultades para representar los números enteros en la recta numérica.	No identifica cómo representar los números enteros en la recta numérica.
Procedimental	Realiza con precisión operaciones de adición y sustracción entre números enteros.	Realiza con alguna imprecisión operaciones de adición y sustracción entre números enteros.	Tiene dificultades para realizar operaciones de adición y sustracción entre números enteros.	No comprende cómo realizar las operaciones de adición y sustracción números enteros
Razonamiento matemático	Usa razonamiento matemático complejo.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Muestra alguna evidencia de razonamiento matemático	Muestra poca evidencia de razonamiento matemático.

Anexo 6

Constancias de validación por expertos de la evaluación como instrumento.

	FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES Programa de Maestría en Educación																								
Investigación	Estrategia Didáctica para el Aprendizaje de los Números Enteros con Estudiantes de Grado Séptimo																								
Constancia de Validación de Instrumentos																									
Yo: LUIS RAMIRO RUENDES SERPA, CC: 15.043.684 de profesión ESPECIALISTA EN EVALUACION PEDAGOGICA, y ejerciendo actualmente como: DOCENTE en la: INSTITUCION TECNICA AGROPECUARIA ARTSANAL DE LOS CAYITOS - CAIMITO SUCRE hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento "PRUEBA DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE NÚMEROS ENTEROS" diseñado por los investigadores Luis Fajardo, Jorge González y Germán Ledezma y, luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones																									
<table border="1"><thead><tr><th></th><th>Deficiente</th><th>Aceptable</th><th>Excelente</th></tr></thead><tbody><tr><td>Congruencia ítem-dimensión</td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>Amplitud de contenidos</td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>Redacción de los ítems</td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>Ortografía</td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>Presentación</td><td></td><td></td><td>X</td></tr></tbody></table>			Deficiente	Aceptable	Excelente	Congruencia ítem-dimensión			X	Amplitud de contenidos			X	Redacción de los ítems			X	Ortografía			X	Presentación			X
	Deficiente	Aceptable	Excelente																						
Congruencia ítem-dimensión			X																						
Amplitud de contenidos			X																						
Redacción de los ítems			X																						
Ortografía			X																						
Presentación			X																						
En CAIMITO, a los 02 días del mes de MARZO de 2022																									
FIRMA DEL JUEZ	<i>Luis Ruendes.</i>																								



FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
Programa de Maestría en Educación

Investigación

Estrategia Didáctica para el Aprendizaje de los Números Enteros con Estudiantes de Grado Séptimo

Constancia de Validación de Instrumentos

Yo: Alberto Manuel Muñoz Betin, CC 3'823.778 de profesión licenciado en básica con énfasis en matemáticas, y ejerciendo actualmente como Docente en la Institución Educativa San Juan Bautista de Caimito, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento "PRUEBA DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE NÚMEROS ENTEROS" diseñado por los investigadores Luis Fajardo, Jorge González y Germán Ledezma y, luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia ítem-dimensión			X
Amplitud de contenidos			X
Redacción de los ítems			X
Ortografía			X
Presentación			X

En Caimito – Sucre, a los 02 días del mes de marzo de 2022.

**FIRMA DEL
JUEZ**

Alberto Muñoz Betin



FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
Programa de Maestría en Educación

Investigación

Estrategia Didáctica para el Aprendizaje de los Números Enteros con Estudiantes de Grado Séptimo

Constancia de Validación de Instrumentos

Yo: Roiber Manuel Ortega Montes, CC 92'098.777 de profesión Magister en Educación, y ejerciendo actualmente como Docente en la Institución Educativa San Juan Bautista de Caimito, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento "PRUEBA DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE NÚMEROS ENTEROS" diseñado por los investigadores Luis Fajardo, Jorge González y Germán Ledezma y, luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia ítem-dimensión			X
Amplitud de contenidos			X
Redacción de los ítems			X
Ortografía			X
Presentación			X

En Caimito – Sucre, a los 02 días del mes de marzo de 2022.

**FIRMA DEL
JUEZ**

Anexo 7

Cuestionario sobre actitud hacia las matemáticas posterior a la implementación de la estrategia.

			
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN BAUTISTA			
ENCUESTA			
Esta encuesta es anónima y no tiene ninguna incidencia en tus calificaciones. Te agradecemos que respondas las siguientes preguntas con total sinceridad, leyendo con atención lo que dice y pensando cuál marcarás.			
Marca una de las dos alternativas de respuesta en cada caso			
No	Pregunta	SI	NO
1	¿Te gustan las matemáticas?		
2	¿Crees que las matemáticas son útiles y necesarias para la vida diaria?		
3	¿Utilizas las matemáticas cuando no estas en el colegio?		
4	¿Puedes resolver los problemas de matemáticas con rapidez y facilidad?		
5	Si no te salen los ejercicios ¿buscas otras formas de hacerlos?		
6	¿Siempre haces las tareas de matemáticas?		
7	¿Dedicas tiempo suficiente para hacer las tareas de matemáticas?		
8	Cuando no te sale un ejercicio ¿pides ayuda en casa?		
9	¿Te ayudan tus padres o alguien en tu casa con las tareas de matemáticas?		
10	Aunque no tengas tareas ¿repasas matemáticas?		
11	¿Son necesarias las tareas de matemáticas?		
12	¿Te parecen divertidas las clases de matemáticas?		
13	¿Hacen trabajos en grupo durante las clases de matemáticas?		
14	¿Te gusta trabajar en grupo con tus compañeros?		
15	¿Te gustan las clases de matemáticas que incluyen juegos?		
16	¿Crees que aprendes mejor cuando se incluyen juegos en las clases?		
17	¿Te gustan las clases cuando se usan plataformas, aplicaciones o juegos desde un computador u otro dispositivo electrónico?		
18	¿Crees que se pueden aprender matemáticas con ayuda de los dispositivos electrónicos?		
¿Qué te parecieron las clases en las que por medio de juegos practicaron con los números enteros? ¿Crees que realmente se puede aprender matemáticas así?			

Anexo 8
Evidencias fotográficas del proceso



