



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**La Construcción del conocimiento matemático
a través del juego como actividad complementaria
en el grado sexto de Educación Básica Secundaria**

JULIO CÉSAR SUÁREZ GARCÍA

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Matemática y Estadística
Manizales, Colombia

2017

La Construcción del conocimiento matemático a través del juego como actividad complementaria en el grado sexto de Educación Básica Secundaria

JULIO CÉSAR SUÁREZ GARCÍA

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

Mg. Rodrigo Peláez Alarcón

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Matemática y Estadística
Manizales, Colombia

2017

A mi amada esposa que ha sido mi impulso durante este proceso y el pilar principal para la culminación del mismo, que con su apoyo constante y amor incondicional ha sido amiga y compañera inseparable, fuente de sabiduría calma y consejo en tan arduo y complicado camino.

A mis padres que con su amor y enseñanza han sembrado las virtudes que se necesitan para vivir con anhelo y felicidad.

Agradecimientos

Agradecimientos a la institución educativa San Vicente de Paul de Génova, Quindío, por permitirme realizar esta actividad investigativa, durante el tiempo que fui docente allí, y principalmente al rector de la misma, el Especialista en Educación William Marín, por su apoyo desde el inicio de este enriquecedor proceso pedagógico.

Al colegio San José Hermanos Maristas de la ciudad de Armenia, Quindío, ya que en esta institución aprendí a utilizar la lúdica como herramienta pedagógica y conocí el juego de La Casa de cambio, que ha sido hasta ahora, una herramienta poderosa en mi labor como docente.

Al profesor Rodrigo Peláez Alarcón, por sus valiosos aportes en la construcción de este trabajo investigativo, y, por último, pero no menos importante, a la Universidad Nacional sede Manizales, por la formación recibida, que me ha permitido la oportunidad de crecer como profesional.

Resumen

Las operaciones aritméticas con Números naturales (suma, resta, multiplicación, división y potenciación, entre otras) son la base de diversos procesos en el área de matemáticas y constituyen el eje de niveles más avanzados como el álgebra, el cálculo, la geometría, entre otros. Por tal motivo, y luego de comprender el contexto institucional y las dificultades presentes en cuanto al manejo de estos procesos de base, se propuso diseñar una estrategia metodológica de corte didáctico, que se orientara por medio del juego *La casa de Cambio*. Teniendo en la cuenta esto, el objetivo de la presente investigación es generar conocimiento matemático que lleve a los estudiantes a construir un aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división, y a su vez, generando un ambiente en el aula más ameno y divertido, sin olvidar su formalidad, en el cual los estudiantes de Básica Secundaria y Media de la Institución Educativa San Vicente de Paul (Génova, Quindío), pudieran poner en práctica sus habilidades a través de actividades en torno a las operaciones básicas.

Para alcanzar lo propuesto, la I.E. generó un territorio pedagógico y lúdico a través de una asignatura electiva llamada *Matemática Lúdica* que se desarrolla los días lunes, martes y jueves en el horario extendido de 2 a 3 de la tarde; esta asignatura está contemplada por el artículo 57 de la Ley 1753 de 2015 que modifica el artículo 85 de la Ley General de Educación de 1994, en la cual se establece que el servicio educativo se prestará mediante la modalidad de Jornada Única con unas pautas específicas, como lo es, que el Plan de estudio se debe modificar en concordancia al PEI de la institución y que responda a una necesidad de la comunidad educativa, fortaleciendo las competencias básicas en **matemáticas**, ciencias, lenguaje e inglés; cumpliendo así con las disposiciones del Ministerio de Educación, amparadas en la Ley 115 de 1994 y en la Ley 1753 de 2015 que reglamenta la Jornada Única.

Este proyecto fue diseñado considerando los lineamientos teóricos de la transposición didáctica y el aprendizaje significativo. Cabe mencionar que este proceso se realizó en tres momentos: por observación directa en la clase de Saber matemático y el análisis de los resultados de las Pruebas saber para grado 5° (2016), luego con la aplicación de la Unidad Didáctica en las cinco sesiones de trabajo implementado el juego ya mencionado y, por último, mediante una prueba o Test final. Como conclusión general, con esta investigación se pudo evidenciar, no solo un afianzamiento de los conceptos y procesos frente a los problemas aritméticos, sino, además, que los estudiantes mostraron una actitud positiva y una fuerte motivación generada por el juego aplicado y por la mejoría de sus resultados académicos.

Palabras clave: Matemática Lúdica, Operaciones Básicas, Números naturales, juego didáctico, conocimiento y aprendizaje.

The construction of mathematical knowledge through the game as a complementary activity in the sixth grade of Secondary Basic Education

Abstract

Arithmetic operations with natural numbers (addition, subtraction, multiplication, division and enhancement, among others), are the basis of various processes in the area of mathematics and constitute the axis of more advanced levels such as algebra, calculus, geometry, among others. For this reason, and after understanding the institutional context and the present difficulties regarding the management of these basic processes, it was proposed to design a didactic methodological strategy, which will be oriented through the game *La casa de Cambio*. Taking into account this, the objective of this research is to generate mathematical knowledge that leads students to obtain an integrated learning of the mathematical operations of addition, difference and product, and in turn, generating a more fun and entertaining classroom environment, without forgetting its formality, in which the Secondary and Middle School students of educational institution San Vicente de Paul (Genova, Quindío), could put their skills into practice through activities around basic operations.

To achieve the proposed, the I.E., created a pedagogical and recreational territory through an elective course called Playful Mathematics that works on Monday, Tuesday and Thursday in the extended hours from 2 to 3 in the afternoon; this subject is contemplated by article 57 of Law 1753 of 2015 that modifies article 85 of the General Law of Education of 1994, in which it is established that the educational service will be provided through the modality of One-Day with some guidelines Specific, as it is, that the Study Plan must be modified in accordance with the PEI of the institution and that responds to a need of the educational community, strengthening the basic competences in mathematics, science, language and English; thus complying with the provisions of the Ministry of Education, covered by Law 115 of 1994 and Law 1753 of 2015 that regulates the Single Day.

This project was designed considering the theoretical guidelines of didactic transposition and meaningful learning. It is worth mentioning that this process was carried out in three moments: by direct observation in the class of Knowing Mathematics and the analysis of the results of the Tests knowing for grade 5 (2016), then with the application of the Teaching Unit in the five sessions of work, implemented the game already mentioned and, finally, by means of a test or final Test.

As a general conclusion, with this research it was possible to demonstrate, not only a strengthening of the concepts and processes in front of the arithmetic problems, but, also, that the students showed a positive attitude and a strong motivation generated by the applied game and by the improvement of your academic results.

Keywords: Playful Mathematics, Basic Operations, Natural numbers, didactic game, knowledge and learning.

Contenido

| | Pág. |
|--|-----------|
| Resumen..... | VI |
| Lista de figuras..... | 13 |
| Lista de tablas..... | 14 |
| Introducción..... | 15 |
| 1. Aspectos preliminares..... | 17 |
| 1.1 Tema..... | 17 |
| 1.2 Problema de investigación..... | 18 |
| 1.2.1 Antecedentes..... | 23 |
| 1.2.2 Descripción del problema..... | 37 |
| 1.2.3 Formulación de la pregunta..... | 38 |
| 1.2.4 Hipótesis de Investigación..... | 38 |
| 1.3 Justificación..... | 39 |
| 1.4 Objetivos..... | 42 |
| 1.4.1. Objetivo general..... | 42 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 42 |
| 2. Marco teórico..... | 43 |
| 2.1 Perspectivas teóricas frente al juego, las matemáticas y otras áreas relacionadas..... | 43 |
| 2.1.1 El juego como hecho histórico..... | 43 |
| 2.1.2 El juego en la educación y la pedagogía..... | 45 |
| 2.1.3 La Educación y las Neurociencias..... | 47 |
| 2.1.4 Didáctica en matemáticas: integrando el juego y los números..... | 53 |
| 2.1.5 El juego aplicado en las Matemáticas..... | 57 |
| 2.1.6 Hacia una aproximación del concepto de juego..... | 63 |
| 2.2 Marco Conceptual..... | 67 |
| 2.2.1 Modelo Enseñanza para la Comprensión (EpC)..... | 67 |
| 2.2.2 Enfoque Humanista-Constructivista..... | 70 |
| 2.2.3 La Didáctica..... | 72 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 2.2.4 | La transposición didáctica | 73 |
| 2.3 | Estilos de aprendizaje | 74 |
| 2.3.1 | Aprendizaje significativo | 75 |
| 2.3.2 | Aprendizaje colaborativo | 77 |
| 2.4 | La lúdica..... | 79 |
| 2.5 | Juego didáctico..... | 81 |
| 2.5.1 | La Casa de cambio como juego didáctico | 85 |
| 2.6 | Marco Legal..... | 87 |
| 2.6.1 | Legislación para la enseñanza de las matemáticas en Colombia..... | 87 |
| 2.7 | Marco espacial | 90 |
| 2.7.1 | Contexto geográfico, educativo y socioeconómico de Génova | 90 |
| 2.7.2 | Contexto educativo: I.E. San Vicente de Paul | 91 |
| 3. | Diseño Metodológico | 93 |
| 3.1 | Enfoque..... | 93 |
| 3.2 | Tipo de investigación | 93 |
| 3.3 | Método..... | 94 |
| 3.4 | Instrumentos de recolección de información..... | 94 |
| 3.5 | Población y Muestra..... | 95 |
| 3.6 | Delimitación y alcances | 96 |
| 3.7 | Cronograma | 97 |
| 4. | Implementación de la Unidad didáctica y análisis de resultados | 98 |
| 4.1 | Descripción y aplicación del juego La casa de cambio mediante la Unidad didáctica diseñada | 98 |
| 4.1.1 | Presentación de la Unidad Didáctica implementada | 98 |
| 4.1.2 | Pruebas de seguimiento (Descripción de las Sesiones) | 105 |
| 4.2 | Presentación de resultados | 120 |
| 4.2.1 | Comparación de los resultados del Test final | 120 |
| 4.2.1 | Comparación de los resultados del Test final | 124 |
| 4.2.2 | Análisis cuantitativo del Test final entre ambos grupos | 126 |
| 4.2.3 | Análisis cualitativo en el grupo muestra | 127 |
| 5. | Conclusiones y recomendaciones..... | 134 |
| 5.1 | Conclusiones..... | 134 |
| 5.2 | Recomendaciones | 135 |
| 6. | Referencias Bibliográficas | 136 |
| 7. | Anexos..... | 144 |

Lista de figuras

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Reporte histórico de Comparación entre los años 2014, 2015 y 2016..... | 18 |
| Figura 2. Comparación de resultados Prueba Saber 5° en Matemáticas, años 2014, 2015 y 2016.. | 19 |
| Figura 3. Tendencia en los resultados de las pruebas Pisa para Colombia, años 2006 a 2015. | 22 |
| Figura 4. Comparativo de Colombia en relación con Latinoamérica. Pruebas Pisa (2006 -2015). . | 22 |
| Figura 5. Cronograma del proyecto educativo. | 97 |
| Figura 6. Resultados obtenidos en el Test final para el grupo Sexto A | 123 |
| Figura 7. Resultados obtenidos en el Test final para el grupo Sexto B..... | 124 |
| Figura 8. Tendencias en los resultados obtenidos en el Test final para ambos grupos. | 125 |
| Figura 9. Porcentaje de respuestas obtenido en el grupo de muestra (pregunta 2). | 129 |
| Figura 10. Porcentaje de respuestas obtenido en el grupo de muestra (pregunta 3). | 130 |
| Figura 11. Porcentaje de respuestas obtenido en el grupo de muestra (pregunta 4). | 131 |
| Figura 12. Porcentaje de respuestas obtenido en el grupo de muestra (pregunta 5). | 132 |
| Figura 13. Estudiantes de grado 6° B, participando en el juego La casa de Cambio. | 147 |
| Figura 14. Estudiantes de grado 6° B, participando en el juego La casa de Cambio. | 148 |
| Figura 15. Actividad con división de la sesión 4. Juego La casa de cambio. | 149 |
| Figura 16. Actividad de inicial de la sesión 5. Juego La casa de cambio. | 150 |
| Figura 17. Estudiantes de grado 6°, presentado el Test final, luego de las sesiones de la Unidad didáctica. | 151 |

Lista de tablas

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Esquema general de la Unidad Didáctica | 99 |
| Tabla 2. Fundamentos de la Unidad Didáctica | 102 |
| Tabla 3. Resultados esperados de la Unidad Didáctica | 104 |
| Tabla 4. Sesión 1 de la Unidad Didáctica | 105 |
| Tabla 5. Sesión 2 de la Unidad Didáctica | 108 |
| Tabla 6. Sesión 3 de la Unidad Didáctica | 110 |
| Tabla 7. Sesión 4 de la Unidad Didáctica | 112 |
| Tabla 8. Sesión 5 de la Unidad Didáctica | 115 |
| Tabla 9. Resultados obtenidos en la aplicación del Test final en ambos grupos | 121 |
| Tabla 10. Niveles de porcentaje en los resultados del Test final en ambos grupos | 126 |
| Tabla 11. Respuestas al componente cualitativo del Test final en el grupo de muestra... | 128 |

Introducción

La presente investigación se refiere a la creación de estrategias pedagógicas que se relacionan con la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el grado sexto de la institución educativa San Vicente de Paul de Génova (Quindío), con la meta de diseñar una propuesta de intervención pedagógica que permita la construcción del conocimiento matemático por medio del juego, para un aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división.

Esta propuesta pedagógica se creó para estudiantes que vienen en su gran mayoría de la ruralidad, con deficiencias en sus aprendizajes en la asignatura de matemáticas, y, además, acostumbrados al modelo de Escuela Nueva en la Básica Primaria, lo cual les genera procesos traumáticos, al llegar a la Básica secundaria, ya no pueden trabajar a un ritmo tan cómodo para cada uno de ellos, si no que se deben acoplar a la dinámica del grupo. Por lo tanto, al usar el juego como herramienta pedagógica se pretendió no solo que desarrollaran un aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división, sino que también aprendan a trabajar en equipo, gracias a la naturaleza del juego; y teniendo en cuenta que, aunque es una actividad lúdica, nunca dejó de ser controlada por el docente y orientada a un objetivo específico.

Para analizar esta problemática que ha generado una deficiencia en el desarrollo de un pensamiento analítico, racional, variacional, proposicional, así como espacial, que son evidenciados en los bajos desempeños en la asignatura de matemáticas en la institución educativa San Vicente de Paul, así como bajos resultados en las Pruebas Saber 2016, fue necesario indagar y conocer sus causas, una de ellas, es el poco interés que los estudiantes le dan a las matemáticas, viéndolas como algo aburrido, extraño y alejado de su cotidianidad; además que se evidencia un aprendizaje aislado y distante de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división. Estas falencias han generado en el estudiante inseguridad, ansiedad, desinterés o simplemente miedo por la asignatura generándoles bloqueos y, por ende, un aprendizaje insuficiente de la misma.

La investigación de esta problemática se realizó por la necesidad e interés de diseñar una propuesta de intervención pedagógica que permitiera la construcción del conocimiento matemático

por medio del juego, y, por otra parte, su estudio y análisis facilitó evidenciar el impacto de esta propuesta en la enseñanza de la matemática, buscando con esto un aprendizaje significativo de los estudiantes de grado sexto de la IE San Vicente de Paul. Ante esto, el proceso de esta investigación de aula se realizó en un primer momento por la observación directa y la reflexión frente a los bajos desempeños en la asignatura de Matemáticas en el grado ya mencionado; luego de esto se diseñó una propuesta de intervención pedagógica que se enfocara en las Operaciones básicas y con un elemento adicional, representado en el juego La casa de Cambio. De esta manera, se diseñó e implementó una Unidad didáctica en cinco sesiones, a través de la cual se trataron los temas referentes a las operaciones básicas. Terminado esta parte del proceso, se hizo el análisis de los resultados de un Test aplicado al grupo 6B (grupo experimental) y 6A (grupo control), en el cual se compararon los desempeños de los estudiantes en ambos grupos y el impacto que tuvo la intervención pedagógica en el grupo sexto B frente al grupo 6A; además se analizaron algunas percepciones de los estudiantes referentes al uso del juego, como estrategia pedagógica en la enseñanza de la matemática en el aula de clase.

Cabe anotar que durante el proceso de intervención en el aula, uno de los obstáculos más recurrentes fue la marcada inasistencia de los estudiantes, ya que en su mayoría son campesinos, que muchas veces por las condiciones de la carretera se les dificultaba su traslado al colegio; además, el servicio de transporte escolar no fue continuo durante todo el proceso y en algunas ocasiones no se podían presentar, ya que debían ayudar en sus casas durante las temporadas de cosecha de café, plátano, naranja o mora.

Por último, al diseñar esta propuesta de intervención pedagógica se pretendió, entre otros aspectos, indagar sobre la efectividad de la implementación de juegos didácticos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en especial aquellos relacionados con el área de Matemáticas; de esta manera, se espera que dicho ejercicio de investigación permita el alcance del objetivo principal de la misma, el cual está centrado en el afianzamiento integral de las Operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división en estudiantes de grado sexto, y a su vez, evaluando el impacto generado en la población estudiantil y sus posibles repercusiones desde lo positivo en la comunidad de la institución educativa de carácter oficial San Vicente de Paul (Génova, Quindío).

1. Aspectos preliminares

1.1 Tema

Abordar el aprendizaje integrado de algunas de las operaciones aritméticas representa un factor que contribuye a solucionar las dificultades que han sido evidenciadas en los estudiantes de grado 6° durante el desarrollo de las clases del presente año lectivo, lo cual se ratifica en el análisis entregado por el Icfes de los resultados de las pruebas saber 5° del año 2016; esto puede estar relacionado con diversos factores, tales como: poca retroalimentación de los temas por parte del docente, baja exigencia en cuanto a desempeños para el área, poca disposición hacia el aprendizaje sumado a una falta de hábitos de estudio, problemáticas sociodemográficas en las que se encuentra la población estudiantil, entre otros. Ante esta realidad, se pueden considerar alternativas para minimizar la problemática asociada al manejo teórico-práctico de las operaciones básicas, así como del Sistema decimal, siendo estos claves para la comprensión de los contenidos temáticos que se verán en grados superiores.

Con este proyecto se pretende el diseño e implementación de una Unidad didáctica que sirva para intervenir de manera pedagógica en el aula, en procura de un afianzamiento de las operaciones básicas y orientada hacia la Construcción del conocimiento matemático, por medio del uso de juegos en estudiantes de grado sexto de Básica Secundaria de la I.E. San Vicente de Paul (Génova, Quindío). Dicho proceso pretende fortalecer las competencias básicas en matemáticas desarrolladas en años anteriores, y para ello, la I.E. generó un espacio a través de una asignatura optativa llamada *Matemática Lúdica*, en la cual los estudiantes de básica secundaria y media académica lograron retroalimentar sus preconceptos al fortalecer sus habilidades con miras hacia la práctica de la suma, resta, multiplicación, división y potenciación.

1.2 Problema de investigación

Los resultados de las Pruebas Saber para grado 5° de los últimos tres años (2014, 2015 y 2016), en la I.E. San Vicente de Paul, han evidenciado que la asignatura de matemáticas se encuentra con más del 60% de sus estudiantes en niveles de desempeño Insuficiente y Mínimo, en comparación con los estudiantes que se ubicaron en los niveles Satisfactorio y Superior, mostrando con ello, que existen dificultades de aprendizaje y asimilación de contenidos en esta área. Como se ve a continuación, en las figuras 1 y 2:

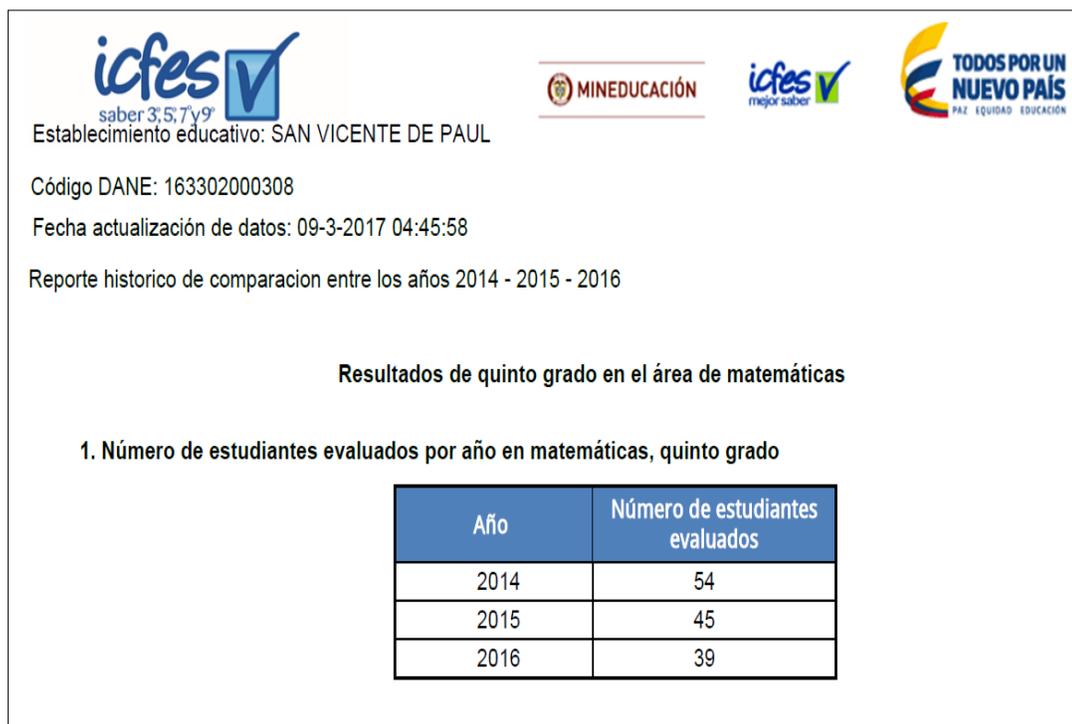


Figura 1. Reporte histórico de Comparación entre los años 2014, 2015 y 2016

Fuente: Documento Informe por colegio IE San Vicente de Paul 2016, p. 10.

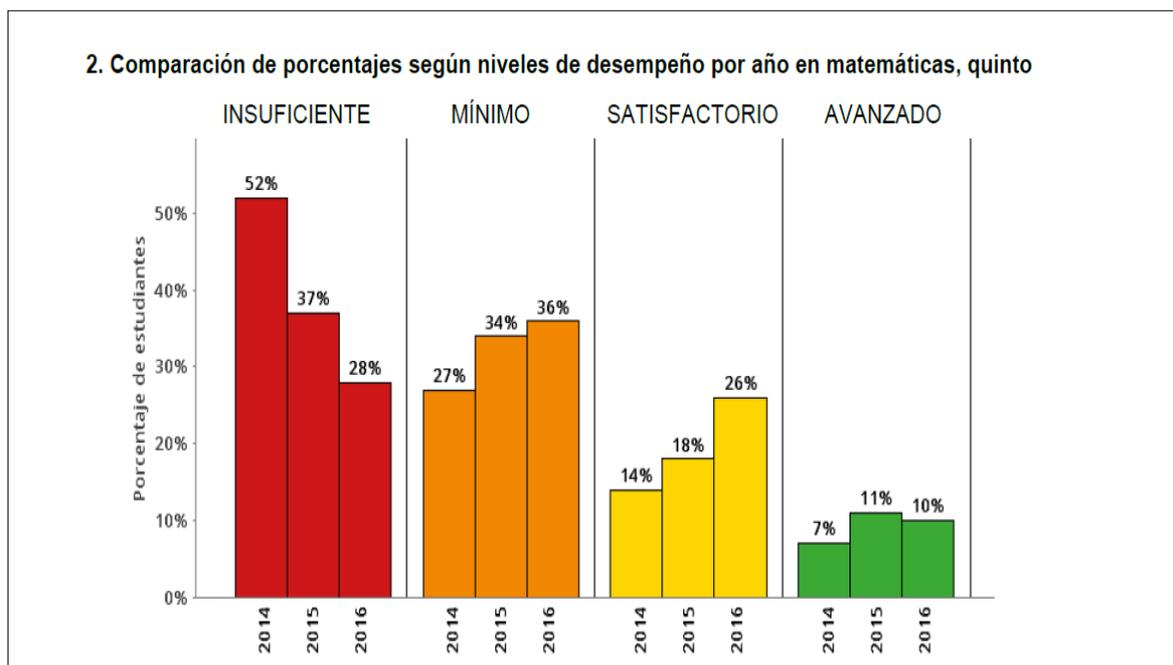


Figura 2. Comparación de resultados Prueba Saber 5° en Matemáticas, años 2014, 2015 y 2016

Fuente: Documento Informe por colegio IE San Vicente de Paul 2016, p. 10.

Esta gráfica comparativa permite comprender que hay una evidente tendencia hacia los niveles de desempeño Insuficiente y Mínimo, aunque se reconoce que ha habido mejoría en el desempeño de los estudiantes como lo evidencian los porcentajes de los últimos tres años, sin duda existe todavía mucho que hacer en el aula para que los estudiantes pasen hacia los niveles Satisfactorio y Superior. La razón de tomar estas pruebas como referencia radica también en que la población en la cual se intervino con la Unidad didáctica es precisamente la que está conformada por los estudiantes de grado sexto del año en curso (2017), y a quienes se les aplicaron dichas pruebas en el año 2016.

Sumado a esto, se presenta el mayor número de estudiantes reprobados en la asignatura de matemática con relación a las demás áreas vistas en grado sexto (como se puede constatar en los informes académicos del año lectivo 2017), por lo cual es posible

concluir que las matemáticas se han caracterizado por ser un área en la que los estudiantes evidencian bajos desempeños. Ante esto, fue necesario replantear las estrategias vigentes y diseñar otras que fueran innovadoras en la enseñanza de esta asignatura en la I.E. San Vicente de Paul, con el fin de minimizar consecuencias negativas en el desempeño y el aprendizaje los conceptos y procedimientos matemáticos, en la búsqueda del fortalecimiento de las competencias básicas de las áreas fundamentales, como lo requiere el Ministerio de Educación por medio de la Ley 115 de 1994, artículo 77.

A manera de inferencia, pueden existir diversas razones por las que se presentan deficiencias en el área relacionadas, por ejemplo, con la manera en la cual los docentes de matemáticas continúan impartiendo la asignatura de una forma monótona, afectando así la perspectiva del estudiante, el cual termina percibiéndola como algo muy rígido, complicado, abstracto y poco entretenido e interesante, lo que disminuiría su necesidad de aprenderla de forma activa. Relacionado con esto, para la nueva generación de maestros ya no es suficiente enseñar matemáticas con una clase magistral, y mucho menos para los estudiantes actuales, a los cuales se les debe involucrar, mostrándoles de manera efectiva que la matemática es más que un cúmulo de conceptos abstractos y que puede serles de gran utilidad en su diario vivir.

Sin embargo, la realidad y el contexto de la Institución Educativa de carácter oficial San Vicente de Paul del municipio de Génova, Quindío difiere de estar en un punto de avance frente a los resultados obtenidos hasta ahora, ya que se evidencian deficiencias en el área de matemáticas, debido a diversos factores como la lejanía del municipio con respecto a la capital del departamento, lo que conlleva a que la planta docente tenga muchos cambios, que incluso, ocasionan que haya largos periodos del año lectivo en los cuales no se cuenta con un docente de matemáticas fijo, ocasionado que no haya continuidad en los procesos y afectando de manera directa a los estudiantes.

Por esta y otras razones, y consciente de su realidad, la I.E. busca generar estrategias que permitan un aprendizaje significativo (Ausubel, 1990) y duradero en los estudiantes, lo cual es primordial ya que por las condiciones que presenta el colegio, el cambio y la

ausencia de los docentes es inevitable; sin embargo, se espera que la implementación de actividades complementarias ayude a subsanar en los estudiantes dichas falencias y a seguir en sus procesos de manera regular.

Por lo tanto, esta propuesta surgió en el marco de una enseñanza a través de recursos didácticos, que sirvió como caja de herramientas para afianzar los conocimientos básicos de los estudiantes en matemáticas, tendientes al fortalecimiento de sus competencias en el manejo integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división. Lo anterior con el apoyo institucional, debido a que se generó una nueva asignatura lectiva en el horario de Jornada Única, llamada *Matemática Lúdica*, en la cual el uso juegos didácticos ayudó a captar la atención y el interés por la asignatura.

Entonces, esta propuesta de investigación se cimentó en el diseño de una unidad didáctica de aprendizajes, que procura cambiar la creencia común de que las matemáticas son difíciles de aprender, al utilizar juegos estructurados con el fin de acercar a los estudiantes de una forma amena y entretenida al estudio de estas temáticas, pero a su vez, de manera estructurada y rigurosa, a través del establecimiento de normas de clases y de las reglas implícitas que exige el mismo juego, lo cual permitió orientar al estudiante hacia un proceso de aprendizaje que le facilite la comprensión y manejo de los conceptos trabajados en la asignatura, relacionados con las Operaciones Básicas y el Sistema Numérico Decimal.

Además, en los resultados de las pruebas Saber de los últimos años, así como en las pruebas Pisa, se pueden evidenciar bajos desempeños en el área de matemáticas, lo cual pone de manifiesto debilidades en cuanto al manejo y comprensión de las operaciones aritméticas básicas, que son fundamentales para la resolución de los problemas presentes en dichas pruebas. Por lo tanto, como se evidencia en las figuras 3 y 4, Colombia se encuentra en desventaja con respecto a otros países de Latinoamérica, superando solo a Perú:

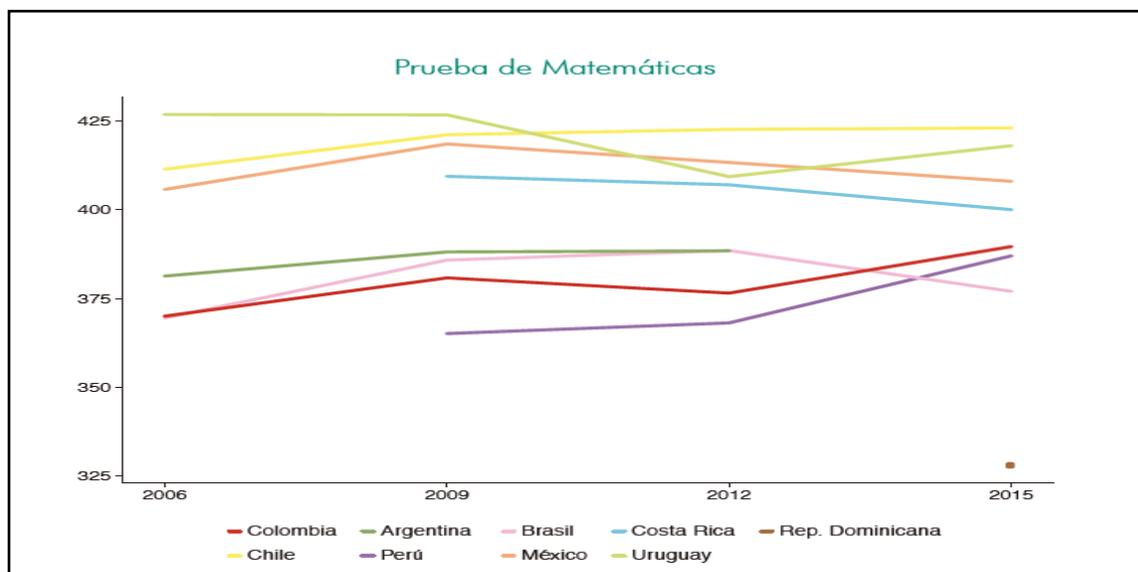


Figura 3. Tendencia en los resultados de las pruebas Pisa para Colombia, años 2006 a 2015.

Fuente: <http://www2.icfes.gov.co/docman/institucional/home/2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2015>.

| País | Lectura | | | | Matemáticas | | | | Ciencias | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2006 | 2009 | 2012 | 2015 | 2006 | 2009 | 2012 | 2015 | 2006 | 2009 | 2012 | 2015 |
| Chile | 442 | 449 | 441 | 459 | 411 | 421 | 423 | 423 | 438 | 448 | 445 | 447 |
| Uruguay | 413 | 426 | 411 | 437 | 427 | 427 | 409 | 418 | 428 | 427 | 416 | 435 |
| Argentina | 374 | 398 | 396 | - | 381 | 388 | 388 | - | 391 | 401 | 406 | - |
| Costa Rica | - | 443 | 441 | 427 | - | 409 | 407 | 400 | - | 431 | 429 | 420 |
| Colombia | 385 | 413 | 403 | 425 | 370 | 381 | 376 | 390 | 388 | 402 | 399 | 416 |
| México | 410 | 425 | 424 | 423 | 406 | 419 | 413 | 408 | 410 | 416 | 415 | 416 |
| Brasil | 393 | 412 | 410 | 407 | 370 | 386 | 391 | 377 | 390 | 405 | 405 | 401 |
| Perú | - | 370 | 384 | 398 | - | 365 | 368 | 387 | - | 369 | 373 | 397 |
| República Dominicana | - | - | - | 358 | - | - | - | 328 | - | - | - | 332 |

Figura 4. Comparativo de Colombia en relación con Latinoamérica. Pruebas Pisa (2006 -2015).

Fuente: Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015 (Documento en línea).

En síntesis, con la presente investigación se procuró la consolidación del conocimiento matemático, utilizando el juego para afianzar en los estudiantes la comprensión de los fundamentos del Sistema numérico decimal, y, asimismo, de los procesos aplicados en las operaciones básicas al ser abordadas desde distintas bases numéricas. Esto logró reforzar en los educandos sus habilidades y competencias en el área, para prepararlos hacia el desarrollo y manejo efectivo de conceptos más complejos que se estudiarán en el álgebra y el cálculo.

1.2.1 Antecedentes

En esta sección se relacionan doce investigaciones y/o proyectos, que permitieron vislumbrar de una manera más acertada los temas de estudio para esta propuesta de investigación; además, por medio de ellos se hicieron reflexiones sobre el quehacer y la acción pedagógica en el aula entorno al uso de recursos didácticos que facilitan el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Asimismo, es necesario aclarar que este ejercicio de indagación y posterior lectura de estos antecedentes, ha generado una mayor comprensión en esta investigación, sirviendo como referencia e insumo para un análisis panorámico desde los ámbitos locales, regionales e internacionales, en los cuales el uso de juegos ha tenido un rol determinante desde un punto de vista pedagógico.

Partiendo de lo anterior, se presentarán los datos más relevantes de cada antecedente, tales como: autor, año, nombre de la investigación, objetivo pretendido, su metodología y resultados, concluyendo con un comentario al final que asocie dicha información con la presente investigación, como se verá seguidamente:

En 2016, el artículo *Juego y aprendizaje matemático en educación infantil. Investigación en didáctica de las matemáticas*, cuyas autoras fueron Mequè Edo i Basté y Mireia Artés Juvanteny (2016), se publicó en la revista online Educación Matemática en la Infancia de España. Dicho documento presentó los resultados de diversos estudios realizados por grupos de investigación como el *Early Years Mathematics Groups of the European Society for Research in Mathematics Education*, y en el ámbito español, como el grupo de *Investigación en Educación Matemática Infantil de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*; los cuales a través de su labor, son ejemplos de la influencia que reviste el uso de estrategias novedosas para el aprendizaje de las matemáticas. El objetivo de este artículo fue hacer énfasis en la necesidad de ampliar los horizontes desde la Didáctica de las Matemáticas, en especial, en la primera infancia. Desde esta perspectiva, el juego se convierte en una herramienta coadyuvante del proceso de adquisición y afianzamiento matemático, incluso en estas edades, donde el manejo de conceptos es aún incipiente, pero puede establecer las bases al momento de iniciar los estudios matemáticos en la escuela. En resumen, estos estudios confirman que el aprendizaje matemático debe superar la enseñanza tradicional y pasar a una práctica mediada por juegos y recursos didácticos orientados para tal fin. Sin embargo, en las conclusiones se menciona que estas orientaciones son relativamente recientes y que todavía falta mucho por hacer al respecto.

Visto de este modo, este antecedente se relaciona con la investigación en curso, ya que expone razones válidas para orientar la enseñanza de conceptos matemáticos a través de juegos y actividades lúdicas, estimulando en el educando un interés directo por asimilar dichos conceptos mientras se divierte y socializa con su entorno inmediato.

También en 2016, Lesly Elizabeth Idrogo Ortiz publica su tesis *El juego como recurso didáctico en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E.P. "Getsemani" - Paita, PERÚ (2016)*, la cual se trata de una investigación de tipo cuantitativa y de corte descriptivo-explicativo, realizada

con el objetivo de describir el juego como recurso didáctico en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del sexto de básica Secundaria. En cuanto a la población objeto, estuvo constituida por 40 estudiantes de sexto de bachillerato de la I.E.P. “Getsemaní” - Paita, cuyas edades oscilaban entre 11 y 13 años. A su vez, de esta población se seleccionó una muestra de dos grupos de 20 estudiantes a quienes se les aplicó un cuestionario con 6 ítems. Seguidamente se implementaron en las sesiones de clase, 3 tipos de juegos (bingo de combinaciones numéricas, tarjetas como juegos de memoria y cuadros mágicos enfocados en la adición o suma), con los cuales se buscó reafirmar la idea de que los recursos didácticos en la clase de matemática aportan de manera significativa en la resolución de operaciones matemáticas.

Idrogo Ortiz (2016) hace énfasis en la necesidad y utilidad del uso de recursos didácticos dentro del aula, además porque permite que el educando acceda al conocimiento de una manera más agradable, generándole expectativa frente al proceso en el cual se le esté orientando. Por lo tanto, para el educando es más fácil asumir retos que tareas, ya que los primeros le representan una prueba a su inteligencia y capacidad de resolver situaciones, lo que a futuro le permitirá enfrentarse con éxito a problemas reales de los cuales saldrá bien librado. En conclusión, la autora identificó que al medir la capacidad de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, mediante el uso de retos, los resultados evidenciaron pocas dificultades para aprender la matemática, y que quienes participan durante el desarrollo de la clase tienen mayor capacidad de identificar datos y aprenden mejor los problemas de adición. Por estos motivos, dicha investigación sirve de referente al presente proyecto, ya que apoya la idea del uso de juegos didácticos y su influencia positiva en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Continuando con la idea anterior, en la investigación con diseño pre experimental, titulada *Influencia de los juegos matemáticos en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en el área de matemática en educandos de 3er grado de educación primaria de la I.E.P. “Max Planck College” urb. California - distrito de Víctor Larco Herrera de 2016* y elaborada por Katherin Alina Meléndez Amaya y Yuvisca Lorenase Zavaleta Lozano

(2016), se aplicó una prueba Pre test y Pos test a 19 estudiantes del grado tercero de dicha institución, en edades de entre los 8 y los 9 años. El objetivo era mejorar los bajos niveles de rendimiento escolar presentes en esta población dentro del área de matemáticas, y para ello se utilizaron juegos con el fin de trabajar en los niños las cuatro operaciones básicas; estos juegos fueron: la serpiente súmerica, el bingo matemático, la tiendita escolar, el ludo matemático y el juego de rayuelo. Sus autoras llegaron a la conclusión de que los bajos rendimientos en el área no solo se debían a deficiencias propias del grupo de educandos, también se relacionaban con la falta de uso de nuevos recursos por parte del docente al momento de abordar el estudio de las operaciones básicas. Por lo tanto, en sus resultados explican que “La variedad de material didáctico, así como su uso en los momentos oportunos, influyen bastante en los momentos de aprendizaje”. Además, agregan que dicho material debe de estar confeccionado de forma adecuada (Rodríguez, W. 1995, p. 168, citado por Meléndez y Zavaleta, 2016).

El análisis comparativo de los resultados entre el Pre test y el Pos test arrojó lo siguiente: Total porcentaje en prueba Pre test (56,59%) y total porcentaje en prueba Pos test (75,78%), para una diferencia de 19,19%, en incremento de los resultados en torno a los dos momentos, lo que mostró una mejoría en el manejo de las cuatro operaciones básicas. Además, para las autoras, dichos resultados se dieron gracias al uso de actividades mediadas por juegos matemáticos que motivaron a los niños a participar y a dejar a un lado la apatía y el temor que les suponían abordar estos temas en la clase. Por estas razones, esta investigación es un antecedente adecuado al presente documento, ya que reafirma la hipótesis planteada con relación a que el uso adecuado de juegos permite desarrollar de mejor forma las habilidades de pensamiento matemático al momento de resolver problemas con las cuatro operaciones básicas.

Continuando con la idea expuesta en los tres primeros antecedentes, en mayo de 2016, Nancy Arlyn Andrade Cuevas publicó el documento *Juegos Cognitivos para Desarrollar el Pensamiento Matemático en los Niños(as) del 2° del Jardín de niños*

“*Capitán Alonso de León*” 2015-2016 (2016), la cual es una investigación de aula con enfoque cuantitativo y no experimental en la que se pretendió observar el impacto que se podía obtener al implementar estrategias lúdicas para desarrollar de manera favorable el Pensamiento Matemático en alumnos de nivel preescolar, con esto, se buscó incluir en la planeación diaria de clase diversos juegos cognitivos que estimularan el Pensamiento en esta área del saber. Con relación a la metodología aplicada, la autora explica que “El uso de la tecnología fue esencial para cubrir las necesidades de reproducción de audio y video, ilustración de imágenes, relacionadas al juego según la actividad correspondiente, entre otros usos que le fueron asignados” (Andrade Cuevas, 2016: 23). También menciona y explica que fue necesario hacer adaptación del material didáctico, según la edad de la población muestra.

Cabe aclarar que el estudio se centró en tres variables manejadas en cuatro ejes temáticos *Número, Espacio, Forma y Medida*, los cuales se abordaron a través de juegos didácticos durante las 10 sesiones de clase que duró la implementación de la estrategia lúdica. Para cerrar este antecedente, dentro las conclusiones del proyecto la autora menciona que las estrategias sí tuvieron un efecto positivo y significativo en el desarrollo del pensamiento matemático de los alumnos, también menciona que el periodo de atención en ellos aumentó, así como su reflexión de los conocimientos adquiridos, concluyendo que las matemáticas pueden ser divertidas (Andrade Cuevas, 2016:38). Esta investigación arroja luces sobre el presente documento, debido a que permite vislumbrar cómo el uso de juegos y actividades lúdicas en matemáticas facilita el desarrollo de habilidades de pensamiento, y a su vez, mantiene el interés en los estudiantes por las actividades planteadas por el docente.

Xiomara Robledo Pinilla, en marzo de 2016, publicó su tesis de especialización *Juegos Matemáticos. Una Experiencia Lúdica y Motivadora en el Proceso de Aprendizaje* (2016), de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Esta investigación es de tipo cualitativa y de corte descriptivo, enmarcada bajo la línea de investigación “Pedagogías, Didácticas e Infancias” y cuyos ejes son la *Didáctica* y las *Metodologías Didácticas*.

Con esta investigación se pretendió determinar estrategias didácticas que fortalecieran los niveles de competencias en el área de matemáticas de los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Kennedy de la ciudad de Medellín, por medio de juegos y actividades lúdicas.

Para esto se elaboró material de apoyo y se adaptó el espacio del aula con miras a la asimilación de conceptos y procedimientos matemáticos, propiciando un ambiente lúdico y didáctico para tales fines. Se logró a su vez, contrarrestar la falta de interés y la desmotivación de los estudiantes frente a la asignatura, debido a que los cambios les permitieron estar mejor dispuestos y atentos a las actividades propuestas en las clases (Robledo, 2016:4, 38). Para terminar, y según su autora, el proceso de involucrar a los estudiantes en la elaboración del material didáctico es enriquecedor, en la medida que les proporciona un medio de acercamiento al contexto matemático y los empodera al momento de manipular dicho material para participar en los diversos juegos que se desarrollan en las sesiones (Robledo, 2016:11).

Por su parte, la investigación titulada *Ambiente de Aprendizaje Lúdico de las Matemáticas para niños de la Segunda Infancia (2015)*, y cuya autoría pertenece a los docentes Sandra Liliana Zafra Trisancho, Mawency Vergel Ortega y José Joaquín Martínez Lozano (2015), trata un diseño de estudio cuasi experimental explicativo de corte transversal (Hernández, 2001). En esta se presentan resultados con respecto a la implementación de actividades lúdicas para el desarrollo intelectual de niños en disciplinas como topología, geometría y estadística, y cuyo objetivo consistió en analizar la influencia del kit de material didáctico en un grupo de 16 estudiantes de preescolar del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la Ciudad de Cúcuta, Colombia. Con relación a la metodología, los autores diseñaron un conjunto de materiales didácticos, cada uno con su guía de aplicación (Noreña, 2005). En la aplicación de cada taller se tuvo cuidado de ofrecer un ambiente de confianza (Hernández, 2002), presentando las actividades como un juego (Labinowics, 1986). (Zafra, Vergel y Martínez, 2016:16). Desde esta perspectiva, el

juego directo y otras estrategias lúdicas son apoyos efectivos a la labor docente; sin embargo, representan en sí mismas solo un aspecto metodológico de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Como resultado de esta investigación, los autores encontraron que el desempeño intelectual de niños en edad preescolar mejora y se hace significativo con el desarrollo de habilidades de comprensión y descripción de su entorno, especialmente a través de ejercicios de clasificación, comparación y seriación, mediados por la implementación del kit de actividades lúdicas que estos diseñaron, y que constituyó una estrategia metodológica efectiva que incidió en el desarrollo intelectual de la población muestra.

Como se ha venido exponiendo, el uso de estrategias y recursos lúdicos permite, además de motivar e incentivar la curiosidad del niño, mejorar su rendimiento académico, tal como lo muestra Daniela Ayala (2014), quien realizó la investigación *Juegos de mesa para afianzar el desarrollo del pensamiento lógico, matemático durante la educación inicial (2014)*, la cual es de tipo cualitativo con diseño de estudio cuasi experimental y de corte descriptivo-explicativo, que tuvo como objetivo dar a conocer las ventajas que se pueden tener al implementar juegos, específicamente de mesa, para el desarrollo del pensamiento lógico – matemático en niños de edad preescolar. Luego de una exhaustiva revisión del Estado del Arte y de una indagación de las fuentes teóricas al respecto, su autora diseñó e implementó un tipo de juego de mesa con fines didácticos llamado *Shapes*, el cual consiste en un tablero dividido en dos secciones con fichas de color y formas geométricas específicas, además de un dado de cartón con colores determinados en cada lado.

En conclusión, la autora del proyecto pudo identificar que *Shapes* y su utilización, permitió a los estudiantes alcanzar mejores niveles de conceptualización y destreza al participar activamente en el uso de este juego de mesa. Al mismo tiempo, reafirma la idea de continuar explorando el campo de la didáctica en Matemáticas desde un enfoque lúdico para potenciar las habilidades de pensamiento, por un lado, e incrementar el aspecto

motivacional en el docente, el cual se convierte en un guía efectivo del proceso al crear espacios de enseñanza únicos con sus estudiantes (Ayala, 2014:48). Debido a lo presentado con relación a este antecedente, cabe decir que este se convierte en un insumo clave de tipo teórico-práctico para el desarrollo de la presente investigación en la cual, se pretende utilizar una clase de juego matemático para el afianzamiento de conceptos en operaciones básicas y el mejoramiento de las habilidades de pensamiento matemático, pero en estudiantes de grado sexto.

En 2014 Laura Muñiz-Rodríguez, Pedro Alonso y Luís J. Rodríguez-Muñiz, publicaron un artículo de investigación titulado *El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora*, el cual trata de los resultados de un proyecto pedagógico realizado en España durante el curso 2012-2103, en una institución educativa situada en Gijón, Asturias (2014). La población muestra constó de 19 estudiantes pertenecientes al ciclo I de ESO (6° de Secundaria para el contexto colombiano). Uno de los principales objetivos del mismo, fue diseñar y/o adaptar juegos para las unidades didácticas del currículo de Matemáticas en ESO; es decir, centrar las clases en actividades lúdicas que contribuyan a desarrollar en el alumnado las capacidades matemáticas que marca el currículo.

A nivel metodológico, esta experiencia se manejó como una práctica educativa en la cual se utilizaron actividades lúdicas que combinaron juegos tanto individuales como grupales, permitiéndoles a los estudiantes ser autónomos y resolver situaciones por sí mismos además de potenciar su competencia social desde la interacción. Esto debido a que para los investigadores la educación en valores supone un pilar importante en dinámicas de juego, en los cuales, la cooperación, la madurez, la tolerancia, la solidaridad, el respeto, la participación, la justicia, la igualdad, la disciplina, etc., deben ser parte integral del proceso de aprendizaje en todo momento. La unidad didáctica concreta que se desarrolló, se ejecutó en 8 sesiones de 55 minutos cada una, para un total de 11 juegos matemáticos.

Inclusive se creó un Blog llamado *Matemáticas con sabor a Juego*, en el que los estudiantes podían descargar juegos y actividades de refuerzo vistas en las clases (Muñiz-Rodríguez, Alonso y Rodríguez-Muñiz, 2014:26).

Luego de la experiencia, los autores llegaron a varias conclusiones que se relacionan con lo esperado en el desarrollo de la presente investigación: en primer lugar, respecto al uso de juegos expresan que, como recursos didácticos en matemáticas, estos aumentan la motivación y el interés de los estudiantes hacia el estudio de esta materia, favoreciendo así la adquisición de conocimientos.

En segundo lugar, la cantidad y variedad de recursos didácticos utilizados en el aula, se considera un aspecto relevante, puesto que influye directamente en el rendimiento académico, ya que aumentan las posibilidades de aprendizaje y, en tercer lugar, esta experiencia al haber sido exitosa, abre la puerta a nuevas prácticas pedagógicas extendidas a otras unidades didácticas, debido a que los juegos propuestos tienen una estructura que se adapta fácilmente a otras unidades del currículo propuesto por la institución educativa.

Es importante considerar la validez de estudios teórico-prácticos acerca del rol de juego en el aprendizaje, por esto en 2013, Angelina G. González, Juan Gabriel Molina y Mario Sánchez Aguilar publicaron el artículo de investigación *La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas (2103)*, en el cual presentan a manera de revisión bibliográfica los resultados de diversas experiencias en torno al uso del juego como recurso didáctico en el área de matemática. Sus autores realizaron una exhaustiva búsqueda de bibliografía referente al tema. Sin embargo, el interés se enfocó principalmente en investigaciones empíricas o trabajos que reportaran algún tipo de efecto posterior al uso de juegos para la enseñanza de las matemáticas; excluyendo artículos que únicamente sugieren el uso de juegos, pero que no brindan evidencia sobre los efectos de su implementación. Se descartaron estudios relativos al uso de videojuegos y juegos en línea, puesto que el interés de los autores no estaba dirigido a actividades lúdicas que se vean limitadas por el acceso a equipo de

cómputo y a internet (González, Molina y Sánchez, Aguilar, 2013:3). De esta forma, el objetivo fue encontrar y referenciar información relativa a investigaciones y documentos donde el título o el resumen tuviera entre sus palabras clave, los términos *de juegos y matemáticas*, y todas las posibles relaciones directas entre estas. Siguiendo con esta línea de trabajo, y debido a que se tenía el interés de localizar trabajos que proporcionaran algún tipo de evidencia empírica sobre el efecto del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas, solo se incluyeron en la revisión: 1) investigaciones empíricas sobre juegos, 2) trabajos que reporten definiciones o clasificaciones de juego aplicables al contexto de enseñanza de las matemáticas y 3) trabajos que proporcionen argumentos o reporten efectos del uso de juegos como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (González Peralta, Molina Zavaleta y Aguilar, 2014:3). Por último, los autores aclaran que, al no establecer límites temporales, se procuró una revisión bibliográfica actualizada con trabajos más antiguos para obtener un panorama más general de la didáctica del área de la educación matemática (González Peralta et al, 2014:3). En resumen, esta revisión de literatura acerca de la relación entre juego y matemática se dividió en dos temáticas: Investigaciones sobre juegos en la enseñanza de las matemáticas y Efectos del uso de juegos en el aula.

Teniendo en cuenta lo expuesto, e incluyendo las consideraciones finales del artículo, este tipo de ejercicio investigativo, es valioso por dos razones: en primer lugar, se convierte en un referente bibliográfico del tema en cuestión para futuras investigaciones, y en segundo lugar, enriquece por su contenido al proceso de esta investigación en curso al brindar y exponer evidencias sólidas sobre el uso de juegos concretos en matemáticas y sus efectos sobre la comprensión y asimilación de conceptos matemáticos.

Continuando con esta exposición de antecedentes, en 2013 se publicó una tesis de maestría, cuya autora fue Yuderly Palma Oyola, y que se tituló *Efectos del Empleo de Estrategias Lúdicas en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Estadística en los*

Estudiantes de Séptimo Grado de la Básica Secundaria (2013). Esta es una investigación con enfoque cuantitativo de la Maestría en Educación con Acentuación en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje, del Instituto Tecnológico de Monterrey en su modalidad virtual. El objetivo principal fue analizar mediante un estudio, los bajos niveles de desempeño que en general presentan los estudiantes en Colombia, dentro del área de matemática y particularmente de la asignatura de estadística. La fuente de estas aseveraciones se soporta en los resultados de las pruebas SABER y las PISA de años anteriores.

Se planteó una práctica docente diferente al estilo tradicional en donde se desarrollaron actividades lúdicas, y se buscó determinar el efecto generado por la implementación de estrategias lúdicas en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de grado séptimo de la básica secundaria. Dicho enfoque metodológico buscaba hallar una relación entre la implementación de las actividades lúdicas y el aprendizaje de la estadística en los estudiantes. Se utilizaron la observación cuantitativa y la prueba objetiva, a su vez, se tomó un grupo experimental y un grupo control, el cual continuó bajo un enfoque de escuela tradicional. Según Palma Oyola (2013) se halló que, a nivel de aprendizaje, los resultados comparativos entre los dos grupos (experimental y control) no mostraron diferencias significativas desde lo cuantitativo (notas); sin embargo, el componente motivacional sí se vio bastante afectado en el grupo muestra, ya que la rutina de la clase pasó a ser entretenida y los temas más llamativos. Otro hallazgo, tiene que ver con la actitud que se asume por parte de los estudiantes frente a su proceso, en el cual se evidencia más una meta por calificación que una meta por aprendizaje en sí mismo (Palma Oyola, 2013:112-113).

De lo anterior, surge la necesidad por parte del docente de generar estrategias que concienticen al estudiante para trabajar más allá hacia el alcance no solo una *buena nota*, sino que además, estudie por el simple hecho de aprender y disfrutar de este proceso, lo cual se puede lograr mediante juegos u otras ayudas didácticas.

Relacionado con las temáticas tratadas en este apartado de antecedentes, durante el *I Congreso de Educación Matemática de América central y del Caribe* que se realizó en el mes de noviembre del 2013, se presentó la ponencia *Matemática Divertida: Una Estrategia para la enseñanza de la Matemática en la Educación Básica (2013)*, y cuya autora fue Ivanovvna Milqueya Cruz Pichardo. En esta ponencia, su autora expone a través de la estrategia de talleres, cómo es posible articular el saber disciplinar de las matemáticas con la lúdica para generar actividades que no solo divierten, sino que además permiten un aprendizaje ameno y significativo de los conceptos del área. Para lograr lo anterior, la profesora Cruz centró su propuesta en dos elementos teórico-prácticos: los juegos didácticos y el aprendizaje Cooperativo.

Con respecto a esto, Cruz Pichardo (2013:2) expresa que con estos dos elementos se puede desarrollar un ambiente agradable y placentero para el aprendizaje donde no solo se tratan conceptos, sino que se ayudaría a los estudiantes a desarrollar otras áreas y funciones que como seres humanos necesitan para relacionarse con el medio y las personas que los rodean. Con relación al primer concepto, el de *Juegos Didácticos*, la autora expone una serie de teóricos como Groos (1902), Chateau (1958) y Piaget (1966), los cuales analizaron diversos aspectos referidos a los juegos, sus funciones y clasificación; con ello, se le dio validez al uso de estos como estrategias didácticas para el aprendizaje y adquisición del saber matemático. Por su parte, la autora también explica el concepto de *Aprendizaje Cooperativo*, y cómo este término aplicado a un ambiente pedagógico, facilita y propende por un proceso de enseñanza en el cual todos los participantes (docente y estudiantes) se sientan integrados y comprometidos, aportando estrategias para abordar el trabajo en el aula; y para este caso en particular, estructurando y mejorando los procesos y resultados al momento de iniciar actividades relacionadas con las matemáticas.

Retomando el elemento de los juegos propuestos por la profesora Cruz Pichardo (2013), estos se enfocaban en el abordaje de temas tales como la identificación de números primos, compuestos, pares e impares, además de operaciones básicas como la suma y la

multiplicación, trabajo de medida y cálculo de volumen en sólidos, junto a ejercicios de probabilidad. Para estas actividades, ella escogió cuatro juegos: Buscando el Número de Timoteo, Viajando por la Tabla, Cajitas de Origami y Muñecos glotones. No cabe duda, que esta información como antecedente, aportó elementos clave para el diseño e implementación de la presente propuesta de investigación en el aula relacionada con la construcción de conocimiento matemático y el afianzamiento de las operaciones básicas, a través del uso del juego como recurso didáctico.

Para cerrar esta sección, se presenta el artículo *El Juego en la Enseñanza de Español como Lengua Extranjera* (2012). En el cual sus autoras Paula Lorente Fernández y Mercedes Pizarro Carmona, analizan la influencia y el rol que el juego puede tener al momento de abordar el estudio de Lenguas, en este caso, del español como Lengua Extranjera. En este documento se exponen conceptualizaciones acerca del juego, desde la acción misma de jugar relacionada con aprender, enseñar reglas y experiencias. Seguidamente en el documento se hace un rastreo de diversas acepciones del juego desde áreas como la Psicología y la Antropología. También se relacionan aspectos lúdicos, recreativos y socioculturales implicados en su práctica. Además, enfatiza en la importancia del juego en el desarrollo evolutivo y social de la especie humana, al decir que:

Sea cual sea el origen etimológico de estos términos, parece claro que el juego es tan viejo como la Humanidad y Huizinga en su obra *Homo Ludens* (1968), referente indiscutible en el tema del juego se atreve a declarar que esta actividad existió antes de toda cultura y que la cultura es juego. (Lorente Fernández y Pizarro Carmona, 2012: §9).

Desde esta perspectiva, el juego se configura como factor de aprendizaje junto a la danza, la pintura, la música y las artes en general. Por esto, para las autoras el juego se enmarca desde la pedagogía como un recurso didáctico y como una técnica grupal que facilita y amortigua la interacción, tanto social, como en términos de transmisión de saberes; por lo tanto, y visto así, el juego transversaliza a todas las áreas de saber, no solo a las Lenguas y como en este caso, a las matemáticas. Según este documento, el juego se

puede definir como una triple dimensión: “lúdica o divertida, cognitiva y formativa y grupal o socializante” (Lorente Fernández y Pizarro Carmona, 2012: §16).

Luego, las autoras pasan a un análisis focalizado del uso de juegos en el aula de ELE (español como Lengua Extranjera), y exponen clasificaciones de juegos que se pueden implementar en la enseñanza del español. Dicho ordenamiento, enumera juegos competitivos y cooperativos, juegos según su función, juegos de rol, juegos mediados por la tecnología como los juegos en línea y los *Video games*, en particular, se hace referencia de uno llamado *Serious Games*, el cual se divide de acuerdo a sus objetivos así: Los *Advergames* (para comunicar o influenciar), los *Edugames* o *Learning Games* (para formar) y los *Exergames* (para entrenarse). De acuerdo con las autoras, las prácticas en ELE y sus procesos se ubican en los *Edugames* o *Learning Games*, ya que su finalidad es potenciar habilidades y conocimientos en un campo del saber (Lorente Fernández y Pizarro Carmona, 2012: §60, 64). Un aspecto relevante de este antecedente y que está relacionado con la presente investigación, es lograr constatar cómo el juego se constituye en sí mismo como una estrategia transversal a todas las áreas del saber, y no solo a las matemáticas.

Como conclusión, el hacer esta búsqueda bibliográfica con respecto a sus resultados y aportes, sin lugar a dudas, enriqueció el ejercicio de investigación en curso. Se espera pues, que lo visto y analizado en este apartado consolide aún más esta propuesta enmarcada en el área de Matemáticas y el uso del juego con fines didácticos para el mejoramiento de competencias aritméticas en grado sexto.

1.2.2 Descripción del problema

Retomando lo visto en el problema de investigación, y considerando las condiciones observadas en el contexto de la I.E. San Vicente de Paul de Génova, Quindío, se percibieron habilidades lógico-matemáticas deficientes en los estudiantes de grado sexto, como se evidenció en las clases e informes finales de periodo, así como en los resultados de las Pruebas Saber 2016 para grado 5°, en las cuales el 28% de los estudiantes obtuvo una calificación Insuficiente, el 36% una calificación Mínima, el 26% fue Satisfactoria, y solamente el 10% restante obtuvo un índice Superior; dichos porcentajes corresponden al informe entregado por el Icfes el 27 de febrero del presente año, haciendo referencia a los estudiantes que en este momento se encuentran en grado sexto. Dicho informe emitido por el Icfes, evidenció asimismo problemas en cuanto a la comprensión de las operaciones básicas, lo que generó problemas mayores al iniciar las temáticas de la básica secundaria, debido a que sus bases teórico-prácticas estaban débiles y no daban pie para la construcción del nuevo conocimiento; por tanto, es necesario atacar el problema de manera frontal desde el grado sexto.

Una dificultad básica corresponde a que no demostraron manejo competente en el uso de la suma y la resta, especialmente al momento de “llevar” o “prestar”; como se evidenció en la asignatura Saber matemático (asignatura perteneciente al área de matemáticas) y más aún cuando se trataron los temas de multiplicar y dividir, en los cuales no hubo claridad frente a los algoritmos, ya que al parecer no comprenden bien el Sistema Numérico Posicional.

Otra situación a tener en cuenta es su apatía o desinterés por la asignatura, dadas en parte a su falta de comprensión, lo que genera frustración y una motivación limitada al alcance de una nota y a no reprobarla; por lo cual su aprendizaje, bajo estas circunstancias es deficiente y carente de significado.

1.2.3 Formulación de la pregunta

Teniendo en cuenta lo anterior, surge el siguiente interrogante: ¿Cómo vincular el juego, como actividad complementaria, con el aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división?

1.2.4 Hipótesis de Investigación

Teniendo en cuenta lo expuesto en la definición del problema y los objetivos, tanto el general como los específicos, se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1: El uso de juegos aritméticos implementados para la construcción de conocimientos matemáticos y relacionados con el afianzamiento de las Operaciones Básicas en Números Naturales, mejorará los desempeños del proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa San Vicente de Paul (Génova Quindío).

Hipótesis 2: El uso de juegos aritméticos implementados para la construcción de conocimientos matemáticos y relacionados con el afianzamiento de los desempeños en las Operaciones Básicas en Números Naturales, no hace aportes significativos en los resultados del proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa San Vicente de Paul (Génova Quindío).

Hipótesis 3: El uso juegos aritméticos implementados para la construcción de conocimientos matemáticos y relacionados con el afianzamiento de los desempeños en las Operaciones Básicas en Números Naturales, aporta elementos útiles, pero no se evidencian mejoras en los resultados del proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa San Vicente de Paul (Génova Quindío).

1.3 Justificación

En el ámbito de la enseñanza son diversas las experiencias y conocimientos que pueden ocasionar actitudes de rechazo y aversión, precisamente porque como individuos, los seres humanos sienten temor hacia lo desconocido. Por otra parte, existen áreas del saber que pueden resultar, para la mayoría, un verdadero obstáculo en sus procesos de aprendizaje, en muchos casos, debido a situaciones previas que no resultaron satisfactorias, pero también es relevante considerar otros factores como el interés por el tema tratado y la motivación que este genere en el educando. De acuerdo con lo anterior, es necesario reconocer que la motivación, sin ser exclusiva del aprendizaje académico debido a que es fundamental en otras actividades del ser humano, juega un rol clave al momento de abordar nuevos conceptos o de afianzar los saberes previos al conectarlos con elementos más avanzados del proceso cognitivo. Ante esto, cabe citar las palabras de Juan Antonio Huertas y María Rodríguez Moneo (2000), quienes en su artículo *Motivación y cambio conceptual*, expresan que:

(...) Los individuos están más o menos motivados en uno u otro ámbito en función de las experiencias que hayan tenido en ellos, es decir, de cómo se hayan desarrollado sus acciones motivadas y de las condiciones en las que se han producido los distintos elementos del proceso motivacional (...) En cualquier caso, puede decirse que si se tienen metas de aprendizaje y se gestionan adecuadamente los distintos elementos del proceso motivacional, se favorecerá la motivación por aprender de los alumnos (p.55).

De esta manera, si la motivación es entendida como un *factor* que regula el proceso de aprendizaje (Juan Antonio Huertas, 1997), y que es vital en cualquier espacio pedagógico, como en este caso en particular al saber matemático, entonces se puede hablar de un aprender significativo. Para Huertas y Rodríguez (2000), si el individuo está orientado más por una motivación hacia el aprendizaje, y no tanto a la ejecución de una meta o tareas, estará más facultado para generar cambios conceptuales de fondo:

(...) Los estudios indican que los alumnos motivados por el aprendizaje son más proclives para generar cambio conceptual. En esta dirección, desde el modelo de Pintrich y col. (1993) se recomienda la creación de un contexto escolar adecuado que dirija a los alumnos hacia metas de aprendizaje, que potencie una motivación por el aprendizaje y favorezca el proceso de cambio conceptual (p. 59).

De esta información, se resalta la idea de crear un *contexto escolar adecuado*, que debería incluir el diseño de un *ambiente de aprendizaje* en el cual el docente, a partir de unas condiciones particulares pueda guiar a su estudiante para que asuma el conocimiento de una forma más segura y confiada, alejándolo del temor, la apatía y el estrés que le puede ocasionar el abordaje de asignaturas como la matemática. Esto podría lograrse si se usaran en la enseñanza Modelos de aprendizaje que se enfocaran hacia una motivación por el aprendizaje, como es el caso del modelo *TARGET*, cuyo nombre a manera de acrónimo, señala 6 dimensiones que significan respectivamente: Tarea, Autoridad, Reconocimiento, Grupos, Evaluación y Tiempo (Epstein, 1988 y Ames, 1992, citados por Huerta y Rodríguez, 2000:59-60). Sin embargo, esto se dificulta debido a que la forma tradicional de enseñanza, hace que el educando perciba a las matemáticas de manera errónea y como algo complicado de entender y alejado de su cotidianidad: entonces la misión parece casi imposible de cumplir para el docente de esta área.

No obstante, lo que algunos estudiantes no comprenden aún, y en muchas ocasiones se debe a que el docente no despliega estrategias oportunas y pertinentes en su clase; es que los números y sus leyes, no solo hacen parte de su vida académica, sino también de su vida cotidiana y por lo tanto, tienen un papel crucial y hacen parte de su moverse en la sociedad; de ahí la importancia de lograr no solo entenderlos en sus procesos, sino además, manejarlos, adaptarlos y con ello ser más y mejor competentes en las diversas situaciones que la vida pondrá en su desenvolvimiento como ser y parte del engranaje social.

Frente a lo expuesto en los párrafos anteriores, se hace necesario hacer una reflexión pedagógica en torno a los retos que los docentes de matemáticas tienen ante sí, debido a que una cosa es transmitir un saber específico, y otra bien distinta es lograr que dicho conocimiento impacte y transforme la percepción de sus estudiantes. Sumado a esto, existe en la mayoría de los educandos un sentimiento mezclado entre temor, apatía y disgusto por y hacia las matemáticas, dicha actitud puede deberse a múltiples factores, entre los cuales están: falta de comprensión en cuanto a su utilidad y uso, enseñanza tradicional mecanicista y vacía, experiencias negativas en algún grado o con un docente en especial, entre otros. Teniendo en cuenta lo expuesto, surgen estos interrogantes: ¿Es posible enseñar matemáticas de manera efectiva utilizando métodos no tradicionales?, y si es así, entonces, ¿el uso del juego en la clase de matemáticas mejoraría sustancialmente la comprensión de los estudiantes?

Dichos interrogantes, son la base de la construcción de la unidad didáctica con la cual se realizó esta investigación educativa, buscando como objetivo fundamental el diseño e implementación de una propuesta de intervención pedagógica que permita la construcción del conocimiento matemático por medio del juego, para el afianzamiento y consolidación de las Operaciones básicas en estudiantes de grado sexto de la I.E. San Vicente de Paul (Génova, Quindío). Se pretende a su vez, favorecer la motivación en los estudiantes, por medio de un aprendizaje significativo que les permita percibir y vivir una experiencia pedagógica no convencional, desarrollando habilidades y destrezas relacionadas con esa área del saber. Se espera entonces que la implementación de la unidad didáctica diseñada alrededor del juego *La casa de cambio*, no sólo signifique un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de grado sexto de Básica secundaria de la Institución Educativa San Vicente de Paul en Génova, Quindío; sino que además, sirva como recurso didáctico e investigativo para mejorar las prácticas de aula en los planteles educativos y de los docentes en los diversos contextos locales, regionales y nacionales en los cuales se pueda implementar dicha estrategia.

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de intervención pedagógica que permita la Construcción del conocimiento matemático por medio del juego, para el afianzamiento y consolidación de las Operaciones básicas en estudiantes de grado sexto de la I.E. San Vicente de Paul (Génova, Quindío).

1.4.2 Objetivos específicos

Indagar sobre la implementación de juegos didácticos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en especial aquellos relacionados con el área de Matemáticas.

Crear una Unidad Didáctica teniendo como base la implementación de juegos aritméticos, la cual esté centrada en el aprendizaje integrado de las Operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división en estudiantes de grado sexto.

Evaluar el impacto generado en la población estudiantil, por la utilización de juegos matemáticos para la consolidación del manejo de Operaciones Básicas de la I.E. San Vicente de Paul (Génova, Quindío).

2. Marco teórico

2.1 Perspectivas teóricas frente al juego, las matemáticas y otras áreas relacionadas

2.1.1 El juego como hecho histórico

Según el diccionario de la RAE (2017), jugar (del latín. *Iocāri*), denota diversas ideas asociadas a la acción y a la producción de cosas, situaciones y eventos; por esto, no es ajeno pensar que el ser humano, ya sea de forma individual o como parte de una sociedad ha desarrollado diversos sistemas simbólicos que le han permitido convivir, interactuar y preservarse. Ejemplo de estos sistemas, son los números y los alfabetos, sin embargo, la evolución antropológica y sus etapas, se basaron en elementos más simples que buscaban la conservación de la especie, en términos de alimentación, protección y reproducción. Teniendo en cuenta lo anterior, cabe mencionar que la especie humana y su comportamiento primitivo, estuvo cimentado en la imitación de acciones a manera de juegos, los cuales, por ejemplo, establecían jerarquías, roles y conductas en el grupo; dichos *juegos* se fueron estableciendo en forma de rituales, primero en rutinas, luego en costumbres y por último en tradiciones que se convirtieron en marcas distintivas de las diferentes civilizaciones a lo largo de la historia. Al respecto conviene decir que la acción de jugar, no es exclusiva del hombre como especie:

El juego no es exclusivo de los seres humanos pues es una actividad que posee rasgos, actitudes y gestos que están presentes en las prácticas de todos los organismos del reino animal. Para observar estas similitudes sólo basta con ver jugar a unos cachorros con regla

de que no hay que morder al compañero y aparentar como si estuvieran enojados, y lo más importante, divertirse con todo esto (Campos et al, 2006:32).

Siguiendo con la idea de este apartado, el juego y el deporte en general han tenido un papel preponderante en diversos momentos de la historia. Un ejemplo de ello se encuentra en la antigua Grecia, donde el entrenamiento militar y la preparación física eran parte fundamental de la formación de los ciudadanos, como lo afirma Canabillas (2003):

En la Antigua Grecia al niño se le iniciaba en su educación o *paideia* a partir de los siete años, en tres áreas básicas: gramática, música y gimnasia. Respecto a esta última, el joven comenzaba a ejercitar su cuerpo bajo la dirección del pedotriba, el cual los instruía en la palestra la cual era un terreno deportivo al aire libre, cuadrado y rodeado de muros (§12).

Más adelante, el autor explica que “Los deportes más practicados eran la lucha, la carrera, el salto y el lanzamiento de disco y de jabalina. (...) Los niños de buena familia practicaban también la equitación desde muy pequeños” (Canabillas, 2003: §14). Como se puede observar, el entrenamiento y la ejercitación del cuerpo y la mente representaban en la educación griega, una fuente de disciplina que preparaba al joven para servir al estado sumado a un prestigio social que le daba reconocimiento frente a sus semejantes como un hombre culto e ilustrado. De lo ya dicho, se puede inferir que las prácticas lúdicas (el juego y los deportes) en la historia del ser humano han servido como un instrumento de evolución y crecimiento desde lo intelectual, lo corporal, lo psicológico y lo social, permitiéndole al individuo una adaptación al medio más favorable, brindándole a su vez, mejores oportunidades dentro del engranaje de la sociedad en la cual se desenvuelva. Su papel dentro de la educación y la pedagogía será el tema del siguiente apartado, como se verá seguidamente.

2.1.2 El juego en la educación y la pedagogía

Con relación a este ítem, es conveniente preguntarse si el juego como acción, además de ser un elemento de distracción, entretenimiento y diversión, también ha representado para los individuos una fuente de aprendizaje y conocimiento del mundo. La respuesta podría estar evidenciada en la importancia que las prácticas lúdicas poseen en los procesos educativos, debido a que a través de estas, no solo se adquiere un saber, sino que se convive, se compete e interactúa con el otro, lo que enriquece no solo la mente, sino otras habilidades sociales que el individuo necesitará a lo largo de su vida. Por lo tanto, basta con ver momentos de la historia de la educación y la pedagogía, para comprender cómo el juego se ha constituido en una herramienta del saber. Un ejemplo se encuentra en la Edad Antigua, en donde la construcción del concepto de juego se asoció con otros aspectos de la vida humana:

(...) Uno de los primeros filósofos en mencionar y reconocer el valor práctico del juego es Platón, quien consideraba que la educación se basaba en el juego y estimaba que se debía comenzar por la música para la formación del alma y, posteriormente, con la educación física para el cuerpo (Campos et al, 2006:34).

Como se puede ver en este párrafo, un elemento de la formación integral del individuo era sin duda el lúdico que estimulaba al cuerpo como medio para generar disciplina y fortaleza en mente y espíritu. Tal como lo expresó el poeta romano Juvenal (60-128, Siglos I y II), en una de sus famosas frases “*mens sana in corpore sano*”, para que haya una mente equilibrada (sana), se necesitaba de un recipiente (cuerpo) igualmente equilibrado y entrenado.

Varios siglos después, en la Edad Moderna, el juego y las prácticas lúdicas continuaron siendo parte del proceso educativo, como lo afirmaban importantes filósofos y pedagogos entre los siglos XVII y XIX:

(...) Juan Amós Comenio en el siglo XVII, Juan Jacobo Rousseau y Giovanni Pestalozzi en el XVIII y principios de XIX, señalaron que, para un buen desarrollo del niño, se deben

tomar en cuenta sus intereses, y el juego es una actividad atractiva y agradable, en donde, se ejercitan los sentidos y se utiliza la inteligencia (Campos et al, 2006:34).

Friedrich Fröbel discípulo de Pestalozzi, abiertamente reconoció el rol y la importancia del juego en el aprendizaje, incluso estudió diversas tipologías de juegos, necesarios para el desarrollo de la inteligencia, señalando que “la educación más eficiente es aquella que proporciona a los niños actividades de auto-expresión y participación social” (Vargas, P. en *La educación del hombre* (Fröbel, 1826), citado por Campos et al, 2006:35).

Además, en el pasado siglo otros teóricos del desarrollo humano como Vygotsky reconocieron el rol que desempeña el juego en la esfera social y cómo este aporta al individuo desde sus procesos de interrelación con otros:

(...) El juego como actividad social, es definido por Lev S. Vygotsky, quien señala que, gracias a la interacción con otros niños, se logran adquirir papeles o roles que son complementarios al propio. La capacidad de imaginación y de representación simbólica de la realidad está dada a través del juego simbólico, mediante la interacción y la comunicación que se produce entre el sujeto y su entorno, y en donde el niño transforma algunos objetos y los convierte en su imaginación en otros que para él tienen un distinto significado, por ejemplo, cuando corre con la escoba como si ésta fuese un caballo (Lev Vygotsky, citado por Campos et al, 2006:35).

Aspecto relacionado desde el ámbito educativo y pedagógico, con la transmisión de saberes, ya sean formales o informales, la cual se realiza en diversos momentos de la vida de cada individuo; ya sea el saber ancestral de padres, madres y abuelos pasados a la nueva generación, o el aprendizaje formal en instituciones educativas, sin importar cuál sea el medio, el elemento lúdico ha servido como un puente entre el conocimiento y el sujeto que lo recibe, debido a que por un lado, estimula, motiva y afianza la adquisición de nuevas ideas, y por el otro, mejora y establece otros lazos y procesos de vital presencia en el desarrollo y maduración del individuo. En palabras de Campos et al (2006), el objetivo fundamental del juego “es estimular las relaciones cognoscitivas, afectivas, verbales,

psicomotoras y sociales; transmitir valores, actitudes, formas de pensar, formas de relación, necesarias para la integración en una determinada sociedad” (p.37). Sumado a esto, el juego cumple con una finalidad específica que nutre los procesos educativos y pedagógicos en el individuo: “(...) la función propia del juego es el juego mismo (...) ejercita unas aptitudes que son las mismas que sirven para el estudio y para las actividades serias del adulto” (Caillois, 1958, citado por Paredes, 2002:26).

Cerrando este apartado es necesario establecer que el elemento lúdico en los procesos pedagógicos ha brindado y continúa aportando a la educación actual estrategias útiles para el afianzamiento del saber. Por lo tanto, es de suma relevancia que en la estructura y planeación curricular se incluyan las prácticas lúdicas, ya sea en forma de juegos físicos y/o mentales; los cuales lleven al estudiante a un aprendizaje duradero y con sentido práctico para su vida presente y futura. Con respecto al siguiente ítem, cabe aclarar que la educación y su componente lúdico han sido tratados y analizados por diversas áreas del saber, como la psicología, la antropología y la sociología. Sin embargo, en tiempos más recientes otras áreas de estudio se han relacionado con la educación, aquí se hace referencia a las Neurociencias, como se verá a continuación.

2.1.3 La Educación y las Neurociencias

Según Alicia de la Fuente, quien es Licenciada en psicología, neuropsicología y doctorada en neurociencias cognitivas, el término *Neurociencias cognitivas* hace referencia a un área académica que “científicamente, estudia los mecanismos biológicos de la cognición con un enfoque específico en el funcionamiento neuronal, y su consecuencia en la conducta, investigando cómo las funciones psicológicas y cognitivas son producidas por los circuitos neuronales” (De la Fuente, 2007: §1). De acuerdo con esta definición, el cerebro recibe información y la almacena, de tal manera que pueda ser utilizada en determinadas situaciones, también explora y estudia, cómo las conexiones neuronales

funcionan y trabajan juntas para permitir que los estímulos recibidos del medio se conviertan en impulsos que provoquen y activen la sinapsis.

Partiendo de esto, diversos investigadores han estudiado y analizado la relación que existe entre los procesos fisiológicos que devienen en aprendizaje. Seguidamente, se verán tres casos de este tipo de estudios, el primero se halló en los estudios realizados en el proyecto PROIMPSI (2013-2015) de la Universidad de Buenos Aires, cuyo grupo de investigación en cabeza de Norma Bruner, publicó un artículo titulado *La formación psíquica de la memoria simbólica, su relación con lo inconsciente y el juego en La infancia* (2015), en el cual exponen aspectos como la formación psíquica de la memoria simbólica, su relación a lo inconsciente y al juego y jugar en la infancia. En dicho documento, los autores explican desde diferentes teóricos como, por ejemplo, el niño adquiere y retiene información partiendo de los procesos de almacenaje en la memoria estimulados mediante el uso de juegos, tal como lo expresan cuando citan a Freud (1908) y Klein (1928), respectivamente: “ (...) todo niño que juega crea un mundo propio, insertando las cosas de su mundo en un nuevo orden que le agrada, tomando muy en serio su juego y empleando en él grandes montos de afecto” (Freud, citado por Bruner et al, 2015:76) y “(...) el juego de un niño estaría representando y expresando recuerdos y vivencias de su historia y desarrollo subjetivo” (Klein, citada por Bruner et al, 2015:76).

Desde estas perspectivas psicoanalíticas, se llega a entender cómo en los procesos de aprendizaje y construcción de conocimiento, el desarrollo de la memoria cognitiva y sensorial se encuentran en muchas ocasiones supeditadas a los estímulos y al acto de jugar, como una manera de y para simbolizar, representar, jerarquizar y abstraer las experiencias vividas en las etapas tempranas de la niñez, y que a su vez le servirán al individuo como un sustrato para sus etapas posteriores.

El segundo, por su parte, es de Víctor Fernández quien en su documento *Aportes de las Neurociencias a la Educación Infantil* (2000), señala que:

La puesta en marcha de AMBIENTES ENRIQUECIDOS (novedosos para el sujeto) durante las primeras fases post-natales facilitará las funciones específicas de la especie. Dicha estrategia cargada de MOTIVACIÓN Y CREATIVIDAD genera enormes beneficios emocionales en el niño, como también, estrecha las relaciones INDIVIDUO – ENTORNO con efectos SOCIO-Culturales muy positivos (Fernández, 2000:1).

Lo anterior, se puede explicar a través del proceso de aprendizaje como la ejecución de actividades que, siendo estimulantes y nuevas para el individuo, le permitan afianzar sus conocimientos por medio de dos aspectos muy importantes: la Motivación y la Creatividad. La primera, porque un sujeto motivado estará alerta frente a las situaciones de su entorno que deberá asumir como retos, y la segunda, porque el enfrentarse a un ambiente nuevo, esto lo llevará a crear estrategias de adaptación que activen su memoria, su imaginación y su lógica, haciendo que su relación con el entorno sea positiva y constructiva desde el ámbito psicosocial. El mismo autor asegura que:

(...) Es evidente que la capacidad cognitiva [del niño] va a depender en gran medida del grado de RIQUEZA de las relaciones que se establezcan con el MEDIO CIRCUNDANTE. Si le ofrecemos un medio ambiente empobrecido vamos a inducir un SISTEMA NERVIOSO DEPRIMIDO, si el entorno es ENRIQUECIDO induciremos grandes capacidades cognitivas y afectivas (Fernández, 2000:2).

Ante esto, es relevante reconocer el papel de la innovación pedagógica a través del juego como una estrategia no exclusiva, que le permita al estudiante explorar de maneras de asumir el conocimiento en determinada área del saber, como en este caso, las matemáticas, las cuales a pesar del rigor tradicional con el que han sido transmitidas por los docentes, son totalmente susceptibles a nuevas metodologías que impliquen de forma activa al educando.

Un tercer aporte se halla en los estudios realizados por Anna Lucía Campos, quien en su artículo NEUROEDUCACIÓN: UNIENDO LAS NEUROCIENCIAS Y LA EDUCACIÓN EN LA BÚSQUEDA DEL DESARROLLO HUMANO (2010), afirma que:

(...) Las Neurociencias, que en los últimos años vienen revelando los increíbles misterios del cerebro y su funcionamiento, aportan al campo pedagógico conocimientos fundamentales acerca de las bases neurales del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y de muchas otras funciones cerebrales que son, día a día, estimuladas y fortalecidas en el aula (Campos, 2010:1).

La autora también explica que el conocimiento de los procesos cerebrales acerca de cómo se recibe y almacena la información, de cómo se manejan y controlan los estímulos, las emociones y las formas de reaccionar son, entre otros, aspectos esenciales en la formación de todo profesional relacionado con el campo de la pedagogía y la educación en general. Por lo tanto, y en sus palabras: una educación de calidad está relacionada de manera directa con la calidad y formación adecuadas del educador. Además, para ella, el cerebro cumple funciones primordiales aparte de las cognitivas: "... El ser humano está dotado no solamente de habilidades cognitivas, de razón, sino también de habilidades emocionales, sociales, morales, físicas y espirituales, todas ellas provenientes del más noble órgano de su cuerpo: el cerebro" (Campos, 2010:3).

Por su parte, los aportes de las llamadas *Neurociencias* han ayudado a esclarecer el estudio de los procesos de aprendizaje en la pedagogía, debido a que, en las diversas investigaciones, las neuroimágenes "viabilizaron mayor conocimiento sobre las funciones cerebrales superiores y complejas, como el lenguaje, la memoria y la atención, las cuales son estimuladas, fortalecidas y evaluadas día tras día en los centros educativos de todo el mundo" (Campos, 2010:4). Otro aspecto a considerar, en la relación entre las Neurociencias y la Educación, tiene que ver con los alcances e influencia que estas disciplinas del estudio del cerebro conllevan en el sector educativo, ya que no se puede pretender que entren a subsanar todas las problemáticas presentes en la práctica pedagógica, tal como se afirma a continuación:

Lejos de que las Neurociencias se caractericen como una nueva corriente que entra al campo educativo, o que se transformen en la salvación para resolver los problemas de

aprendizaje o de la calidad de la educación, la propuesta es que sea una ciencia que aporte nuevos conocimientos al educador, así como lo hace la Psicología, por ejemplo, con el propósito de proveerle de suficiente fundamento para innovar y transformar su práctica pedagógica (Campos, 2010:5).

Sin embargo, la autora asimismo aclara que el objeto de los estudios neurocientíficos no es exclusivo del sector educativo, y que tanto la institución como el educador, deben establecer un norte para tratar las diversas situaciones que ocurren dentro y fuera del aula de clase, buscando las ayudas necesarias para solucionar la situación con determinado educando (Campos, 2010). A su vez, y aunque parezca contradictorio, el contar con las Neurociencias y sus aportes en relación a cómo funciona el cerebro, brindará luces que mejoren la praxis pedagógica:

Si los que lideran los sistemas educativos llegaran a comprender que los educadores, a través de su planificación de aula, de sus actitudes, de sus palabras y de sus emociones ejercen una enorme influencia en el desarrollo del cerebro de los alumnos y alumnas, y por ende en la forma en que aprenden quedaría sin necesidad de justificar el por qué vincular los estudios de las Neurociencias al contexto pedagógico (Campos, 2010:5b).

Uno de esos puntos de discusión que establecen la relación entre el cerebro y la manera cómo se adquiere el aprendizaje, se halla precisamente en la caracterización que hace de este órgano algo único. La doctora Campos (2010), lo muestra así:

El proceso de aprendizaje involucra todo el cuerpo y el cerebro, quien actúa como una estación receptora de estímulos y se encarga de seleccionar, priorizar, procesar información, registrar, evocar, emitir respuestas motoras, consolidar capacidades, entre otras miles de funciones (Campos, 2010:6).

Luego pasa a enumerar algunas características propias del cerebro:

- a. El cerebro, es el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez enseñarse a sí mismo.

- b.** Cada cerebro es único, irreplicable, aunque su anatomía y funcionalidad sean particularmente de la raza humana.
- c.** El cerebro aprende a través de patrones.
- d.** Las emociones matizan el funcionamiento del cerebro.
- e.** El cerebro necesita del cuerpo, así como el cuerpo necesita del cerebro.
- f.** El cerebro aprende desde diferentes vías.
- g.** El cerebro aprende con diferentes estilos.
- h.** El desarrollo del cerebro está bajo influencias genéticas y ambientales.
- i.** La música y el arte ejercen influencia en el cerebro.
- j.** La capacidad del cerebro para guardar información es ilimitada y maleable.
- k.** El sueño es esencial para el aprendizaje.
- l.** El cerebro establece una ruta para el aprendizaje.
- m.** El proceso de desarrollo cerebral es gradual y por ello las propuestas de aprendizaje deben ir de lo más simple y concreto a lo más abstracto y complejo (Campos, 2010:6-9).

La autora informa que dentro del campo de la investigación de las Neurociencias que se relaciona con la educación, es posible vislumbrar el establecimiento de una nueva rama científica: La Neuroeducación, en la cual se combinen la Pedagogía, la Psicología Cognitiva y las Neurociencias. Seguramente la vinculación de estas tres disciplinas en la Neuroeducación, no solo permitirá comprender aún más el funcionamiento del cerebro al momento de aprender un saber o habilidad, sino que abrirá la puerta para nuevos descubrimientos entorno a cómo el cerebro activa procesos de memoria en función de las emociones, o cómo se procesa nueva información en asocio con lo ya aprendido. Para concluir este apartado, es relevante no perder de vista que:

La Neuroeducación, al permitir que el maestro entienda las particularidades del sistema nervioso y del cerebro y, a la vez, relacione este conocimiento con el comportamiento de sus alumnos, su propuesta de aprendizaje, su actitud, el ambiente del aula, entre otros

factores, puede ser el paso inicial en la formación y capacitación docente que marcará la diferencia en la calidad de la educación. (...) Como se ha mencionado anteriormente, ¿cómo transformar sin primero saber qué va a ser transformado? Conocer al cerebro es, en la actualidad, un requisito para los padres, los educadores y toda una comunidad que quiera marcar la diferencia y promover el desarrollo del ser humano en este nuevo milenio (Campos, 2010:12).

2.1.4 Didáctica en matemáticas: integrando el juego y los números

La educación en su devenir histórico ha logrado establecer para cada disciplina, saber o área de conocimiento, una serie de metodologías y técnicas propias que se estructuraron con el pasar del tiempo, y que aportan los cimientos de enseñanza y aprendizaje que se conservan incluso hasta hoy. No obstante, todo saber es susceptible de ser transmitido, no por un único método, como se mantuvo en la pedagogía tradicional, sino que actualmente es posible utilizar diversos medios y maneras, lo que en un sentido más técnico se agrupa en la *Didáctica*, que estudia y valida los diversos recursos con que el docente puede contar al momento de enseñar a sus estudiantes un saber específico. Uno de esos métodos es el elemento lúdico, representado en el juego y todas las variables y tipologías posibles.

Ahora bien, el juego no solo es un factor que fomente y mejore los desempeños académicos, también enriquece y promueve en otros aspectos de la vida humana:

Algunos teóricos, como Huizinga, Gruppe, Cagigal, Moor, Blanchard y Cheska, señalan que el juego es un elemento antropológico fundamental en la educación, ya que potencia la identidad del grupo social, contribuye a fomentar la cohesión y la cooperación del grupo y por tanto, favorece los sentimientos de comunidad, por lo que el juego resulta ser un mecanismo de identificación del individuo y del grupo. “Jugar no es estudiar, ni trabajar, pero jugando, el niño aprende a conocer y a comprender el mundo social que le rodea” (Campos et al, 2006:36).

Desde la Psicología del Desarrollo, el juego se ha configurado como un elemento de construcción de la relación entre el niño y su entorno. Por ejemplo, en palabras de Baquero (1997) para Vygotsky, el uso de juegos prepara al niño para asumir roles en la vida adulta, ya que lo centra en situaciones reales, pero al mismo tiempo simuladas y que él puede adaptar a su propia realidad y percepción del mundo:

Como señala Vygotsky, el niño ensaya en los escenarios lúdicos, comportamientos y situaciones para los que no está preparado en la vida real, pero que poseen cierto carácter anticipatorio o preparatorio.

(...) De esta manera, creemos que es interesante notar la aparición de ciertos elementos comunes en las situaciones de juego con las situaciones escolares:

1. La presencia de una *situación o escenario imaginarios* (la representación de roles o el ejercicio de habilidades oriundas o destinadas a contextos no presentes);
2. La presencia de *reglas de comportamiento* socialmente establecidas;
3. La presencia de una *definición social de la situación* (p. 145).

Más adelante, Baquero (1997), menciona que el juego por sí mismo no garantiza que haya desarrollo, lo que visto desde una perspectiva pedagógica se podría interpretar como adquisición de conocimiento; debido a esto, se debe ir más allá en el acto de *jugar* para trascender la situación y alcanzar un grado de avance que sea significativo:

Debe insistirse en el hecho de que no es la naturaleza espontánea de la actividad lúdica la que le otorga fuerza motriz o características de vanguardia en el desarrollo, sino el doble juego de:

- 1) una puesta en ejercicio, en el plano imaginativo, de capacidades de planificar, figurarse situaciones, representar roles y situaciones cotidianas y
- 2) el carácter social de las situaciones lúdicas, sus contenidos y, al parecer, los procedimientos y estrategias que sugiere el desarrollo del propio juego en tanto se trata de

un "atenerse a reglas" socialmente elaboradas. Tanto las reglas como las instancias de adecuación a las mismas, son de naturaleza social (Baquero, 1997:146).

Sin embargo, en este punto se debe esclarecer que todo juego no obedece a objetivos de aprendizaje propiamente dichos, que se debe diferenciar entre el juego con fines pedagógicos y aquel que se realiza con un objetivo meramente lúdico y en situaciones cotidianas:

(...) Por lo visto, parece conveniente, en primera instancia, distinguir la idea de juego como una suerte de recurso pedagógico promovido o utilizado en situaciones de interacción adulto-niño, como una actividad deliberadamente propuesta en un contexto de enseñanza, de la noción de juego como una actividad espontánea, cotidiana y vital del niño. En segundo lugar, cabe recordar las características que el propio Vygotsky otorgaba al juego capaz de producir desarrollo subjetivo y podrá ponderarse, así, también sus aspectos similares a las situaciones de enseñanza-aprendizaje (Baquero, 1997:147).

Lo que el autor quiere mostrar, al señalar a Vygotsky, es que todo juego representa una oportunidad de crecimiento y afianzamiento en el niño, de lo que él llama Zonas de Desarrollo Próximo; pero de manera simultánea, también aclara que no todo juego tiene un carácter pedagógico propiamente dicho. Lo que permite inferir que un juego utilizado como elemento didáctico requiere de unas condiciones específicas que lo validen como un factor de aprendizaje en un contexto pedagógico real. Por lo tanto, en la enseñanza de las matemáticas se ha venido diversificando su didáctica para adecuarse a las exigencias y necesidades del medio, y sobre todo, de aquellos a los cuales se les enseña. Partiendo de esta premisa, es necesario reiterar que el juego como medio de transmisión de ideas puede facilitar los procesos de aprendizaje, en especial tratándose de un área que maneja conceptos y procedimientos bastante abstractos y cuyas unidades de trabajo son los números y las diversas operaciones que se pueden realizar con estos. Ante este panorama, cabe mencionar a Alsina (2001), quien establece una especie de decálogo del juego, y del cual se citarán solo algunos ítems, que explican por qué es pertinente su uso en las clases de matemáticas como recurso didáctico:

1. Es la parte de la vida más real de los niños. Utilizándolo como recurso metodológico, se traslada la realidad de los niños a la escuela y permite hacerles ver la necesidad y la utilidad de aprender matemáticas.
2. Las actividades lúdicas son enormemente motivadoras. Los alumnos se implican mucho y se las toman en serio.
3. Trata distintos tipos de contenidos matemáticos, tanto de conceptos como de procedimientos y valores.
5. Permite aprender a partir del propio error y del error de los demás.
7. Permite desarrollar procesos psicológicos básicos necesarios para el aprendizaje matemático, como son la atención y la concentración, la percepción, la memoria, la resolución de problemas y búsqueda de estrategias, etc.
8. Facilita el proceso de socialización de los niños y, a la vez, su propia autonomía personal (Alsina, 2001:2).

Es llamativo que el juego sea visto como un eje de motivación que genere cambios positivos en los procesos de asociación y construcción entre los conceptos previos y los nuevos; además, activa mecanismos del cerebro que contribuyen y participan en el aprendizaje, y en especial, centra al estudiante en un contexto imaginario que simula a su vez una situación en el mundo adulto, lo que lo prepara para nuevas vivencias en contextos futuros.

Estos beneficios sin duda acentúan cada vez más la necesidad de implementar estrategias pedagógicas mediadas por juegos que sirvan como herramienta en la enseñanza de las matemáticas; lo cual es el eje central de este proyecto de investigación educativa focalizado en el área de la didáctica y en el uso de juegos para afianzar los procesos de aprendizaje de las operaciones básicas con números naturales en los estudiantes de grado sexto de básica secundaria.

2.1.5 El juego aplicado en las Matemáticas

Considerando lo visto en el punto anterior, se presenta a manera de ejemplo una experiencia significativa en torno al uso de juegos en el área de matemática. Con esto se espera esclarecer y orientar al lector, acerca de la viabilidad de su implementación y cómo dichas prácticas, en vez de restar seriedad a la asignatura, pueden afianzar y conectar aún más a los estudiantes con la misma.

Esta experiencia se halla en el artículo *Juegos y matemáticas. Una experiencia en el ciclo inicial de primaria (1998)*. El proceso de investigación se realizó entre los años 1995 y 1997, y abarcó aspectos relacionados con la finalidad del juego, su importancia e influencia en los estudiantes al momento de abordar temas del área. A su vez sirvió como un espacio de reflexión pedagógica para las docentes participantes, debido a que les brindó la oportunidad de cuestionar sus métodos de enseñanza y la manera en cómo estaban percibiendo ellas y sus estudiantes al juego en la clase.

El estudio estuvo orientado por Mequè Edo Basté, la cual es actualmente Maestra de primaria y profesora titular de Didáctica de las matemáticas de la Universidad Autónoma de Barcelona, y quien en compañía de otras cuatro asesoras estuvo al frente de esta investigación. En ella se identificaron diversos aspectos como: la falta de dirección pedagógica de las docentes del plantel educativo en el cual se hizo el estudio frente a la efectividad de algunos juegos usados en clase, la poca o nula secuencialidad de los mismos que afectaba el avance en las temáticas del curso, y la escasa comprobación de si lo aplicado y visto en la clase realmente estaba dejando un aprendizaje real, entre otros.

En el transcurso de este estudio, las autoras llegaron a varias reflexiones previas que les sirvieron para resolver las diversas problemáticas presentadas en la institución, relacionadas, por ejemplo, con el rol y la identificación del juego dentro del espacio de clase, al respecto expresan que:

(...) A menudo encontramos, en primaria, un espacio de aula pensado para "trabajar", donde el juego aparece, como máximo, como un recurso para rellenar tiempos muertos entre actividades "serias" o para relajarse y estar preparados para retomar la "actividad importante".

Esto es así cuando se atribuye al juego las características de gratuidad, entretenimiento, tontería, pérdida de tiempo, en definitiva, cuando se lo considera como una actividad de escaso valor. Quien tiene esta concepción del juego suele contraponerlo a la idea de trabajo y se asocia este último con productividad, operatividad, aprendizaje, obligatoriedad, esfuerzo, rendimiento, etc. (Basté et al, 1998:22).

Aquí se ve claramente cómo el no tener una idea del uso del juego puede restarle fuerza a su efectividad en el aprendizaje del niño, e incluso distorsionar la percepción misma del niño frente a lo positivo y negativo de la relación "juego" como actividad lúdica y "trabajo en clase" como actividad seria y poco motivadora. En esto hay que prestar mucha atención, ya que si se distorsiona la finalidad y los usos de un juego o de cualquier estrategia didáctica, se puede perjudicar al educando de manera permanente. Por ello, es vital la constante reflexión y retroalimentación personal y con pares académicos, para no caer en errores que suelen ser tan comunes en cualquier área del saber, como en este caso las matemáticas.

Continuando con el caso presentado, las investigadoras luego de hacer una amplia revisión bibliográfica establecieron la ruta de trabajo para atacar el problema desde diversos ángulos. Para ello, primero se detuvieron a pensar sobre los objetivos del juego en la clase de matemática:

(...) llegamos a la conclusión que queríamos destinar un tiempo de clase a jugar para aprender algo relacionado con las matemáticas. Pero, ¿Exactamente qué? Así pues, las siguientes preguntas que nos planteamos fueron: ¿Por qué queremos diseñar un taller de juegos y matemáticas? ¿Qué pretendemos conseguir con ello? (Basté et al, 1998:24).

Y a partir de estos cuestionamientos, se plantearon los objetivos fijos del estudio, en relación con lo que se buscaba de los niños y niñas, y además se definieron los ejes temáticos a enseñar:

- . Comprobar que aprenden matemáticas al mismo tiempo que se divierten.
- . Mejorar sus aptitudes de cálculo mental.
- . Descubrir y aplicar estrategias de razonamiento lógico.
- . Colaborar con los compañeros y compañeras para llevar a cabo la tarea conjuntamente.

Paralelamente al redactado de los objetivos fue necesario concretar los contenidos matemáticos que se priorizaban. Estos fueron: cálculo mental y razonamiento lógico (Basté et al, 1998:24a).

Posterior a esto, surgieron otras preguntas alrededor del diseño de la situación didáctica inicial, tales como:

- . ¿Debemos escoger siempre los juegos los adultos? ¿Combinamos los juegos elegidos por los maestros y maestras y los escogidos por los propios jugadores?
- . ¿Qué juegos escogemos?, ¿por qué?
- . ¿Podemos determinar qué se espera que aprendan los jugadores con cada uno de los juegos? ¿Podemos elaborar un cuadro de programación con contenidos, objetivos de aprendizaje y sistema de evaluación para cada juego?
- . ¿Cómo podemos evitar que los alumnos y alumnas se decepcionen y pierdan interés por el taller? ¿Podemos implicar a los jugadores en el diseño de la actividad? ¿Debemos comunicar desde el principio qué vamos a hacer, cómo y sobre todo por qué realizamos esta actividad?
- . ¿Podemos destinar un tiempo a conversar con los niños y niñas respecto a "qué creen que pueden aprender" jugando a estos juegos? ¿Debemos continuar conversando con ellos en todas las sesiones? ¿Cuáles son los temas importantes que deben aparecer en la

conversación final de cada juego? ¿Impresiones subjetivas de diversión, comunicación de aprendizajes?

. ¿Cuál debe ser la participación del maestro? ¿Cómo podemos ayudar a los niños y niñas a compartir realmente la actividad? ¿Seremos capaces de ofrecer el campo más amplio de expresión e intercambio entre los niños y al mismo tiempo ayudarlos a progresar en la construcción de nuevos conocimientos? (Basté et al, 1998:24b-25).

Cabe aclarar que aunque fueron más preguntas las realizadas por el grupo de asesoras, las anteriores, por su construcción y coherencia con el presente proyecto, son de total pertinencia ya reflejan la postura del autor del texto que el lector está leyendo aquí; debido a que cuestiones similares aparecieron al momento de escoger y diseñar la Unidad didáctica a implementar con el uso de un juego específico para el afianzamiento de conceptos y operaciones aritméticas con números naturales en estudiantes de grado sexto. Y, por otro lado, porque dichas preguntas en ambos casos, implicaron la toma de decisiones que orientaron la acción pedagógica a seguir en cada estudio.

Retomando la experiencia de Basté *et al* (1998), quienes luego de escoger y realizar las actividades de clase mediadas por juegos didácticos, llegaron a conclusiones, que incluso como hallazgos las sorprendieron de manera grata. Aquí se presentan algunas conclusiones que se conectan con los objetivos del presente proyecto:

Diversión

(...) En las entrevistas finales realizadas por la colaboradora externa a 20 niños y niñas elegidos al azar se les preguntaba: ¿Qué hacías los viernes por la tarde durante este curso? Todos han contestado "jugar" o "hacer juegos matemáticos", nadie ha dicho hacíamos matemáticas, o cálculo, etc.

La siguiente pregunta era: ¿Te gustó, te divertías? Los 20 han contestado diciendo "sí", "mucho", o "muchísimo". No ha habido ninguna respuesta negativa o indiferente.

Mejora en la capacidad de realizar cálculos mentales

Hemos comprobado que la media de los resultados de las pruebas de cálculo antes y después de cada juego aumentaba invariablemente. Pero además esta escuela venía realizando unas pruebas psicopedagógicas de cálculo a final de cada curso, con lo cual teníamos resultados con los que comparar desde el curso 90-91. El resultado de la puntuación de las pruebas finales, después de haber hecho el taller, han sido en todos los cursos las mejores en toda la historia de la escuela (Basté et al, 1998:28).

Sentimiento del alumnado hacia las matemáticas

En relación a los sentimientos de los niños y niñas hacia las matemáticas son realmente positivos. La mayoría de comentarios que aparecían en las cartas de los padres y madres son de este estilo:

- . La valoración de la actividad es muy buena, creo que gracias a ello ha mejorado su disposición a las matemáticas.
- . Ahora le encantan las matemáticas y los juegos matemáticos.
- . Nuestro hijo no tiene predilección por la matemática, pero le gusta la actividad de los juegos y tiene ilusión por los viernes.
- . Encontramos a nuestro hijo con más interés por los números.
- . He notado que han mejorado mucho sus matemáticas, hasta el punto que le gustan (Basté et al, 1998:28).

Interacción entre iguales

Respecto a la interacción entre iguales debemos decir que el diseño de la actividad es ideal para promover que los niños expliquen y hablen sobre su forma de resolver distintas operaciones. A lo largo del curso y de una forma muy natural los niños y niñas han ido verbalizando la mayoría de estrategias de cálculo posibles a estas edades, aspecto que provocaba, en los compañeros y compañeras, el deseo y la ilusión por encontrar y aplicar "trucos" con los que no se tuviera que "contar". El clima que se ha creado lejos de la

tensión, donde el error no suponía vergüenza y donde además de la competición propia de los juegos había necesariamente colaboración (entre miembros de un mismo equipo) ha provocado que las interacciones entre compañeros y compañeras fueran muy abundantes y más ricas de lo habitual. (Basté et al, 1998:29).

Conversaciones colectivas

Por último, queda destacar el valor de las conversaciones colectivas sobre "¿qué podemos aprender?" y "¿qué hemos aprendido con este juego?". Este hecho, entendido como un proceso de corregulación entre la maestra y los niños, ha provocado que los jugadores se implicasen en la actividad más allá del juego. Ellos reflexionaban sobre qué podían aprender y más tarde explicaban qué había supuesto esta experiencia para ellos en relación a la diversión, a los aprendizajes y a la colaboración.

(...) Como conclusión final solo queda decir que:

No tengo la menor duda que el juego es un valioso instrumento para el desarrollo del pensamiento matemático. Así como, puedo afirmar que en la escuela el juego puede convertirse en una poderosa herramienta de aprendizaje si va acompañado por una parte de una cuidada planificación y por otra de abundante reflexión, tanto de los adultos como de los niños y niñas implicados. (Basté et al, 1998: 29a).

Estas conclusiones, sin lugar a dudas reiteran el papel de la didáctica y la lúdica en los procesos de aprendizaje, en especial si en ellos media un diseño metodológico bien encausado y se trabaja por un objetivo común. Otro aspecto que cabe destacar es el trabajo en equipo, tanto de las docentes como de los mismos estudiantes, apuntando a una interacción enriquecedora y hacia un Aprendizaje Colaborativo, el cual fortalece las percepciones individuales y colectivas sobre el conocimiento y la corresponsabilidad que se debe asumir cuando se participa en una clase determinada bajo dichas condiciones. Por último, llama la atención que, durante las sesiones pedagógicas los lazos entre docente y estudiantes se vieran ampliamente beneficiados, debido a que el mismo proceso permitía

la interacción continua entre estos, facilitando la retroalimentación y cerrando las brechas que dichos roles tradicionalmente establecen.

En conclusión, el uso de juegos en la clase de matemáticas sí contribuye de manera significativa a la construcción y afianzamiento del saber en esta asignatura. Lo anterior no obstante, bajo el establecimiento de una ruta clara de trabajo, debido a que como se ha analizado a lo largo de este marco teórico, hay que diferenciar el juego con sentido solamente lúdico y el juego didáctico con una intención claramente educativa. Por esto, el siguiente subtema se centrará en dilucidar un concepto de juego, pero desde una corriente y autor definidos, porque como se verá, son múltiples las acepciones y aproximaciones conceptuales del término juego como fenómeno y hecho social.

2.1.6 Hacia una aproximación del concepto de juego

La acción de jugar, y más concretamente, el juego como manifestación de esta, han sido objeto de estudio y análisis de diversas áreas y autores, como se ha evidenciado en los apartados anteriores. A este respecto, llegar a una conceptualización puntual de lo que es el juego, en especial, si este se ve como un medio para el alcance de una meta, puede resultar una tarea en la cual es necesario prestar atención y focalizar la noción hacia el objetivo último del estudio, como ya se ha mencionado en esta investigación educativa.

Sin embargo, y en aras de hacer un acercamiento al concepto juego, es pertinente observar acepciones de este término que permitan llegar a la construcción de una definición que se adecue al tema central del estudio que se está realizando. Según el Diccionario de la Real Academia Española (1992) el juego se puede definir como “un ejercicio recreativo, sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde”. En este punto, se hace la aclaración de que existe diferencia entre el juego y la acción de jugar, ya que, como término, *jugar* posee, entre otras, las siguientes acepciones:

1. intr. Hacer algo con alegría con el fin de entretenerse, divertirse o desarrollar determinadas capacidades.

(...) 3. intr. Entretenerse, divertirse tomando parte en uno de los juegos sometidos a reglas, medie o no en él interés. Jugar A la pelota, AL dominó.

4. intr. Tomar parte en uno de los juegos sometidos a reglas, no para divertirse, sino por vicio o con el solo fin de ganar dinero (RAE, 2017).

Lo que se puede interpretar es que jugar es un concepto más amplio que implica acción con una finalidad de goce, en la cual puede o no haber un interés o motivación, además puede existir o no un orden, y se expone a la posibilidad de obtener alguna ganancia. No obstante, esta definición puede llegar a ser ambigua, sobre todo si lo que se busca es establecer una relación directa entre el ejercicio lúdico y el pedagógico.

Para llegar a un concepto de juego en relación con la educación, primero es requisito analizar cómo el juego construye cultura, es decir, cómo a través del juego es posible que se generen otras manifestaciones humanas, entre ellas el conocimiento y la comunicación. Por esta razón, es pertinente citar el concepto de juego desde la perspectiva de un estudioso del mismo. Aquí se hace referencia al teórico Johan Huizinga (1872-1945), quien dedicó parte de su carrera profesional como profesor de historia y filosofía, a estudiar el fenómeno del juego dentro de la antropología cultural. Sus reflexiones lo llevaron en 1938 a publicar su obra *Homo Ludens*, la cual fue pionera en el estudio del fenómeno lúdico desde un marco científico-académico, y con más precisión desde un plano antropológico y cultural. Su argumento central radica en evidenciar cómo la cultura surge en forma de juego, lo que conlleva a la idea de ver al juego como un motor que la produce, sin que esto signifique que el hecho lúdico se extravíe en el hecho cultural, sino que este aspecto lúdico permanece durante el tiempo.

En su obra, Huizinga habla y se ocupa en explicar las “formas superiores de juego”, las sociales, debido a que las primarias, aquellas que atañen a los niños y animales

jóvenes, ya poseen una estructura definida y están más establecidas y desarrolladas. Además, compara el impacto del juego en la cultura como el efecto de la levadura, que acelera y configura las formas de la cultura más antigua, para esto, hace un análisis que abarca manifestaciones culturales pasando la poesía, el derecho, la sabiduría, el arte, la danza y las reglas de la guerra. En cada una de ellas, sobresale un aspecto de competencia lúdica, un impulso primario que genera avance en ese campo específico del acervo cultural humano. En sus propias palabras, y refiriéndose a la cultura, dice que esta “no surge del juego, como un fruto vivo se desprende del seno materno, sino que se desarrolla en el juego y como juego”, de esta manera, el factor lúdico está implícito en los hechos y fenómenos culturales, manteniéndose a través del tiempo “como un aspecto irrenunciable de la dimensión simbólica del ser humano”.

Pero entonces, cabe preguntar: ¿Qué es el juego en sí mismo?, la respuesta dada por el autor, está relacionada con la misma expresión que titula su obra *Homo Ludens*, el hombre que juega, la cual precede y se deriva posiblemente de *Homo faber* (el hombre que fabrica) y esta a su vez de *Homo sapiens* (el hombre que sabe), atribuidas respectivamente a Bergson (1907) y a Linné (1758). Precisamente en el capítulo dos de su libro, titulado *El concepto de juego y sus expresiones en el lenguaje* (p.45-66), el autor se adentra en los aspectos etimológicos y filológicos de la palabra *juego*, haciendo un rastreo de la misma a través de diversas culturas y lenguas para desentrañar su esencia semántica, luego de esto, se aproxima a una conceptualización cuando dice que:

El contenido significativo de juego, por el contrario, ni se define ni se agota por el de «no serio», pues el juego es algo peculiar y el concepto «juego», como tal, de un orden más alto que el de «no serio». Lo serio trata de excluir el juego, mientras que el juego puede muy bien incluir en sí lo serio (Huizinga, 2007:66).

Esto significa que si bien *lo serio* pueda ser el límite que concrete lo que es juego y lo que no, desde una perspectiva del significado, el autor plantea una postura contraria: "El hombre juega, como niño, por gusto y recreo por debajo de la vida seria". Pero también puede jugar por encima de este nivel "juegos de belleza y juegos sacros".

Esto ocurre porque, aunque *lo serio* define y delimita lo que "no es juego", el juego en sí mismo no termina ni se acaba en este concepto de lo que es serio, ni tampoco se deja definir como aquello que "no es serio" (Huizinga, 2007:65). Esto lleva a pensar que el juego posee un carácter holístico que envuelve a la vida misma del hombre y por ende a la cultura en todos sus aspectos, y es precisamente ese carácter permeable el que hace del juego un motor de origen de la acción humana, tanto en lo cotidiano como en el campo de la episteme científica y académica, lo cual incluye el aspecto educativo y pedagógico.

En esto punto, el concepto de *juego*, es más efectivo que el de lúdica, ya que viabiliza el alcance de un objetivo específico; porque lo que se busca en esta investigación es utilizar un juego determinado (La Casa de Cambio), en una población definida (Estudiantes de grado 6°) con una intencionalidad clara (Construcción y afianzamiento de conocimiento), en un área del saber (Matemáticas), en una rama de la misma (La aritmética) y con un tema puntual (Operaciones básicas). De esta forma, el enfoque que se le da a este concepto, debe ser uno en el cual, el juego mismo sea un motor de acción y a la vez de aprendizaje matemático, tal como lo enuncia Alsina (2001), quien lo considera un instrumento vital en las matemáticas y por lo cual debe tener diversas condiciones para su efectividad:

(...) el juego es un recurso de aprendizaje indispensable en la clase de matemáticas, por lo que en el contexto escolar debería integrarse dentro del programa de la asignatura de una forma seria y rigurosa, planificando las sesiones de juego: seleccionar los juegos que se quieren usar, determinar los objetivos que se pretenden alcanzar con los distintos juegos utilizados, concretar la evaluación de las actividades lúdicas, etc. (Alsina, 2001:3).

Desde esta perspectiva, el juego no solo es un medio para mejorar la motivación al momento de aprender, sino que se convierte en un elemento didáctico que puede transformar la percepción tanto del docente como de sus estudiantes frente a la asignatura, debido a que al implementarse de esta manera, puede contribuir de forma significativa en el proceso de aprendizaje y afianzamiento de los contenidos matemáticos.

2.2 Marco Conceptual

En este apartado se presentan algunos conceptos desde lo disciplinar y educativo que tienen relación con el tema de esta investigación, y que contemplan aspectos relativos a la concepción pedagógica que da cuenta de algunos de los fenómenos concernientes a la enseñanza y aprendizaje de los conceptos matemáticos aquí tratados. De esta manera se espera obtener una perspectiva más amplia sobre los diversos panoramas que se enlazan desde algunas teorías y conceptos en los cuales se ha basado esta investigación; tales como Modelo de Enseñanza para la Comprensión, Enfoque Humanista, Didáctica, Aprendizaje significativo, Aprendizaje colaborativo, y el concepto de Lúdica, entre otros.

2.2.1 Modelo Enseñanza para la Comprensión (EpC)

El modelo pedagógico Enseñanza para la Comprensión o EpC, tuvo sus orígenes en Estados Unidos, a finales de la década de los 80's, a través de la experiencia del Proyecto Zero, que fue una unidad de investigación y extensión de la Universidad de Harvard. Este modelo estuvo dirigido por los profesores David Perkins, Howard Gardner y Vito Perrone, y tuvo como objetivo de base el desarrollo de una novedosa metodología de enseñanza, orientada principalmente en el nivel de la escuela secundaria, en las asignaturas de inglés, historia, ciencias y matemáticas (Salgado-García, 2012:37).

Este modelo consta de cuatro componentes a manera de fases: a) Temas o tópicos generadores; b) Metas de comprensión; c) Desempeños de comprensión, y d) Evaluación continua. Cada uno de estos subprocesos están entrelazados y se desarrollan de manera consecuyente y sucesiva. A continuación, se mostrará una breve descripción-explicación de cada uno, que fue tomada del PEI de la I.E. San Vicente de Paul, del municipio de Génova, en la cual se desarrolla la presente investigación de aula:

1. TÓPICOS GENERATIVOS:

Son ideas centrales, conceptos, temas hechos u objetos centrales o fundamentales que van a la esencia de cada disciplina y que la organizan. Los tópicos generativos son interesantes para docente y estudiantes. El tópico generativo enmarca la temática que se va a desarrollar durante el periodo o el año y éste debe generar expectativas al estudiante y contextualizarlo para que centre el conocimiento.

El tópico generativo abre las posibilidades al conocimiento; éstos juegan un papel muy importante en fomentar o desarrollar los intereses y habilidades de los niños y niñas, por esta razón el docente debe preguntarse: ¿Qué deseo que mis estudiantes sean capaces de hacer?, ¿Cómo quiero que puedan actuar y pensar más allá del aula de clases, en sus vidas?, ¿Qué tópicos les serán útiles en el futuro?, etc.

2. METAS DE COMPRENSIÓN:

Son metas que se expresan de manera explícita y se comparten públicamente para enfocar y dirigir la enseñanza hacia lo que Usted más quiere que los estudiantes comprendan, se basan en el dominio de la disciplina que tenga el maestro. Existen metas de dos clases: METAS DE LA UNIDAD E HILOS CONDUCTORES.

Las metas de comprensión se centran en lo que el docente quiere que aprenda el estudiante en la clase, pueden ser negociadas y creadas con los estudiantes, pero siempre deben tener la guía del profesor.

Las metas de comprensión de la unidad, son las propuestas alrededor de una unidad en particular. En cambio, los hilos conductores se refieren a las metas de comprensión que propone el docente durante el año.

3. DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN:

Son acciones centradas en el pensamiento, mediante las cuales los estudiantes hacen visibles su pensamiento y comprensión, ante ellos mismos, ante otros y ante el docente. Algunos ejemplos son: debatir, argumentar, escribir un ensayo, explicar una teoría, etc. Los desempeños se elaboran de manera secuencial para que los estudiantes desarrollen la comprensión de las metas de comprensión y los tópicos generativos. Esta secuencia se construye sobre lo que los estudiantes ya saben, tienen en cuenta sus ideas y preguntas y los reta a pensar de manera diferente y más profunda sobre lo que se está estudiando.

Los desempeños constan de tres etapas: **ETAPA DE EXPLORACIÓN:** Indagación, diagnóstico de pre saberes. **INVESTIGACIÓN DIRIGIDA:** proceso de conocimiento orientado por el docente en el cual el estudiante evidencia su saber, es el hacer del estudiante y, finalmente, se tiene una **ETAPA DE SÍNTESIS:** en la cual el estudiante, mediante un proyecto final, evidencia lo que comprendió.

En conclusión, los desempeños de comprensión son el corazón del aprendizaje, son acciones con mucha reflexión. Son necesarios para que el estudiante desarrolle sus propias comprensiones.

4. EVALUACIÓN CONTINUA.

La evaluación se desarrolla como parte del proceso, no como resultado final, ésta debe ser orientada desde el docente, pero también motivar al estudiante para desarrollar procesos auto evaluativos, coevaluativos y heteroevaluativos (PEI, 2017, I.E. San Vicente de Paul, Génova, Quindío, p. 21-23).

Como se puede observar, cada fase del modelo establece un andamiaje sobre el cual la siguiente etapa está sostenida. Un aspecto a destacar es la fase de Evaluación Continua, la cual está basada en los principios de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, los cuales se cimientan en un Enfoque Humanista y que permiten tanto al docente como al

estudiante dar cuenta de las fortalezas y debilidades en cada una de las etapas del proceso pedagógico, facilitando la corrección oportuna y la mejora constante.

2.2.2 Enfoque Humanista-Constructivista

El enfoque Humanista que se centra en el hombre como objeto de estudio y conocimiento, proviene desde la antigua Grecia, a través de un método conocido como el *eclecticismo*, que se puede interpretar como la combinación de varios enfoques dentro de cualquier campo de estudio. En esta fusión de corrientes e ideas, el maestro toma las partes más funcionales de varios enfoques y las fusiona en uno solo. De esta perspectiva surge la estructura propuesta por la escuela humanista y la constructivista. Entonces, el paradigma Humanista-constructivista aparece como un sistema de valores y procedimientos en los cuales: “Es de vital importancia respetar el valor del ser humano por lo que es (humanismo). Además, entregarle herramientas que le permitan acceder al conocimiento por su propia cuenta (constructivismo)” (González – González, 2016).

De esta manera, ambos enfoques priorizan el conocimiento y la conducta como un acto existencial centrado en valores y virtudes a favor de su crecimiento. Según Rogers (1995), citado por González – González (2016), el acto educativo se debe centrar en el estudiante, el cual posee una tendencia hacia el aprendizaje y que en dicho acto “solo sirve aquello que deja huella en una persona y pasa a formar parte de su vida cognitiva, cultural, afectiva, espiritual y existencial”. (Rogers, 1995). Aquí se conecta con otro término, el *Aprendizaje significativo*, el cual se abordará más adelante desde Ausubel.

Es por esto que un enfoque solamente Humanista debe sumar fuerzas con un modelo constructivista que “potencia el desarrollo cognitivo y el aprendizaje”; con estos combinados es posible la formación de individuos que conocen sus capacidades y que estarán aptos para implementar lo que aprendan en diversas situaciones al descubrir sus capacidades innatas de creación y de resolución de problemas (González – González, 2016).

Por su parte, el Constructivismo en la educación y la práctica pedagógica es:

(...) un proceso dinámico de enseñanza, donde la participación del sujeto tiene un papel protagónico en el momento de aprender; el objetivo a alcanzar será entregar al estudiante herramientas que le permitan resolver cualquier situación problemática, así las ideas se modifican todo el tiempo y el estudiante sigue aprendiendo (González – González, 2016:66).

Las teorías de Piaget (2001) y Vygotsky (1964), produjeron un concepto actual de Constructivismo, en el cual:

El conocimiento es construido, no transmitido.

Las experiencias deben ser interpretadas y procesadas por cada individuo.

El conocimiento previo tiene impacto en el aprendizaje.

Los estudiantes tienen una visión del mundo establecida antes de incorporarse al salón de clases, misma que ha sido formada (construida y reconstruida) con los años de experiencias previas y aprendizaje.

Se debe aceptar e impulsar la autonomía. (González – González, 2016:66b).

Entonces, si a este doble Enfoque pedagógico se le agregara un elemento como el juego y la lúdica, sería posible generar situaciones de aprendizaje efectivas que tengan un impacto real y tangible en la vida de los educandos. Pero esto solo se lograría por medio del reconocimiento del otro como un igual, y no como un ente al cual solo se le adiciona información y datos vacíos, allí podría alcanzarse un verdadero proceso de aprendizaje que perdure y transforme la visión y la percepción de mundo de quienes integran el contexto educativo.

2.2.3 La Didáctica

El concepto Didáctica, data desde la antigüedad y proviene del griego διδακτικός (didacticós), que designa aquello que es ‘perteneiente o relativo a la enseñanza’. Siglos más tarde, Juan Amos Comenio (1632), en su obra *Didáctica Magna*, termina de consagrarse como el *Arte de enseñar*, lo que, en un sentido más amplio, se refiere a la habilidad que tiene el docente de transmitir su conocimiento (Mallart, 2001:3).

Ya en el siglo XIX y posteriormente en el XX se convirtió en una disciplina de la pedagogía, que hace parte de las Ciencias de la Educación, y que se encarga del estudio y la intervención en el proceso enseñanza-aprendizaje, con el propósito de mejorar los métodos, técnicas y herramientas que intervienen en dicho proceso. En este sentido, la didáctica se expresa de dos formas, como teoría y práctica. Así, desde lo teórico esta se encarga de analizar, describir y explicar el proceso enseñanza-aprendizaje, y desde lo práctico, permite la experimentación con estrategias que logren generar episteme, sobre los procesos de educativos, al postular normas y principios que en conjunto constituirán y orientarán la teoría de la enseñanza y aprendizaje mismos.

Según Mallart (2001), en el capítulo I de la obra *Didáctica general para Psicopedagogos*, presenta las diversas conceptualizaciones que ha tenido este término a lo largo de la historia de la Educación, citando a reconocidos teóricos como Dolch (1952), Escudero (1980) y Fernández Huerta (1985), ante lo cual, cierra con una definición muy acertada, al decir que la Didáctica es “la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando” (p.5). Por lo cual, es necesario comprender que un estudio que involucre la dimensión didáctica debe abarcar no solo un objeto de análisis particular, como en este caso procesos de aprendizaje matemático, sino que tendría además que considerar aspectos relacionados con el contexto educativo y las condiciones en las cuales este se desarrolla y cómo genera afectación en el estudiante para que logre una formación cognitiva que le permita desenvolverse en este campo del saber.

2.2.4 La transposición didáctica

En el ámbito pedagógico existen diversos procesos que entran en interacción al momento de llevar a cabo un proceso de enseñanza y aprendizaje. Como se vio en el apartado anterior, sobre el concepto de didáctica, esta sirve como un medio para generar conocimiento, debido a que dinamiza las relaciones entre los elementos que participan en el sistema educativo: docente, educando y episteme. Uno de estos fenómenos en el ámbito del aprendizaje de las matemáticas, es el relacionado con la Transposición didáctica, la cual en palabras de Chevallard (1998) hace referencia a las interacciones que se establecen entre el docente, el estudiante y el saber impartido, a las cuales él mismo denomina *Sistema didáctico*. Sin embargo, el autor va más allá de describir estas relaciones, cuando hace alusión a que en la transmisión de conocimiento debe haber una transformación del Saber Sabio hacia un Saber Enseñado:

Un contenido a saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El «trabajo» que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica (Chevallard, 1998:57).

En otras palabras, el conocimiento a enseñar o Saber Sabio, no puede pasar directamente al educando, sin antes haber sido analizado y puesto en una categoría de Saber enseñado, para lo cual el docente deberá adaptarlo al contexto mismo de su clase por medio de estrategias didácticas que le permitan al educando la comprensión de dicho saber o conocimiento.

Otro aspecto, según el autor, es que en el proceso de Transposición didáctica debe haber *Mediación*, la cual posee dos niveles: el primero que va del conocimiento puramente científico o erudito al conocimiento a enseñar, y el segundo, que parte del conocimiento a enseñar hacia el que de manera efectiva es enseñado. Como se explica a continuación:

El conocimiento erudito es transformado en conocimiento a enseñar por los especialistas que producen los diseños curriculares, que son los que prescriben los contenidos de conocimiento a enseñar en el sistema Educativo.

A su vez, los productores de libros y materiales didácticos (editoriales, etc.) toman como base el diseño curricular para hacer una selección en función de lo que creen propicio para sus libros de texto y materiales, reestructurando también el conocimiento a enseñar. Los docentes también aportamos a la selección del conocimiento a enseñar, a partir de las prescripciones institucionales y los libros de texto y materiales didácticos que elegimos.

Por último, queda el paso del conocimiento a enseñar al conocimiento efectivamente enseñado, donde la complejidad del acto pedagógico produce también una transformación significativa del conocimiento (Chevallard, 1998:60).

En síntesis, la Transposición didáctica es necesaria para que el conocimiento pase de ser un asunto de pocos a convertirse en un tema que efectivamente los educandos puedan entender y considerar útil. Por ende, en este proceso, el rol del docente y las estrategias que este escoja son de vital importancia, debido a que, en la cuidadosa selección de estas, radicará en gran parte la efectividad del *Saber enseñado* o realmente aprendido por el estudiante, lo que contribuirá a un aprendizaje significativo que facilite la verificación de lo que se enseña en el aula de clase independiente de la temática tratada.

2.3 Estilos de aprendizaje

Aprender es un hecho que cada individuo ejecuta a diario, se puede aprender cualquier tema o asunto, siempre y cuando haya un interés hacia aquello en que se concentre la atención. No obstante, en el proceso de aprendizaje, se deben de considerar factores como el ambiente, la genética, la motivación, entre otros, ante lo cual es posible pensar que no existe un único estilo o forma de aprendizaje, sino que este depende de las variables que en mayor o menor medida entren a tomar parte en este proceso para cada situación o individuo. Incluso desde la Psicología, se han determinado tipos de

aprendizaje, como lo afirma Kolb (1984) quien planteó una teoría de Estilos de aprendizaje. En dicha teoría, el autor explica que existen un aprendizaje experiencial, el cual se divide o clasifica en cuatro estilos: el convergente, el divergente, el asimilador y el acomodador.

Pero en aras de orientar este subtema, y para realizar un acercamiento más conveniente a los objetivos de aprendizaje de este proyecto, se hablará de dos tipos de aprendizaje que se adecuan a los requerimientos y procesos didáctico-metodológicos descritos en este trabajo de investigación educativa, por ello, seguidamente se expondrán los conceptos de Aprendizaje significativo y colaborativo.

2.3.1 Aprendizaje significativo

Según el psicólogo norteamericano Ausubel (1990), este tipo de aprendizaje ocurre cuando el estudiante asimila el conocimiento a partir de sus pre saberes y de la nueva información que le es transmitida, es decir, que sucede cuando logra articularlos de una manera organizada y con un sentido lógico que le permite transformar su percepción del tema estudiado. Sin embargo, existen algunas consideraciones al respecto por parte del autor:

(...) el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. (p.1).

A partir de lo anterior, el rol docente es clave en la identificación de los pre saberes que su educando posee, ya que esto determinará el tipo de estrategia metodológica y didáctica a usarse, para conseguir una adquisición y afianzamiento del saber. Asimismo, el autor retoma lo dicho por el mismo en otro momento, cuando menciona que:

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983:18).

En este punto, es posible relacionar dicho concepto con los fines de este proyecto, debido a que ante las deficiencias de las estudiantes de grado sexto frente a las operaciones básicas, el docente implementará un estrategia didáctica (el juego La Casa de Cambio) que los llevará a establecer asociación directa con las operaciones matemáticas, lo que pondrá en evidencia el manejo que en dicho momento hagan de estas, y a partir de allí, plantear rutas de aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos.

Por su parte, Coll y Solé (2001), en su artículo *Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica*, refiriéndose al concepto de Ausubel indican que es necesario analizar bajo qué condiciones se da la generación del aprendizaje significativo:

(...) En esta perspectiva, la posibilidad de aprender se encuentra en relación directa a la cantidad y calidad de los aprendizajes previos realizados y a las conexiones que se establecen entre ellos. Cuanto más rica, en elementos y relaciones, es la estructura cognitiva de una persona, más posibilidades tiene de atribuir significado a materiales y situaciones novedosos y, por lo tanto, más posibilidades tiene de aprender significativamente nuevos contenidos (§6).

Desde este concepto puede interpretarse al Aprendizaje significativo como el proceso mental por el cual un estudiante elabora e interioriza conocimientos, al referirse no solo a datos, incluyendo habilidades, destrezas e incluso actitudes. Y esto se da, precisamente a partir de experiencias anteriores que se relacionan con sus propios intereses

y necesidades, las cuales pueden estar determinadas por su contexto inmediato. De ahí la importancia de que los saberes previos estén bien cimentados, no solo en la memoria sino también en la emotividad, ya que aquello que es no significativo para la mente, se desecha de forma rápida de la memoria a largo plazo.

Como síntesis de este concepto, cabe decir que este tipo de aprendizaje se considera un enfoque relevante para el presente proyecto, porque brinda una visión al docente investigador sobre su labor pedagógica, al mostrarle cómo él puede influir en el estudiante y en sus disposiciones emocionales y actitudinales, a través de la motivación y la adecuada utilización del juego como recurso didáctico.

2.3.2 Aprendizaje colaborativo

Otro concepto que atañe a los objetivos metodológicos de este proyecto, es el Aprendizaje Colaborativo, también llamado Cooperativo, el cual según Roselli (2011), “es la expresión más representativa del socioconstructivismo educativo”, a continuación en su artículo, menciona que “En realidad no es una teoría unitaria sino un conjunto de líneas teóricas que resaltan el valor constructivo de la interacción socio cognitiva y de la coordinación entre aprendices” (p.174). Entonces, este término tiene sus bases en el Constructivismo y la Teoría de la Interacción social. A su vez, está influenciado por diversas corrientes de estudio, como se ve aquí:

Incluye la corriente tradicional del aprendizaje cooperativo (Slavin, 1999; Johnson y Johnson, 1999), pero suma aportes neo-piagetianos como la Teoría del Conflicto Sociocognitivo (Doise y Mugny, 1981), neo-vygotskianos como la Teoría de la Intersubjetividad y del Aprendizaje Situado (Rogoff, 1993a; Wertsch, 1988; Cole,1990) y sistémicos como la Teoría de la Cognición Distribuida (Hutchins, 1991; Salomon, 2001), desembocando en la muy en voga Teoría del Aprendizaje Colaborativo Mediado por Computadora (Computer Supported Collaborative Learning) (O'Malley, 1989; Warschauer, 1997), (Roselli, 2011:175).

Es por lo anterior, que el concepto de Aprendizaje Colaborativo, el cual se enmarca en la Psicología social cuando es llevado a la práctica educativa, se convierte en un instrumento que aporta enormemente al desarrollo de actividades pedagógicas, ya que integra al estudiante al equipo de trabajo, y lo hace responsable y partícipe no solo de su aprendizaje, sino de ayudar a sus compañeros a aprender, lo cual enriquece el proceso de aprendizaje, ya que lo dinamiza y los integra en un fin único. Por ende, y en palabras de Roselli (2011), este término hace referencia a un carácter cooperativo y holístico que involucra a todos los participantes de la acción educativa:

(...) el enfoque del aprendizaje colaborativo se inscribe dentro de una epistemología socioconstructivista (Bruffee, 1993). El conocimiento es definido como un proceso de negociación o construcción conjunta de significados, y esto vale para todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque el peso del concepto está puesto en el reconocimiento del valor de la interacción cognitiva entre pares, el aprendizaje colaborativo involucra también al docente, o sea a todo el contexto de la enseñanza (comunidad de aprendizaje). No se trata, pues, de la aplicación circunstancial de técnicas grupales, sino de promover el intercambio y la participación de todos en la construcción de una cognición compartida (p.179).

A partir de estos principios teóricos y en la búsqueda del conocimiento por parte de los estudiantes en el área de matemáticas, se plantea desde este proyecto una necesidad de evidenciar una técnica grupal que oriente los procesos educativos en beneficio de todos los educandos. Por ello, en la I.E. San Vicente de Paul, el Enfoque Humanista-Constructivista, es concebido como una línea de pensamiento en la cual, cada individuo está en posibilidad de utilizar su propio saber de forma innovadora, tanto a nivel individual como grupal, resaltando en todo momento sus capacidades y las de sus compañeros, con la finalidad de promover un aprendizaje en contexto, permitiéndoles convertirse en participantes activos con capacidad de proponer y analizar un problema de su contexto inmediato, mediado por el docente, pero con un sentido de autonomía personal y en equipo.

También cabe señalar, que desde una didáctica con sentido social, el Aprendizaje Colaborativo se conecta con el uso de metodologías de aprendizaje que promueven la cooperación activa entre los educandos hacia el conocer, compartir, interactuar y ampliar la información previa que cada uno tiene sobre el tema, en espacios de discusión ya sean reales o virtuales, y en los que los participantes organizados en equipos asumen roles que les permiten relacionar, complementar y diferenciarse, pero con un objetivo en común.

2.4 La lúdica

En el blog *espaciosludicosenlaeducacionfisica*, se menciona que este concepto es una dimensión del desarrollo humano que promueve el aspecto psicosocial, la adquisición de saberes y la conformación de la personalidad, en otras palabras, en este se mezclan una variedad de acciones en las cuales están interrelacionados el placer, el goce, la actividad creativa y el conocimiento. Según Jiménez (2002), en su artículo *Hacia una construcción del concepto de "Lúdica"*, plantea que la lúdica no es ni una ciencia, ni una rama del saber, ni una moda o estilo pasajero; no obstante, esto no le resta valor epistémico, debido a que es un proceso que acompaña al hombre desde que nace y a lo largo de toda su vida, como se muestra seguidamente:

(...) La lúdica es más bien una condición, una predisposición del ser frente a la vida, frente a la cotidianidad. Es una forma de estar en la vida y de relacionarse con ella en esos espacios cotidianos en que se produce disfrute, goce, acompañado de la distensión que producen actividades simbólicas e imaginarias con el juego. La chanza, el sentido del humor, el arte y otra serie de actividades (sexo, baile, amor, afecto), que se produce cuando interactuamos con otros, sin más recompensa que la gratitud que producen dichos eventos. (p. 42).

De acuerdo con este autor, la lúdica forma parte del proceso psicosocial y cognitivo del ser humano, razón por la cual se debería relacionar de manera intrínseca con el desarrollo de la adquisición de saberes y por extensión con el aspecto educativo en todas sus manifestaciones, ya que en el aprendizaje convergen factores como la motivación y el

interés por aprender, la interacción con otros, el contexto escolar, el uso de estrategias didácticas y por supuesto, el juego.

Díaz Mejía (2006) concluye que la *Acción lúdica* “sí puede apoyar los procesos de aprendizaje y modelar procesos didácticos alternativos a los tradicionales al generar motivación intelectual” (p.5), y a su vez, favorece la relación docente-estudiante, debido a que el aprendizaje además de ser un proceso cognitivo, también es un proceso afectivo, que incluye las motivaciones y percepciones que el educando tiene de su maestro, y que son clave al momento del acto pedagógico (Díaz Mejía, 2006:7).

A pesar de su función en la vida del individuo, cabe mencionar que la lúdica en la educación estuvo por mucho tiempo lejos de ser frecuente en la escuela, debido a las rígidas estructuras curriculares que la pedagogía tradicional de corte religioso implantó por más de dos siglos, como fue en el caso de Latinoamérica, en especial en Colombia.

Afortunadamente, los modelos pedagógicos actuales han permitido cambios en la formación y finalidad de los currículos escolares, abriendo una puerta a la innovación y al uso de metodologías y didácticas activas, que implican la participación del educando con la guía del docente. Entonces cabría preguntarse: ¿Si los niños que desarrollan actividades de forma lúdica, podrían aventajar a sus pares que las ejecutan de manera seria? La respuesta a esto, podría hallarse en estudios que comprueben que la lúdica como recurso didáctico aporta beneficios sobresalientes en el proceso de adquisición y afianzamiento del saber.

En resumen y como aporte al desarrollo de este trabajo de investigación, es necesario considerar que la esencia de la lúdica se encuentra sobre la base de la afectividad y de la emoción que debe haber entre los participantes de la acción educativa. Ante esto es válido decir que su implementación en el aula involucra cambios en el papel del docente, al deja de ser un simple transmisor de datos e información y pasar a convertirse en un guía que oriente al estudiante en su proceso de aprendizaje, y que de manera simultánea

considere sus gustos, necesidades, fortalezas y debilidades, mejorando la dinámica Docente – Estudiante que es fundamental, ya que se crean vínculos de tipo académico, social y personal, que aportan un valor axiológico, a través del respeto mutuo, la autonomía, la motivación y el placer por el conocimiento en sí mismo.

2.5 Juego didáctico

Como se ha podido evidenciar a lo largo del texto, el juego es parte del hombre, debido a que lo influye, lo motiva y repercute en la forma cómo éste afronta y entiende la realidad y la cultura misma a la cual pertenece (Huizinga,1968). Por lo tanto, en este proyecto se busca evidenciar las repercusiones del juego con sentido lúdico, y al mismo tiempo, educativo, a través de su implementación en el ejercicio pedagógico de la enseñanza de las matemáticas.

En este punto del discurso, es ineludible entonces dejar a un lado el concepto de *juego didáctico*, por ser una idea central sobre la que se basa esta investigación. Por lo cual, seguidamente se presentará y analizará de forma breve un documento que esclarece este concepto y su papel en el proceso de enseñanza y aprendizaje:

En la investigación *El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula? (2001)*, su autora Paula Chacón, analiza y explica cómo contribuye el juego didáctico, en cuanto a estrategia, a la praxis pedagógica. Según ella:

(...) La diversión en las clases debería ser un objetivo docente. La actividad lúdica es atractiva y motivadora, capta la atención de los alumnos hacia la materia, bien sea para cualquier área que se desee trabajar. Los juegos requieren de la comunicación y provocan y activan los mecanismos de aprendizaje. La clase se impregna de un ambiente lúdico y permite a cada estudiante desarrollar sus propias estrategias de aprendizaje (Chacón, 2001:2a).

Sumado a este aporte del juego didáctico, el rol del docente cambia, ya que focaliza la atención en el educando y no en el profesor:

(...) Con el juego, los docentes dejamos de ser el centro de la clase, los “sabios” en una palabra, para pasar a ser meros facilitadores-conductores del proceso de enseñanza-aprendizaje, además de potenciar con su uso el trabajo en pequeños grupos o parejas (Chacón, 2001:2b).

La misma investigadora plantea a partir de otros estudiosos del tema, la efectividad e influencia positiva en el proceso del estudiante:

Según Ortega (citado en López y Bautista, 2002), la riqueza de una estrategia como esta hace del juego una excelente ocasión de aprendizaje y de comunicación, entendiéndose como aprendizaje un cambio significativo y estable que se realiza a través de la experiencia.

La importancia de esta estrategia radica en que no se debe enfatizar en el aprendizaje memorístico de hechos o conceptos, sino en la creación de un entorno que estimule a alumnos y alumnas a construir su propio conocimiento y elaborar su propio sentido (Bruner y Haste, citados en López y Bautista, 2002) y dentro del cual el profesorado pueda conducir al alumno progresivamente hacia niveles superiores de independencia, autonomía y capacidad para aprender, en un contexto de colaboración y sentido comunitario que debe respaldar y acentuar siempre todas las adquisiciones (Chacón, 2001:2c).

Estas apreciaciones del juego y sus beneficios, permiten hacerse una idea fija acerca de cuáles deben ser los objetivos a alcanzar y cumplir al momento de usarlo en la clase. Esto debido a que no se debe jugar solo “por pasar el tiempo” o “para entretener a los estudiantes”; el juego didáctico debe plantearse como una ruta que complemente de manera efectiva, el estilo de enseñanza del docente y la forma de aprender del educando.

Chacón (2001), cita a Yvern (1998:36), quien hace una aproximación sobre el concepto de juego didáctico, al decir que este surge debido a que:

“...en pro de un objetivo educativo, se estructura un juego reglado que incluye momentos de acción pre-reflexiva y de simbolización o apropiación abstracta-lógica de lo vivido para el logro de objetivos de enseñanza curriculares... cuyo objetivo último es la apropiación por parte del jugador, de contenidos fomentando el desarrollo de la creatividad” (Chacón, 2001:2d).

Con esto queda establecido que en una actividad pedagógica en la cual el juego sea el medio de transmisión del saber, el docente logra conectar a su estudiante al convertirlo en un *jugador* sujeto a reglas, pero con la autonomía suficiente de modificar sus condiciones, siempre y cuando no altere o viole las normas establecidas por el juego mismo. Sin lugar a dudas, estos *retos* planteados por el juego, y no por el docente de manera directa, motivan y activan la atención y el interés de cada estudiante al estar inmerso en la dinámica y el rol que el juego didáctico le hayan asignado.

Otro aporte que hace Chacón al concepto de juego didáctico, está relacionado con los elementos constitutivos de este, en sus palabras, enumera y explica que son tres los componentes a considerarse:

- *El objetivo didáctico.* Es el que precisa el juego y su contenido. Por ejemplo, si se propone el juego «Busca la pareja», lo que se quiere es que los infantes desarrollen la habilidad de correlacionar objetos diversos como naranjas, manzanas, etc. El objetivo educativo se les plantea en correspondencia con los conocimientos y modos de conducta que hay que fijar.
- *Las acciones lúdicas.* Constituyen un elemento imprescindible del juego didáctico. Estas acciones deben manifestarse claramente y, si no están presentes, no hay un juego, sino tan solo un ejercicio didáctico. Estimulan la actividad, hacen más ameno el proceso de la enseñanza y acrecientan la atención voluntaria de los educandos. Un rasgo característico de la acción lúdica es la manifestación de la actividad con fines lúdicos; por ejemplo, cuando arman un rompecabezas ellos van a reconocer qué cambios se han producido con las partes que lo forman.

- *Las reglas del juego.* Constituyen un elemento organizativo del mismo. Estas reglas son las que van a determinar qué y cómo hacer las cosas, y además, dan la pauta de cómo cumplimentar las actividades planteadas (Chacón, 2001:3).

Con respecto a este tercer elemento, la autora señala que el docente debe comunicar con claridad a sus estudiantes cada regla del juego, haciendo énfasis en que si estas no se cumplen este se pierde o simplemente deja de tener sentido. Con esto se refuerza el sentimiento de cooperación entre docente y estudiantes, pero, además, entre el estudiante y sus pares, lo que contribuye a un Aprendizaje Colaborativo (Chacón, 2001:4).

Otro aspecto que toca Chacón, es el tema de las características que debe poseer un juego didáctico al momento de ejecutarlo: intención didáctica, objetivo didáctico, reglas, limitaciones y condiciones, un número de jugadores, una edad específica, diversión, tensión, trabajo en equipo y competición (Chacón, 2001:5). Por último, Chacón (2001:5), cita a Yvern (1998), quien clasifica a los juegos didácticos, desde diversas condiciones:

(...) En primera instancia se pueden clasificar de acuerdo al número de jugadores, los cuales pueden ser individuales o colectivos. Por otro lado, está según la cultura, pueden ser tradicionales y adaptados (Yvern, 1998).

También pueden ser de acuerdo a un director, que pueden ser dirigidos y libres. Según la edad, para adultos, jóvenes y niños. De acuerdo a la discriminación de las formas, de engranaje y rompecabezas. Según la discriminación y configuración, de correspondencia de imagen. De acuerdo a la orientación de las formas, las imágenes invertidas. De ordenamiento lógico, de secuencias temporales y de acción. Según las probabilidades para ganar, de azar y de razonamiento lógico (Yvern, 1998).

En síntesis, la información presentada se ajusta a los objetivos de esta investigación y concreta el concepto de *juego didáctico*, con el cual se diseñará la unidad didáctica que se usará en las sesiones de trabajo con los estudiantes de grado sexto por medio del juego *La casa de cambio*, sobre el cual se hablará a continuación.

2.5.1 La Casa de cambio como juego didáctico

Este último ítem hace referencia al juego que será implementado en esta práctica educativa: La casa de Cambio, el cual hace parte de las experiencias recopiladas desde el proyecto *Juega y Construye la Matemática* (2010), dirigido y conformado por un equipo de docentes del área, que han hecho parte de la planta docente de los colegios privados inscritos y dirigidos por la Comunidad de Hermanos Maristas de la Enseñanza.

El documento del cual se referencia y se cita al juego La Casa de Cambio, es un artículo que a su vez fue una ponencia partícipe en el *XI Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* llevado a cabo los días 7, 8 y 9 de octubre de 2010, y cuyos expositores fueron los docentes John Faber Arredondo Montoya, Maryuri Zulay Quintero Serna y Arbey Grisales Guerrero, quienes asistieron en representación del Colegio San José Comunidad de Hermanos Maristas de la ciudad de Armenia, Quindío. En palabras de los autores sobre el juego *La casa de cambio*:

(...) El juego de la casa de cambio consiste en hacer cambios de fichas de un color por otras de otro, según la equivalencia que se fije apropiadamente. Cada jugador empieza con cierta cantidad de fichas blancas. Mediante el lanzamiento de un par de dados los jugadores, en su respectivo turno van ganando fichas blancas. A medida que acumulan suficientes rosadas las cambia por azules, y finalmente, cuando acumulan suficientes azules las cambian por amarillas (Arredondo, Quintero y Grisales, 2010:15).

Según la experiencia en el aula, el juego se plantea desde la determinación del número de fichas y colores correspondiente, así:

(...) en el salón de clase se plantea realizar el juego de la casa de cambio en el que se sugiere construir 75 fichas blancas, 20 fichas rosadas, 10 azules y 10 amarillas; un par de dados, uno con caras de colores así: dos blancas, dos rosadas, una azul y una amarilla y el otro dado con los números del 1 al 6. (Arredondo, Quintero y Grisales, 2010:18).

Aunque lo expuesto acerca de juego es claro y comprensible para el lector, surge la pregunta: ¿Cuál es la finalidad de este juego didáctico en el aula de matemáticas?

La respuesta a este interrogante, se halla en palabras de Arredondo, Quintero y Grisales (2010):

Teniendo en cuenta la inclusión del esquema multiplicativo y por ende, el aditivo en nuestro sistema decimal, es importante que el estudiante interactúe y maneje estos esquemas con propiedad para obtener una comprensión del sistema con el que diariamente trabajamos.

(...) El juego “La casa de cambio” es una propuesta pedagógica que busca desarrollar en los estudiantes un alto nivel de comprensión del sistema decimal, sus propiedades y cómo se conforma, abordando primero diferentes procesos operacionales en base 2 (sistema binario) o en otras bases, similares a los procesos que se realizan en el sistema decimal, tomándolo como un “juego de cambio” y en donde a raíz del trabajo continuo y articulado, los estudiantes construyen o deducen las propiedades que lo regulan, además de procedimientos abreviados que permitan una operacionalización más rápida y asertiva (p.14-15).

Como cierre de este ítem, queda establecido que el uso de esta estrategia lúdica y didáctica en clase de matemática, permite el reconocimiento de la estructura lógica de los sistemas de numeración, asimismo, facilita la identificación de las exigencias cognitivas y motivacionales que su comprensión y ejecución demanda de los estudiantes, teniendo en cuenta las etapas de su aprehensión conceptual y práctica. Por otro lado, desde el componente de comunicación e interacción, se resalta la generación de estrategias en equipo, para la resolución de problemas matemáticos apoyados por un trabajo colaborativo y con sentido de responsabilidad personal y grupal. Por ende, es de destacar el progreso en los educandos con relación a las competencias de tipo argumentativo, evidenciadas en la exposición y explicación de determinadas acciones durante la ejecución y participación activa en el juego La casa de cambio; las cuales son efectivas y correspondientes a su nivel de desarrollo cronológico y de escolaridad.

2.6 Marco Legal

2.6.1 Legislación para la enseñanza de las matemáticas en Colombia

La legitimidad de la enseñanza de las Matemáticas, al igual que otras áreas esenciales del conocimiento en el sistema educativo, tiene su base en la misma Constitución Política de Colombia (1991), en la que se consagra a la Educación como un derecho fundamental:

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura (p.23).

Como consecuencia de esto, y en pro del cumplimiento de este derecho, se promulgó la Ley 115 o Ley General de Educación de 1994, a través del Ministerio de Educación Nacional (MEN), en la cual se estipulan las áreas básicas y de obligatoriedad, entre las cuales se encuentran las Matemáticas, tal como lo menciona el Artículo 23:

ARTÍCULO 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.
3. Educación artística.

4. Educación ética y en valores humanos.
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática (p.8).

Por lo tanto, en este proyecto de investigación educativa, implementado en la I.E. San Vicente de Paul de Génova, Quindío, se buscó mejorar el rendimiento y los desempeños académicos de los estudiantes de grado sexto, relacionados con el manejo de las operaciones básicas con números naturales; razón por la cual se plantearon diversas estrategias y posibles rutas de trabajo en torno a esta asignatura que dieron como resultado la creación de un espacio pedagógico llamado *Matemática Lúdica*, en el tiempo complementario de la tarde que abrió la Jornada Única, sobre la que se rige actualmente el plantel educativo.

Esto fue posible gracias a que la Ley 115 (1994) contempla un concepto referido a la *Autonomía Escolar* (Artículo 77), que faculta a las instituciones educativas a adecuar su PEI, según las necesidades de la comunidad, pero sin desconocer los *Lineamientos Curriculares* del MEN como una orientación para la construcción del currículo institucional. Tal como aparece en el CAPÍTULO 2 Currículo y Planes de Estudio:

ARTICULO 77. Autonomía escolar. Dentro de los límites fijados por la presente ley y el proyecto educativo institucional, las instituciones de educación formal gozan de autonomía para organizar las áreas fundamentales de conocimientos definidas para cada nivel, **[introducir asignaturas optativas]** dentro de las áreas establecidas en la ley, adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el Ministerio de Educación Nacional (Ley 115, 1994:17).

En consecuencia, de lo previsto en el artículo 77, es legal hacer modificación curricular para intensificar el tiempo de estudio en la asignatura y sus temáticas, debido a

que este proceso se ampara desde la Ley 115 (1994), gracias a que en su artículo 31, párrafo 1, se habla de este asunto:

PARAGRAFO. Aunque todas las áreas de la educación media académica son obligatorias y fundamentales, las instituciones educativas organizarán la programación de tal manera que los estudiantes puedan intensificar, entre otros, en ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades, arte o lenguas extranjeras, de acuerdo con su vocación e intereses, como orientación a la carrera que vayan a escoger en la educación superior (p.10).

Entonces es viable la creación de la asignatura optativa *Matemática Lúdica*, como complemento al área y a las actividades y contenidos que en ella se ven en el grado sexto. Por esto, se pretende que los estudiantes que quieran profundizar en el estudio de la matemática, se inscriban en la jornada de la tarde (Jornada Única) con el fin de mejorar sus habilidades en matemáticas, cumpliendo con lo dispuesto en el artículo 31 de la ley 115. Además, si lo que se pretende es intervenir en población estudiantil que se halla en el nivel de Básica Secundaria, se haría cumplimiento de lo estipulado en el numeral c, del artículo 22 de la Ley 115 que tiene relación con los objetivos del área de matemáticas para este nivel de escolaridad que al mencionar los sistemas numéricos se refiere a:

c) El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana (p.7).

En síntesis, con la asignatura optativa *Matemática Lúdica* se espera mejorar las competencias y desempeños académicos de los estudiantes de grado sexto, gracias a la implementación del juego *La casa de cambio*, como medio para afianzar el uso y manejo de las Operaciones básicas con Números naturales e incentivar desde el componente motivacional un gusto propio por la asignatura y su utilidad en la vida diaria.

2.7 Marco espacial

2.7.1 Contexto geográfico, educativo y socioeconómico de Génova

La presente investigación se realizó en Génova, municipio localizado en la zona cordillerana departamento del Quindío. Génova, es conocido como BELLO RINCÓN QUINDIANO, debido a su gran variedad agrícola, bellos paisajes cafeteros y por ser el municipio más alejado de la capital del departamento.

A continuación, se presentan algunos datos relevantes de este municipio, tomados de la página institucional de la Alcaldía de Génova:

A nivel geográfico Génova se halla localizado al extremo sur del Departamento del Quindío, esta posición le favorece porque cuenta con diversidad de pisos térmicos que beneficia la variedad en producción agrícola y en general de utilización del suelo; hecho que se manifiesta a través de la gran producción de café, yuca, plátano, en la parte baja y ganadera en el área montañosa. Su área municipal es de 297,9 km², que corresponde al 15,4% del área total del departamento.

En cuanto a sus límites, el municipio de Génova limita por el norte con el municipio de Pijao, al sur oriente con el Departamento del Tolima y al sur occidente con el Departamento del Valle del Cauca. Además, posee una altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): Que oscila entre las altitudes de 3000 a 3850 m.s.n.m., y temperatura media de 18 a 22 grados centígrados con precipitaciones abundantes de 2000 a 4000 milímetros año. Su distancia de referencia: 52 km de la Capital del Departamento, vía pavimentada 100% (2017: §11, 12,13).

En el aspecto educativo, el municipio cuenta con tres instituciones de carácter oficial y una de tipo privado: Institución Educativa Instituto Génova, la cual se divide en una sede

central que cubre los grados de secundaria, dos sedes urbanas para el área de primaria y 11 para el área rural de 9 veredas del municipio; la Institución Educativa San Vicente de Paul, que se divide en una sede central que cubre los grados de preescolar a once, 1 sede urbana de básica primaria, y 12 sedes educativas rurales como también de básica primaria; una sede del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y una sede de la Universidad Santo Tomas (privada). En el aspecto socioeconómico, el municipio cuenta con pocas oportunidades laborales, por lo cual, sus habitantes se dedican a labores propias de la agricultura mayoritariamente.

2.7.2 Contexto educativo: I.E. San Vicente de Paul

La presente investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa San Vicente de Paul del municipio de Génova, Quindío. Dicho plantel educativo funciona mediante el Decreto 000471 del 30 de septiembre de 2002, que fue emanado de la Gobernación y la Secretaría de Educación Departamental para la zonificación del servicio educativo en dicho municipio. De esta manera, a la I. E. San Vicente de Paúl, se le anexaron las Sedes Guillermo Ángel Ángel y 12 sede Rurales (PEI, 2016). La historia del plantel inició en 1945, tal como se atestigua en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), capítulo 2 HORIZONTE INSTITUCIONAL - GESTIÓN DIRECTIVA, del cual se extraen algunos apartes:

2.1 RESEÑA HISTORICA

(...) A partir del año 1945 empezó a funcionar el colegio en las instalaciones de la Casa Cural. Se iniciaron labores con la Rectora Sor Josefa Duque.

Después de transcurridos 28 años el colegio fue demolido y se inició la construcción de una obra moderna acorde a las necesidades de la población, bajo la gestión de la Rectora Sor Teresa de Jesús Zuluaga.

A partir del año 1999 por orden de la Secretaría de Educación Departamental, se aceptó el ingreso de estudiantes varones.

Mediante Decreto 000471 del 30 de septiembre de 2002, emanado de la Gobernación y Secretaría de Educación Departamental, se zonificó el servicio educativo (Institución Educativa San Vicente de Paúl, se anexaron las Sedes Guillermo Ángel Ángel y 12 Rurales). Hasta el año 2011, la institución estuvo dirigida por las Hermanas Vicentinas y a partir del año 2012, asumió la Rectoría el Especialista James Yesid Bernal León, con el apoyo de dos coordinadoras (PEI, 2016:10-11).

En la actualidad, la institución cuenta con una población de estudiantes mixta, tanto en su sede central como en sus sedes anexas. La presente investigación se llevó a cabo en el nivel de Básica secundaria, focalizada en el grado sexto, el cual cuenta actualmente con 63 estudiantes, divididos en los grupos sexto A, compuesto por 34 estudiantes en su gran mayoría provenientes de las escuelas del casco urbano del municipio y, sexto B, con 29 estudiantes que provienen de la zona rural y con una metodología de enseñanza de tipo Escuela Nueva.

Como aclaración, el proceso de intervención pedagógica mediante la unidad didáctica a diseñar se realizó en el grupo de sexto B, quienes por su contexto social y geográfico (hijos de campesinos en zona rural) presentaban mayores falencias en la asignatura de Saber matemático; por su parte, el grupo sexto A, sirvió como grupo control en el proceso, lo que permitió realizar un análisis comparativo (TEST FINAL). Cabe mencionar que los estudiantes de grado sexto se encuentran en edades comprendidas desde los 11 años hasta los 16 años.

3. Diseño Metodológico

3.1 Enfoque

El paradigma que se aplicó, debido a que se ajustó a los objetivos de esta investigación educativa, fue el *interpretativo*, la razón de ello se debió a que tiene en consideración variables múltiples, las cuales propician la interacción entre el sujeto y el objeto de indagación, establecen valor a la realidad, y a su vez, propenden hacia el uso de nuevas estrategias para alcanzar el conocimiento mismo. Todo lo anterior enfocado en conceptos matemáticos elementales como son la adición y la sustracción, y así mismo, en la búsqueda del análisis y comprensión del sistema de numeración decimal y su utilización en los números naturales.

3.2 Tipo de investigación

Esta investigación está enmarcada en la tipología descriptivo-explicativa, de corte experimental, teniendo presente que del total de la población se trabajará con una muestra representativa, sobre la cual se implementará la unidad didáctica previamente diseñada, cuyo objetivo es medir el conocimiento que los estudiantes poseen sobre la estructura de las operaciones básicas como son la suma, la resta, la multiplicación y la división, así como la representación de las posiciones en la presentación de varios dígitos con potencias según la base en que se esté trabajando.

3.3 Método

Para esta investigación se utilizó el método hipotético-deductivo, el cual permite la elaboración de hipótesis a partir de lo observado, y las cuales deberán ser comprobadas o falseadas mediante la experimentación. Teniendo en mente lo anterior, se propone partir de la enseñanza de la concepción de las bases numéricas, utilizando figuras de colores específicos siendo estas asociadas con ciertas cantidades; se busca que el estudiante cree su propio modelo de un sistema numérico no posicional e ir llegando al sistema numérico posicional, hasta comprender de manera efectiva el sistema numérico decimal, así como la importancia de la posición de cada dígito al representar una cantidad.

Se utilizará un enfoque constructivista a partir de las provocaciones que generen en los estudiantes el juego propuesto, aprovechando la emoción y el interés que produce esta metodología en ellos, ya que para ganar el juego deben comprender muy bien cómo se conforman los diversos sistemas numéricos, empezando por el binario hasta llegar al decimal.

El diseño de la unidad didáctica permite que en 5 sesiones el estudiante aborde todas las temáticas necesarias para conocer cómo está construido y cómo funciona el sistema numérico decimal, permitiéndole fortalecer sus bases matemáticas, y con el factor adicional, que es divertirse mientras aprende derrumbando la creencia de que las matemáticas son aburridas y difíciles de comprender.

3.4 Instrumentos de recolección de información

Debido a que esta investigación es de corte experimental, en un primer momento la información que sirvió como base para el planteamiento de las acciones de intervención con la Unidad didáctica a crear, se obtuvo de la Observación directa en la clase de *Saber*

matemático, a través de las actividades planteadas por el docente titular. Luego, se intervino a la población muestra (estudiantes del grupo sexto B) por medio de las sesiones planeadas en la Unidad didáctica, con lo cual, se pudo evidenciar el avance y comprensión de los temas tratados en ella, teniendo en cuenta que se quería lograr que los estudiantes obtuvieran un aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división.

Al finalizar la aplicación de la unidad didáctica, se realizó un Test final, tanto al grupo muestra como al grupo control (sexto B). Dicho examen consistió en una prueba con preguntas enfocadas al tema, para que los estudiantes demostraran su pericia en el manejo del Sistema Numérico Decimal, así como su percepción, frente a cómo se enseña matemáticas en la institución. Posteriormente, se realizó una comparación del desempeño de la prueba en los dos grupos, tanto de manera cuantitativa como cualitativa, con lo cual se espera que el uso de juegos en clases de matemáticas haya sido efectivo y que ayudara a los estudiantes a mejorar sus competencias en el aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división.

3.5 Población y Muestra

La población hacia la cual se enfocó esta investigación estuvo constituida por los estudiantes de grado sexto (63 en total) de la Institución Educativa San Vicente de Paul de Génova, Quindío. Para el trabajo de intervención pedagógica, la muestra se tomó del grupo sexto B, pero se conservó al grupo sexto A, como el grupo control dentro del proceso.

3.6 Delimitación y alcances

La investigación buscó evaluar los avances frente al conocimiento matemático de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa San Vicente de Paul en el municipio de Génova, en la zona cordillerana del Quindío, relacionados con la creación e implementación de una unidad didáctica que les permitiera la mejora en su comprensión del sistema numérico decimal, así como el aprendizaje integrado de las Operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división. Con lo cual se esperaba utilizar este tipo de unidades didácticas con un grupo mixto de todos los grados de básica secundaria y media vocacional, por medio de un espacio pedagógico llamado Matemática Lúdica.

Como se mencionó, esta investigación educativa se realizó con los estudiantes de grado sexto, siendo sexto A de 34 estudiantes y sexto B de 29 estudiantes.

Uno de los alcances radicó en el afianzamiento de habilidades y competencias en relación con temas como las operaciones en números naturales: suma, resta, multiplicación y división, así como la comprensión del sistema numérico decimal y su representación por medio de potencias en base diez, teniendo en cuenta la posición de cada dígito en un número presentado.

A su vez, se espera que los estudiantes vean la clase de matemática como algo más interesante, motivándolos para que obtengan un aprendizaje significativo que les ayude a construir y consolidar fuertes bases teórico-prácticas para asumir temáticas más complejas en los años lectivos posteriores, así como para utilizarlo de manera efectiva en su vida diaria.

4. Implementación de la Unidad didáctica y análisis de resultados

4.1 Descripción y aplicación del juego La casa de cambio mediante la Unidad didáctica diseñada

4.1.1 Presentación de la Unidad Didáctica implementada

Este proyecto obedece a un proceso de investigación en el aula, con el cual se pretendió dar un manejo y solución a una problemática identificada en el área de matemáticas y en algunos de sus ejes temáticos en el grado sexto de Básica secundaria. Debido precisamente a la naturaleza pedagógica de este proyecto, se presenta a continuación, por medio de las tablas 1, 2, y 3, la Unidad Didáctica que se diseñó e implementó en el grupo muestra (sexto B), teniendo el siguiente orden: esquema general, fundamentos y resultados esperados.

Posteriormente, y también en tablas, se expondrán cada una de las sesiones que conformaron la Unidad didáctica en las cuales se puede evidenciar y comprender el trabajo desarrollado en el aula con los estudiantes.

Tabla 1. Esquema general de la Unidad Didáctica

| ESQUEMA GENERAL DE LA UNIDAD DIDÁCTICA | |
|---|---|
| DOCENTE | JULIO CESAR SUÁREZ GARCÍA |
| NOMBRE DEL PROYECTO | La Construcción del conocimiento matemático, a través del juego, como actividad complementaria en el grado sexto de Educación Básica Secundaria. |
| NIVEL , GRADO | SECUNDARIA GRADO 6° |
| TIEMPO UTILIZADO | Inicio: 12 de julio de 2017 Finalización: 6 de septiembre de 2017 Número de semanas: 10. 2 Horas por cada sesión, una sesión cada 2 semanas. |
| PRESENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES | Con la implementación de esta unidad didáctica se pretende generar un espacio a los estudiantes de grado 6° de Básica secundaria de la I.E. San Vicente de Paul (Génova Quindío), para mejorar sus habilidades en Operaciones básicas en matemáticas, con lo cual se espera alcanzar un mejor rendimiento en dicha asignatura. |
| SECCIONES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA | |
| OBJETIVOS DE APRENDIZAJE | <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las competencias básicas en el manejo de los números naturales en los estudiantes de grado 6°. • Afianzar los preconceptos que los estudiantes poseen en relación con las Operaciones básicas como parte de la Aritmética. • Desarrollar habilidades para el manejo del Sistema de Numeración Decimal. • Mostrar a los estudiantes una nueva forma de aprender matemáticas, atacando la apatía y el miedo que esta les genera. |

| | |
|---|--|
| <p>ACTIVIDADES GENERALES</p> | <p>En la primera sesión se crearán fichas cuadradas de color blanco, rosado, azul y amarillo que se utilizarán para realizar el juego llamado “Casa de Cambio”; además, se conformarán grupos de 4 personas como mínimo, para realizar la actividad lúdica en la cual jugarán con estas fichas teniendo estas un determinado valor según la base que indicará el docente, y ganará el que obtenga primero la ficha de color amarillo, teniendo en cuenta que esta es la más valiosa.</p> <p>Para facilitar la comprensión de los estudiantes, se les entregará un instructivo, previamente diseñado, el cual contiene las normas y reglas del juego.</p> <p>En la segunda sesión se desarrollará el juego de Casa de cambio, para ello, los estudiantes deberán contestar algunas preguntas diseñadas por el docente, en las cuales deben relacionar las fichas obtenidas en el juego con lo que se solicite; con el fin de que desarrollen habilidades en la suma, multiplicación y potenciación.</p> <p>En la tercera sesión se realizará un taller en el cual aprenderán a representar la ordenación final de las fichas en distintas bases y se les solicitará encontrar la configuración final de fichas si se juega con un número determinado de fichas blancas y una base numérica determinada.</p> <p>También se realizará un ejercicio inverso en el cual se les dará la base y la configuración final en la cual deben dar el número de fichas blancas para obtener la configuración dada. El objetivo de esta sesión es mejorar las habilidades en las operaciones básicas, y se espera que logren llegar a la conclusión de que cada ficha se puede representar como la base elevada a la cero para las fichas blancas, la base elevada a la uno para las fichas rosadas, la base elevada a la dos para las fichas azules y la base elevada a la 4 para las fichas amarillas.</p> |
|---|--|

| | |
|--|---|
| | <p>En la cuarta sesión se les solicitará que escriban algunos números dados por el docente utilizando para la representación de este número solo la configuración de colores, teniendo en cuenta en qué base se trabajara, de igual manera se hará el ejercicio inverso, en el cual deberán hacer operaciones básicas pero representando las mismas, con fichas de colores; se espera que al final de esta sesión tengan el conocimiento de un sistema numérico posicional y uno no posicional, entendiendo más a fondo los fundamentos de las operaciones básicas: suma, resta multiplicación y división, así como la potenciación.</p> <p>En la quinta sesión, para finalizar, se realizará un taller en el cual se trabajarán las semejanzas del juego con nuestro sistema de numeración decimal, esperando que los estudiantes entiendan más a fondo la matemática básica, y que es un sistema de numeración posicional entendiendo la importancia de la posición relativa de cada número, así como su representación por medio de potencias. Ya que esta es fundamental para entender y desarrollar matemáticas más avanzadas.</p> |
|--|---|

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Fundamentos de la Unidad Didáctica

| FUNDAMENTOS DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE |
|--|
| <p style="text-align: center;">COMPETENCIAS A DESARROLLAR</p> <p>a. Pensamiento numérico y sistemas numéricos</p> <ul style="list-style-type: none">• Justifico la extensión de la representación polinomial decimal usual de los números naturales a la representación decimal usual de los números racionales, utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal.• Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.• Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.• Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.• Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación• Establezco conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras o computadores. <p>b. Interpretación y representación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprende El Sistema de Numeración Posicional.• Reconoce e identifica las operaciones básicas en distintos contextos en los que se utilizan los números enteros y representa dichas operaciones utilizando configuraciones alternas, como es la de colores propuestos en el juego de <i>La casa de cambio</i>, al entender de manera clara los fundamentos de las operaciones básicas y aplicarlos a su vida cotidiana. |

c. Formulación y ejecución:

- Realiza acertadamente y de manera eficaz operaciones básicas con los números y utiliza los naturales en la solución de problemas de su vida cotidiana.

d. RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN:

- Razonar sobre la importancia y la relación que hay entre las operaciones básicas y la potenciación, dentro de la estructura de nuestro sistema numérico decimal.
- Interpreta diversas situaciones de la vida cotidiana y puede modelarlas utilizando operaciones básicas con los números naturales y enteros.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Resultados esperados de la Unidad Didáctica

| SESIONES DE APRENDIZAJE: RESULTADOS |
|--|
| <p>a. Resultados de aprendizaje relacionados:</p> <p>Al finalizar las sesiones de clase se espera que los estudiantes que participen de la asignatura electiva <i>Matemática Lúdica</i>, estén en capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar habilidades en el uso de las operaciones básicas en cualquier base numérica, fortaleciendo la comprensión y la estructura del sistema de numeración decimal. • Comprender los fundamentos básicos de nuestro sistema de numeración decimal, así como relacionarlos de manera acertada con otros sistemas de numeración posicional que se presentes en distintas bases. • Resolver y formular problemas de la vida cotidiana en los cuales se utilicen las operaciones básicas con números naturales y enteros. • Desarrollen una visión y percepción más amena y divertida del estudio de las matemáticas. |
| <p>b. Contenidos temáticos:</p> <p>Sesión 1: Construcción y desarrollo del Juego casa de cambio.</p> <p>Sesión 2: Presentación de resultados obtenidos en la casa de cambio “Configuración de Colores”.</p> <p>Sesión 3: suma y resta utilizando configuración de colores teniendo en cuenta la jerarquía.</p> <p>Sesión 4: multiplicación y división utilizando configuración de colores teniendo en cuenta la jerarquía.</p> <p>Sesión 5: Semejanza del juego La casa de cambio con el sistema decimal.</p> |

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Pruebas de seguimiento (Descripción de las Sesiones)

A continuación, se presentarán cada una de las cinco sesiones de la Unidad didáctica implementada (Tablas 4-8):

Tabla 4. Sesión 1 de la Unidad Didáctica

| SESIÓN 1: Construcción y desarrollo del juego <i>La casa de cambio</i>. | |
|--|--|
| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN |
| Actividad previa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de las fichas para realizar el juego <i>La casa de Cambio</i>. 2. Desarrollo del juego <i>La casa de Cambio</i>. <p>Por medio de este recurso los estudiantes practicarán sus habilidades básicas, en suma, resta, multiplicación, división y potenciación con números naturales.</p> <p>Desarrollar el juego permitirá a los estudiantes mejorar sus habilidades básicas en matemáticas, y lo harán sin la presión de estarse enfrentando a esta asignatura por medio de una clase magistral, sino durante una actividad lúdica; en la que estas habilidades los ayudarán a ganar en un juego ameno y entretenido; atacando directamente el atasco que sufren algunos estudiantes por el miedo que les tienen a las matemáticas.</p> <p>En la actividad previa, los estudiantes jugarán a La casa de cambio, en distintas bases utilizando el instructivo anexo y las bases propuestas por el profesor: base 2, base 3 y base 5.</p> |
| Preguntas orientadas por el profesor | <p>El profesor propondrá algunas actividades que deben desarrollar los estudiantes para poder contestar las siguientes preguntas:</p> <p>Actividad 1: Se dispondrán los estudiantes en grupos de 4 personas, uno de ellos se encargará de manipular las fichas del banco y de darle orden al juego; jugarán en base 3, base 5 y base 7, y ganará el que obtenga primero dos fichas amarillas en al menos dos juegos; llegado el caso que cada uno de los integrantes gane una vez, se jugará un juego de desempate en base 6.</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>Actividad 2: Jugar a La casa de cambio en base 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuántas fichas blancas se necesitarán para obtener una ficha de color azul? • Si quiero obtener una ficha de color amarillo, ¿Cuántas fichas de color rosado necesito? • ¿Una ficha amarilla es equivalente a cuántas blancas? <p>Actividad 3: Jugar a La casa de cambio en base 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuántas fichas blancas necesito para obtener tres fichas azules y una rosada? • Si tengo 2 fichas amarillas, tres azules y dos rojas, ¿Cuántas fichas blancas necesité para lograrlo, si estoy jugando en base 4? |
| <p>Practicar operaciones básicas</p> | <p>Se busca que los estudiantes practiquen operaciones como la suma, la resta la multiplicación y división; esperando también que logren descubrir la relación entre la potenciación en la base que se esté jugando y el número de fichas blancas requeridas para cada ficha de color amarillo, azul y rosado.</p> <p>Además, uno de los objetivos será que los estudiantes tengan la noción de valor posicional de las fichas.</p> |
| <p>Desarrollo de actividades en el cuaderno</p> | <p>Resolver en el respectivo cuaderno las actividades anteriormente señaladas.</p> |

| | | | | | | |
|---|---|----------|---------------------|----------|-----------------|----------|
| Recursos didácticos: Juego de La casa de cambio con fichas de color blanco, rosado, azul, amarillo y un dado. | | | | | | |
| EVIDENCIA SESIÓN 1: | Dominio y conocimiento del juego, comprender que los colores, les dan un valor posicional a las fichas. | | | | | |
| TIPO DE EVIDENCIA: | Desempeño | X | Conocimiento | X | Producto | X |
| DESCRIPCIÓN: | El estudiante demostrará su pericia en las operaciones básicas, al realizar satisfactoriamente los problemas propuestos, además de demostrar su dominio y conocimiento del juego al desarrollarlo con inteligencia y fluidez. | | | | | |
| FECHA DE REALIZACIÓN: | 12 de julio de 2017 | | | | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN: | <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión y análisis del documento escrito presentado (Instructivo). • Pericia y fluidez en el desarrollo del juego planteado. | | | | | |
| % DE EVALUACIÓN | 20% | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Sesión 2 de la Unidad Didáctica

| SESIÓN 2: Presentación de resultados obtenidos en La casa de cambio “Configuración de Colores”. | |
|--|---|
| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN |
| Actividad previa | <p>Se realizará de manera individual el juego, haciéndoles a los estudiantes, algunas preguntas con el fin de que recuerden la mecánica del mismo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si tienes 23 fichas blancas jugando a La casa de cambio en base 4, ¿Cuántas fichas de color amarillo, azul y rojo puedes conseguir? 2. Si su configuración final jugando La casa de cambio en base 3 es de 2 amarillas, 2 azules, 1 rosada y dos blancas; ¿Cuántas fichas blancas necesito para conseguir esta configuración de colores? |
| Preguntas orientadas por el profesor | <p>Actividad 1: Responde las siguientes preguntas según la situación que se describe.</p> <p>Situación 1: Jennifer está jugando a La casa de cambio en base 4, y tiene tres fichas blancas, dos rosadas, una azul y una amarilla, ¿Cuántas fichas necesitó para obtener esa configuración final de fichas?</p> <p>Situación 2: Jonathan obtuvo los siguientes valores al arrojar el dado jugando La casa de cambio: 2, 4, 5, 6, 3, 1, 6, 4; ¿Cuál es la configuración final de colores si estaba jugando en base 3?</p> <p>Situación 3: Si Carlos obtuvo 275 fichas blancas en el juego La casa de cambio, ¿Cuál es el total de fichas de color azul que obtuvo si hizo todos los cambios posibles?</p> |
| Practicar operaciones básicas | <p>Se pretende que los estudiantes practiquen y desarrollen mejor sus habilidades en el manejo de operaciones básicas en números naturales realizando las actividades señaladas sin el uso de ninguna ayuda como celulares o calculadoras.</p> |

| | | | | | | |
|--|---|----------|---------------------|----------|-----------------|----------|
| Desarrollo de actividades en el cuaderno | Resolver en el respectivo cuaderno las actividades anteriormente señaladas. | | | | | |
| Recursos didácticos: | | | | | | |
| Juego de la casa de cambio con fichas de color blanco, rosado, azul, amarillo y un dado. | | | | | | |
| EVIDENCIA SESIÓN 2: | Resolución de los problemas propuestos de manera acertada y ágil. | | | | | |
| TIPO DE EVIDENCIA: | Desempeño | X | Conocimiento | X | Producto | X |
| DESCRIPCIÓN: | El estudiante mediante su comportamiento en el juego y realizando las actividades planteadas, demuestra su pericia en el juego La casa de cambio. | | | | | |
| FECHA DE REALIZACIÓN: | 26 de julio de 2017 | | | | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN: | <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión y análisis del documento escrito presentado (instructivo). • Pericia y fluidez en el desarrollo del juego planteado. | | | | | |
| % DE EVALUACIÓN | 20% | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Sesión 3 de la Unidad Didáctica

| SESIÓN 3: suma y resta utilizando configuración de colores teniendo en cuenta la jerarquía. | |
|--|--|
| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN |
| Actividad previa | <p>Se les solicitará a los estudiantes jugar a La casa de cambio en base 3 hasta que uno de ellos gane, obteniendo dos fichas amarillas, pero al final del juego se sumarán todas las fichas blancas que ganaron y se cambiarán por fichas de colores; solicitándoles la configuración final en la que máximo puede haber 2 fichas blancas, dos rosadas, dos azules y las demás en amarillas.</p> <p>Se realizará de manera individual el juego, haciéndoles a los estudiantes, algunas preguntas con el fin de que recuerden la mecánica del mismo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Si tienes 23 fichas blancas jugando a La casa de cambio en base 4, cuál será la configuración final de colores si realiza todos los cambios permitidos? 2. Si su configuración final jugando La casa de cambio en base 3 es de 2 amarillas, 2 azules, 1 rosada y dos blancas; ¿Cuántas fichas blancas necesitó para conseguir esta configuración de colores? |
| Preguntas orientadas por el profesor | <p>Actividad 1: Responde las siguientes preguntas según la situación que se describe.</p> <p>Situación 1: Daniela, Valentina y Alexandra están jugando a La casa de cambio en base 3; si Daniela obtuvo 65 fichas blancas, Valentina 60 y Alexandra 54, ¿Cuál es la configuración final de fichas de cada jugadora?, ¿Cuál es la configuración final si unen todas las fichas?, ¿Cuál es la diferencia de fichas entre Daniela y la suma de las de Valentina y Alexandra?</p> <p>Situación 2: Karen obtuvo los siguientes valores al arrojar el dado jugando La casa de cambio: 5, 6, 4, 1, 2, 3; y Andrés 1, 1, 3, 4, 6, 6; ¿Cuál es la configuración final de colores de cada uno si juegan a La casa de cambio en base 3?, y ¿Cuál es la configuración final si unen todas las fichas?</p> |

| | | | | | | |
|--|--|----------|---------------------|----------|-----------------|----------|
| | <p>Situación 4: Jennifer, Jonathan y Carlos juegan a la casa de cambio en base 5.</p> <p>Si Jennifer obtuvo 179 fichas blancas, Jonathan 203 fichas blancas y Carlos 148 fichas blancas, ¿Cuál es la configuración final de colores que obtuvo cada uno?, y si ellos deciden unir sus fichas, ¿Cuál es la configuración final de colores del total de fichas?, y ¿Cuál sería la configuración final de fichas si no hubiera jugado Jonathan?</p> <p>Situación 4: Si mi configuración final de fichas es 3.2.3.1., en base 4 cuántas fichas blancas necesito para:</p> <p>3.1. (tres rosadas y una blanca).</p> <p>2.3.1. (dos azules, tres rosadas y una blanca).</p> <p>3.2.3.1. (tres amarillas, dos azules, tres rosadas y una blanca).</p> | | | | | |
| Practicar operaciones básicas | Se pretende que los estudiantes practiquen y desarrollen mejor sus habilidades en el manejo de operaciones básicas, al hacer en esta unidad, la suma y resta en números naturales en distintas bases. | | | | | |
| Desarrollo de actividades en el cuaderno | Resolver en el respectivo cuaderno las actividades anteriormente señaladas. | | | | | |
| Recursos didácticos: | | | | | | |
| Juego de La casa de cambio con fichas de color blanco, rosado, azul, amarillo y un dado. | | | | | | |
| EVIDENCIA SESIÓN 3: | Resolución de los problemas propuestos de manera acertada y ágil. | | | | | |
| TIPO DE EVIDENCIA: | Desempeño | X | Conocimiento | X | Producto | X |
| DESCRIPCIÓN: | El estudiante mediante su comportamiento en el juego y realizando las actividades planteadas, demuestra su pericia en La casa de cambio. | | | | | |
| FECHA DE REALIZACIÓN: | 9 de agosto de 2017 | | | | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN: | <ul style="list-style-type: none"> Reflexión y análisis del documento escrito presentado (instructivo). Pericia y fluidez en el desarrollo del juego planteado. | | | | | |
| % EVALUACIÓN | 20% | | | | | |

Tabla 7. Sesión 4 de la Unidad Didáctica

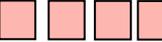
| SESIÓN 4: multiplicación y división utilizando configuración de colores teniendo en cuenta la jerarquía. | |
|--|---|
| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN |
| Actividad previa | <p>Se analizará con los estudiantes su manera de realizar multiplicaciones sencillas, utilizando algunos ejemplos en el tablero esperando identificar los problemas más comunes en dichas operaciones; además, se explicará el algoritmo de la división usando restas sucesivas (agrupando); todo esto apoyado en los conocimientos previos de los estudiantes.</p> <p>Se propondrán las siguientes operaciones en el tablero, y luego realizarlas únicamente con la ayuda de los estudiantes, realizando las correcciones necesarias durante el proceso. Se espera que los estudiantes logren identificar que la multiplicación se realiza llevando la base en la que se multiplica; y que la división se realiza restando de manera sucesiva.</p> <p>Realizar en el tablero las siguientes operaciones con ayuda de los estudiantes.</p> <p>Multiplicar: $345 \times 21 =$</p> <p>Dividir: $450 \div 25 =$</p> <p>Nota: la configuración siempre tendrá el mismo orden, primero amarillas, en segundo lugar, azules, en tercer lugar, rosadas y último lugar blancas; teniendo en cuenta que siempre la amarilla será la más valiosa. Por ejemplo la configuración 2.2.4.3 significa dos fichas amarillas, dos fichas azules, cuatro fichas rosadas y tres fichas blancas.</p> |
| Preguntas orientadas por el profesor | <p>Actividad 1: Realizar la siguiente multiplicación en base 4 y luego en base 5.</p> <p>$3.2.1.2 \times 3 =$</p> <p>Actividad 2: Multiplicar en base 3 $\quad \quad \quad \times 1.2 =$</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Ahora responde:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cuál sería la configuración final de fichas? ¿Cuántas fichas blancas se necesitan para obtener la configuración 2? 2.1.1? ¿Cuántas fichas blancas se necesitan para obtener la configuración de fichas final después de multiplicar? ¿Cuál es la diferencia entre la cantidad de fichas necesitada para obtener el resultado de la multiplicación y la configuración inicial? <p>Actividad 3: Realiza la siguiente división utilizando restas sucesivas.</p> $3.3.2.1 \div 3 \text{ (en base 4).}$ <p>Actividad 4: cuántos grupos de 2 cartas blancas necesito para obtener la siguiente configuración final de fichas:</p> $2.4.3.2 \text{ (en base 5).}$ <p>Actividad 5: cuántos grupos de 2 fichas azules, 2 rosadas, y una blanca hay en 4 amarillas, 2 azules, 3 rosadas y 2 blancas, si se trabaja en base 5.</p> $(4.2.3.2. \div 2.3.2 = \text{¿?})$ |
| Practicar operaciones básicas | Esta unidad didáctica busca que los estudiantes comprendan los fundamentos de la multiplicación y la división usando sumas y restas para representarlas. |
| Desarrollo de actividades en el cuaderno | Resolver en el respectivo cuaderno las actividades anteriormente señaladas (Ver Anexo D , figura 15). |
| <p>Recursos didácticos: Juego de La casa de cambio con fichas de color blanco, rosado, azul, amarillo y un dado.</p> | |

| | | | | | | |
|---------------------------------|---|----------|---------------------|----------|-----------------|----------|
| EVIDENCIA SESIÓN 4: | Comprensión crítica de los fundamentos de la suma, resta, multiplicación y división. | | | | | |
| TIPO DE EVIDENCIA: | Desempeño | X | Conocimiento | X | Producto | X |
| DESCRIPCIÓN: | El estudiante demostrará sus conocimientos realizando de manera satisfactoria las actividades planteadas. | | | | | |
| FECHA DE REALIZACIÓN: | 23 agosto de 2017 | | | | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN: | <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión y análisis del documento escrito presentado (instructivo). • Pericia y fluidez en el desarrollo del juego planteado. | | | | | |
| % DE EVALUACIÓN | 20% | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Sesión 5 de la Unidad Didáctica

| Sesión 5: Semejanza del juego <i>La casa de cambio</i> con el sistema decimal. | |
|---|--|
| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN |
| Actividad previa | <p>El objetivo de esta sesión es que los estudiantes comprendan a fondo el sistema numérico que usan, es decir, el sistema numérico decimal; además se buscará que deduzcan y comprendan sus características y propiedades.</p> <p>En esta unidad los estudiantes relacionarán el juego de <i>La casa de cambio</i> con nuestro sistema de numeración decimal, teniendo en cuenta que se trabajará en base 10 y se seguirán las mismas reglas que se usaron en las anteriores actividades. Además de utilizar el sistema aditivo y multiplicativo que construyeron en las actividades anteriores, los estudiantes comprenderán que el sistema numérico decimal es posicional, ya que se les mostrará la importancia del orden de los números y su relación con su valor, al analizarlos como potencias de base 10 en las unidades, decenas, centenas, unidades de mil, etc.</p> <p>Se realizará en el tablero y con ayuda de los estudiantes los siguientes ejercicios.</p> <p>Actividad 1. Codifica el siguiente número utilizando el código de colores.</p> <p style="text-align: center;">➤ 342    </p> <p style="text-align: center;">(3.4.2)</p> <p>Actividad 2. Escribe los siguientes números usando la configuración de colores teniendo en cuenta que solo se trabajará en base 10.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 3456 b. 298 c. 671 d. 12 e. 8 |

| | |
|---|--|
| <p>Preguntas orientadas por el profesor</p> | <p>Retroalimentación de actividades realizadas en las sesiones anteriores</p> <p>Actividad 3. Responde las siguientes preguntas según la situación que se describe.</p> <p>Situación 1: Daniela, Valentina y Alexandra están jugando a La casa de cambio en base 10; si Daniela obtuvo 345 fichas blancas, Valentina 567 y Alexandra 824, entonces:</p> <p>¿Cuál es la configuración final de fichas de cada jugadora utilizando el código de colores?, ¿Cuál es la configuración final si unen todas las fichas? y ¿Cuál es la diferencia de fichas entre Daniela y la suma de las de Valentina y Alexandra?</p> <p>Situación 2: si Karen obtuvo los siguientes valores al arrojar el dado jugando La casa de cambio: 9, 8, 4, 6, 2, 1; y Andrés 9, 9, 3, 1, 8, 8; entonces:</p> <p>¿Cuál es la configuración final de colores de cada uno si juegan a La casa de cambio en base 3?, y ¿Cuál es la configuración final si unen todas las fichas?</p> <p>Situación 3: Jennifer, Jonathan y Carlos juegan a La casa de cambio en base 5.</p> <p>Si Jennifer obtuvo 543 fichas blancas, Jonathan 983 fichas blancas y Carlos 619 fichas blancas, entonces:</p> <p>¿Cuál es la configuración final de colores que obtuvo cada uno?, y si ellos deciden unir sus fichas: ¿Cuál es la configuración final de colores del total de fichas?, y ¿Cuál sería la configuración final de fichas si no hubiera jugado Jonathan?</p> <p>Situación 4: Si mi configuración final de fichas es 3.2.3.1., en base 10, cuántas fichas blancas necesito para averiguar:</p> |
|---|--|

- a. ¿Cuál sería la configuración final de fichas?
- b. ¿Cuántas fichas blancas se necesitan para obtener la configuración 2?2.1.1?
- c. ¿Cuántas fichas blancas se necesitan para obtener la configuración de fichas final después de multiplicar?
- d. ¿Cuál es la diferencia entre la cantidad de fichas necesitada para obtener el resultado de la multiplicación y la configuración inicial?

Actividad 5: teniendo en cuenta que al número de fichas blancas se le llamarán unidades, a las rosadas decenas, a las azules centenas y a las amarillas unidades de mil responde.

- a. Para la actividad 3 y 4 responde: ¿Cuántas unidades hay?, ¿Cuántas decenas?, ¿Cuántas Centenas?, y ¿Cuántas unidades de mil?
- b. ¿Cuántas decenas hay en 345?
- c. ¿Cuántas centenas hay en 9867?
- d. ¿Cuántas unidades de mil hay en 5678?

Actividad 6: Teniendo en cuenta el valor numérico de cada ficha en base 10 el docente explicará lo siguiente en el tablero.

$$\square \Rightarrow 1 \text{ unidad} = 10^0$$

$$\square \Rightarrow 1 \text{ decena} = 10 \quad \square \quad 10 \text{ unidades} = 10^1$$

$$\square \Rightarrow 1 \text{ Centena} = 10 \quad \square \quad 100 \quad \square \quad 100 \text{ Unidades} = 10^2$$

$$\square \Rightarrow 1 \text{ Unidad de Mil} = 10 \quad \square = 100 \quad \square = 1000 \text{ Unidades} = 10^3$$

| | |
|---|--|
| | <p>Ejemplo: Escribir el siguiente número utilizando el código de colores y también su representación, usando potencias con base 10</p> <p>➤ 3211 \implies </p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $3 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 1 \times 10^0$ </div> <p>Ejercicios: Escribe los siguientes números utilizando el código de colores, represéntalos como la suma de potencias de 10 y responde cuántas unidades de mil, centenas, decenas y unidades tienes para cada número.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 4590 b. 234 c. 541 d. 9 e. 100 |
| Practicar operaciones básicas | Esta unidad didáctica buscará hacer una conexión con los saberes previos de los estudiantes, en los cuales tenían la noción del sistema numérico decimal, las potencias de 10 y el valor que obtiene cada número según sea su posición. |
| Desarrollo de actividades en el cuaderno | Resolver en el respectivo cuaderno las actividades anteriormente señaladas (Ver Anexo E , figura 16). |
| <p>Recursos didácticos: Juego de <i>La casa de cambio</i> con fichas de color blanco, rosado, azul, amarillo y un dado.</p> | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|----------|---------------------|----------|-----------------|----------|
| EVIDENCIA SESIÓN 5: | Comprensión crítica de los fundamentos de la suma, resta, multiplicación y división, evidenciada en la realización de las actividades planteadas. | | | | | |
| TIPO DE EVIDENCIA: | Desempeño | X | Conocimiento | X | Producto | X |
| DESCRIPCIÓN: | El estudiante demostrará sus conocimientos realizando de manera satisfactoria las actividades propuestas por el docente. | | | | | |
| FECHA DE REALIZACIÓN: | 6 septiembre de 2017 | | | | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN: | <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión y análisis del documento escrito presentado (instructivo). • Pericia y fluidez en el desarrollo del juego planteado. | | | | | |
| % DE EVALUACIÓN | 20% | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Presentación de resultados

4.2.1 Comparación de los resultados del Test final

A continuación, en la tabla 9, se muestran los resultados obtenidos en el Test final por el grupo de prueba Sexto B y el grupo control Sexto A; teniendo en la cuenta que cada pregunta del Test tuvo un valor igual en porcentaje al momento de calificarlo.

El test se diseñó con el fin de evaluar el afianzamiento y la consolidación de las operaciones básicas con números naturales en el grado sexto, teniendo como base, los estándares básicos en matemáticas y los Derechos Básicos de Aprendizaje para grados 5° y 6°; específicamente focalizados en el pensamiento numérico y sistemas numéricos (**Ver Anexo A**).

De esta forma, se observa que, al momento de realizar el Test final, este fue aplicado en 22 estudiantes de grupo sexto B (grupo muestra) y 31 estudiantes del grupo Sexto A (grupo Control), arrojando los siguientes resultados:

Tabla 9. Resultados obtenidos en la aplicación del Test final en ambos grupos

| SEXTO B | | SEXTO A | |
|-----------------------|----|-----------------------|------|
| Estudiante 1B | 84 | Estudiante 1A | 50 |
| Estudiante 2B | 90 | Estudiante 2A | 23.3 |
| Estudiante 3B | 66 | Estudiante 3A | 3 |
| Estudiante 4B | 75 | Estudiante 4A | 26 |
| Estudiante 5B | 77 | Estudiante 5A | 50 |
| Estudiante 6B | 70 | Estudiante 6A | 63 |
| Estudiante 7B | 94 | Estudiante 7A | 40 |
| Estudiante 8B | 69 | Estudiante 8A | 8 |
| Estudiante 9B | 80 | Estudiante 9A | 50 |
| Estudiante 10B | 56 | Estudiante 10A | 80 |
| Estudiante 11B | 81 | Estudiante 11A | 8 |
| Estudiante 12B | 46 | Estudiante 12A | 26 |
| Estudiante 13B | 55 | Estudiante 13A | 29 |
| Estudiante 14B | 86 | Estudiante 14A | 10 |
| Estudiante 15B | 76 | Estudiante 15A | 20 |
| Estudiante 16B | 80 | Estudiante 16A | 42 |
| Estudiante 17B | 66 | Estudiante 17A | 42 |
| Estudiante 18B | 88 | Estudiante 18A | 1 |
| Estudiante 19B | 43 | Estudiante 19A | 36 |

| | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| Estudiante 20B | 72 | Estudiante 20A | 16 |
| Estudiante 21B | 54 | Estudiante 21A | 56.3 |
| Estudiante 22B | 86 | Estudiante 22A | 70 |
| - | - | Estudiante 23A | 80 |
| - | - | Estudiante 24A | 4 |
| - | - | Estudiante 25A | 30 |
| - | - | Estudiante 26A | 73 |
| - | - | Estudiante 27A | 19.3 |
| - | - | Estudiante 28A | 30 |
| - | - | Estudiante 29A | 10 |
| - | - | Estudiante 30 | 52.6 |
| - | - | Estudiante 31 | 43 |
| PROMEDIO | 72.4545455 | PROMEDIO | 35.2096774 |

Fuente: Elaboración propia.

Se puede notar que, el grupo control (sexto A) obtuvo un promedio de solo 35.2 sobre 100, con solo 5 personas con una nota mayor a 60, haciendo notorio un déficit en el manejo del algoritmo y un conocimiento deficiente sobre el sistema decimal. Incluso, durante la prueba varios estudiantes no tenían ni idea de qué se les estaba evaluando, teniendo en cuenta que estos temas fueron vistos en grado quinto y en los dos primeros periodos de grado sexto, como se puede corroborar en la malla curricular de matemáticas de la I.E. San Vicente de Paul, por ende, se evidenció una comprensión deficiente de los sistemas numéricos mencionados en los Derechos Básicos de Aprendizaje y en los estándares propuestos por el Ministerio de Educación, como se observa en la figura 6:

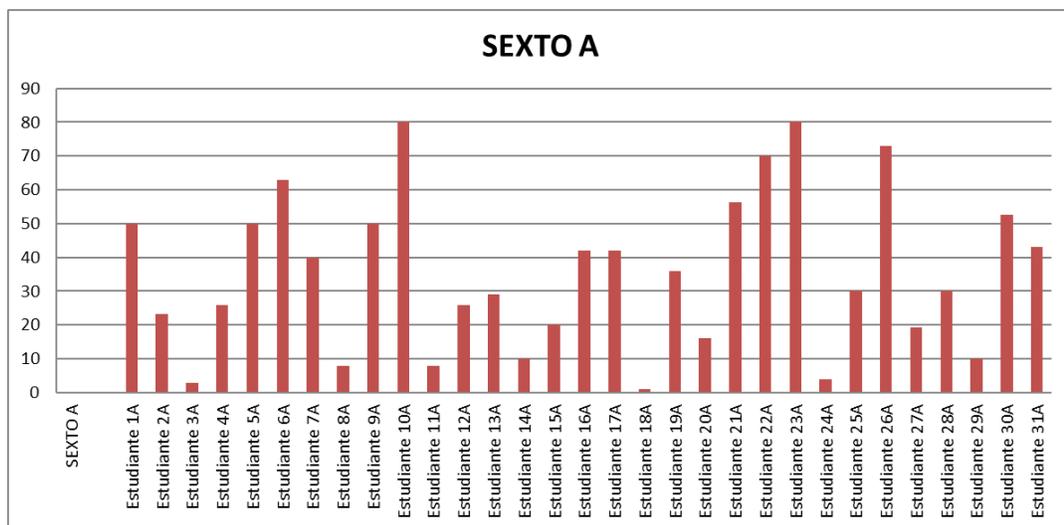


Figura 6. Resultados obtenidos en el Test final para el grupo Sexto A

Fuente: Diseño propio.

Por su parte, el grupo sexto B obtuvo resultados sobresalientes en el Test, con solo 5 personas con un puntaje inferior a 60; y un promedio total de 72,4 sobre 100. Sin embargo, se notaron problemas en algunos estudiantes al momento de realizar las restas, la gran mayoría contestaron de manera satisfactoria y sin mayor dificultad los problemas aditivos, tanto en el primer ejercicio, como en los problemas planteados de la vida cotidiana; además respondieron de manera correcta las preguntas enfocadas en la manera cómo está construido el sistema decimal. Tal como se observa en la figura 7:

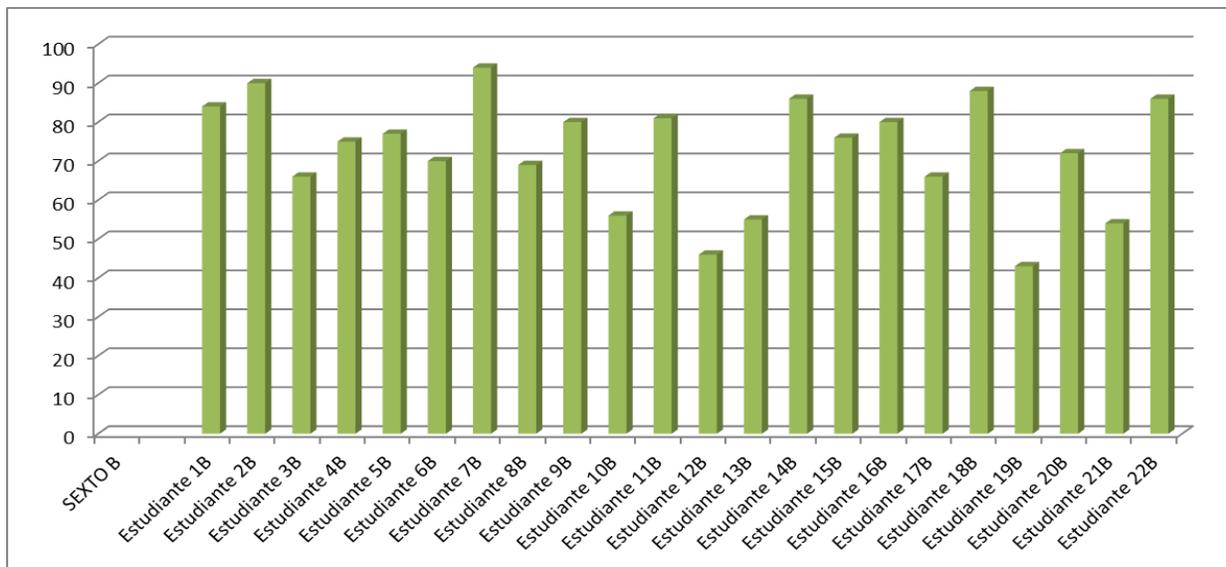


Figura 7. Resultados obtenidos en el Test final para el grupo Sexto B

Fuente: Diseño propio.

4.2.1 Comparación de los resultados del Test final

Al observar los resultados obtenidos del grupo de prueba (Sexto B) y del grupo control (Sexto A), se observa grandes diferencias al analizar los resultados del grupo de prueba, por ejemplo, se ve que este muestra una tendencia al aumento en la calificación y empezando desde la calificación de 50 hacia arriba; mientras que, los resultados del grupo de control se observa muy disperso y sin una tendencia clara, con un gran porcentaje de la población evaluada con nota inferior a 50, y una cantidad considerable de personas bajo los 30 puntos. Como se observa en la figura 8:

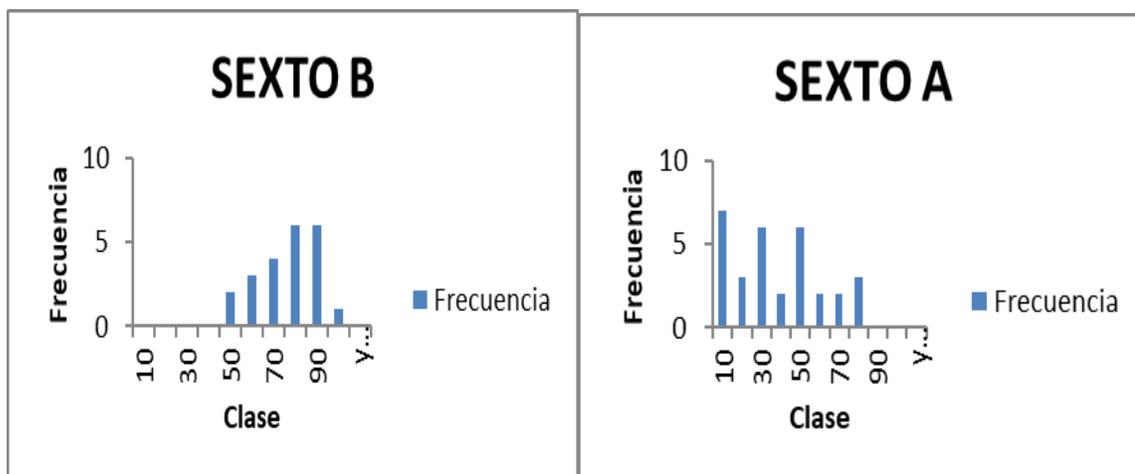


Figura 8. Tendencias en los resultados obtenidos en el Test final para ambos grupos.

Fuente: Diseño propio.

Como se puede observar en la figura anterior, las gráficas muestran una tendencia en aumento en el grupo de prueba con solo 5 personas por debajo de los 60 puntos, y curiosamente, el grupo de control, a pesar de ser mucho más numeroso, solo muestra 5 personas que lograron aprobar el examen. Se evidencia que el grupo de prueba (sexto B), obtuvo un desempeño sobresaliente en el Test final, comprobando de esta manera que el juego implementado en las actividades pedagógicas repercute de manera positiva, estimula los procesos de afianzamiento del aprendizaje y desarrolla una actitud de compromiso frente a los temas vistos en clase (Campos et al, 2006). En contraposición a lo ocurrido en el grupo sexto A, el cual evidenció que no tiene aún, un aprendizaje integral de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división.

4.2.2 Análisis cuantitativo del Test final entre ambos grupos

Tabla 10. Niveles de porcentaje en los resultados del Test final en ambos grupos

| SEXTO B | | SEXTO A | |
|----------------------------|------------|----------------------------|------------|
| Media | 72.4545455 | Media | 35.2096774 |
| Error típico | 3.05981302 | Error típico | 4.17293727 |
| Mediana | 75.5 | Mediana | 30 |
| Moda | 66 | Moda | 50 |
| Desviación estándar | 14.3517952 | Desviación estándar | 23.2339314 |
| Varianza de la muestra | 205.974026 | Varianza de la muestra | 539.81557 |
| Curtosis | 0.50073921 | Curtosis | 0.78427633 |
| Coeficiente de asimetría | 0.59205567 | Coeficiente de asimetría | 0.36426919 |
| Rango | 51 | Rango | 79 |
| Mínimo | 43 | Mínimo | 1 |
| Máximo | 94 | Máximo | 80 |
| Suma | 1594 | Suma | 1091.5 |
| Cuenta | 22 | Cuenta | 31 |
| Nivel de confianza (95.0%) | 6.36322952 | Nivel de confianza (95.0%) | 8.52227485 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10, se muestra que el grupo de prueba le tomó una gran ventaja al grupo control, siendo ésta de más de 37 puntos entre sus promedios (media), además, al analizar la desviación estándar de los dos grupos, se nota una dispersión de casi el doble en el grupo control al igual que la varianza, lo que indica que los resultados de este grupo son muy dispersos, contrario al grupo de prueba.

Por otra parte, se puede ver que el puntaje mínimo del grupo de prueba es de 43, valor 12 puntos más alto que el promedio del grupo control que tiene como calificación mínima 1, al analizar la moda de sexto B (66) es 16 puntos más alta que la de sexto A (50), de igual manera la mediana de sexto B (75.5) es mucho mayor que la de sexto A (30) evidenciando el bajo nivel de algunos estudiantes del grupo control en el manejo de las operaciones básicas adición, diferencia, producto y división respecto al grupo de prueba.

Respecto a la forma de los datos, al observar los resultados de sexto A y sexto B se encuentra un coeficiente de asimetría mayor a cero en ambos casos, lo que indica que la distribución de los resultados alrededor de la media aritmética son asimétricos positivos, evidenciando un sesgo a la derecha y en el caso especial del grupo de prueba (sexto B) ese sesgo es más pronunciado que el de sexto A. Respecto a la comparación de la Curtosis en ambos grupos se ven valores positivos, lo que indica una distribución de datos leptocúrtica significando esto una concentración ligeramente elevada alrededor de los valores centrales de la variable, pero como ambos valores son cercanos a cero (Curtosis sexto B = 0.5 y Curtosis sexto A = 0.78) no se pueden considerar como significativos.

Algo que aporta mucha información, es la suma de las calificaciones del grupo de prueba, ya que ascienden a 1594 teniendo en cuenta que fueron solo 22 estudiantes y la suma de las calificaciones del grupo control, fue de 1091.5, siendo 9 estudiantes más que en el anterior; lo que demuestra un Aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división por parte del grupo de prueba (sexto B).

4.2.3 Análisis cualitativo en el grupo muestra

Además de los resultados cuantitativos del Test final, que buscaban medir el nivel de afianzamiento de las Operaciones básicas en los estudiantes de grado sexto, se incluyeron en la prueba del grupo sexto B, algunas preguntas orientadas hacia la percepción y motivación de ellos frente a la asignatura. Esto se hizo con el fin de evidenciar el grado

aceptación que los estudiantes lograron luego de la implementación de la Unidad didáctica propuesta por el docente, y debido a que el factor motivacional tiene mucha relevancia al momento de asumir un proceso de aprendizaje. Por lo tanto, en la tabla 11, aparecen las respuestas a cada una de las cinco preguntas planteadas al grupo muestra, y luego se presenta pregunta a pregunta con su respectivo análisis y gráfica.

Tabla 11. Respuestas al componente cualitativo del Test final en el grupo de muestra

| SEXTO B | PREGUNTA 1 | PREGUNTA 2 | PREGUNTA 3 | PREGUNTA 4 | PREGUNTA 5 |
|----------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Estudiante 1B | SI | SI | CIENCIAS SOCIALES | SI | SI |
| Estudiante 2B | SI | SI | LENGUA CASTELLANA | SI | SI |
| Estudiante 3B | SI | SI | LENGUA CASTELLANA | NO | SI |
| Estudiante 4B | SI | NO | LENGUA CASTELLANA | SI | SI |
| Estudiante 5B | SI | SI | CIENCIAS NATURALES | SI | SI |
| Estudiante 6B | SI | SI | MATEMATICAS | SI | SI |
| Estudiante 7B | SI | SI | CIENCIAS SOCIALES | SI | SI |
| Estudiante 8B | SI | SI | LENGUA CASTELLANA | SI | SI |
| Estudiante 9B | SI | SI | NC | SI | SI |
| Estudiante 10B | SI | NO | MATEMATICAS | SI | SI |
| Estudiante 11B | SI | SI | CIENCIAS NATURALES | NO | NO |
| Estudiante 12B | SI | SI | CIENCIAS SOCIALES | SI | SI |
| Estudiante 13B | SI | SI | LENGUA CASTELLANA | SI | SI |
| Estudiante 14B | SI | NO | MATEMATICAS | SI | SI |
| Estudiante 15B | SI | SI | LENGUA CASTELLANA | SI | SI |
| Estudiante 16B | SI | SI | CIENCIAS NATURALES | SI | SI |
| Estudiante 17B | SI | SI | CIENCIAS SOCIALES | SI | SI |
| Estudiante 18B | SI | SI | CIENCIAS SOCIALES | SI | SI |
| Estudiante 19B | SI | SI | CIENCIAS SOCIALES | SI | SI |
| Estudiante 20B | SI | SI | CIENCIAS SOCIALES | SI | SI |
| Estudiante 21B | SI | SI | CIENCIAS NATURALES | SI | SI |
| Estudiante 22B | SI | SI | CIENCIAS SOCIALES | SI | SI |
| TOTAL | 22 | 19 | CIENCIAS SOCIALES | 20 | 21 |

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 1. ¿Considera que las matemáticas son importantes y útiles para la vida?

El grupo de prueba contestó con unanimidad que sí considera a las matemáticas importantes y útiles para la vida, cabe mencionar que la institución hace adaptaciones curriculares, sobre todo en el área de matemáticas, para cumplir con los objetivos del Ministerio de Educación, plasmados en los Derechos Básicos de Aprendizaje y en los Estándares Básicos de Competencias, donde se afirma que “las matemáticas son esenciales para el desarrollo de la ciencia y tecnología del país” (MEN, 2017), por tanto, se puede afirmar que, los estudiantes del grupo muestra luego de la experiencia, se volvieron más conscientes de la importancia de las matemáticas en su desarrollo intelectual, comprobando como lo afirma Caillois (1958) el cual expresa que el juego y su función en las etapas de infancia y adolescencia, permiten el desarrollo de aptitudes que son necesarias para el estudio y las actividades cotidianas del adulto.

Pregunta 2. ¿Le aparece agradable, amena y entretenida la asignatura de matemáticas?

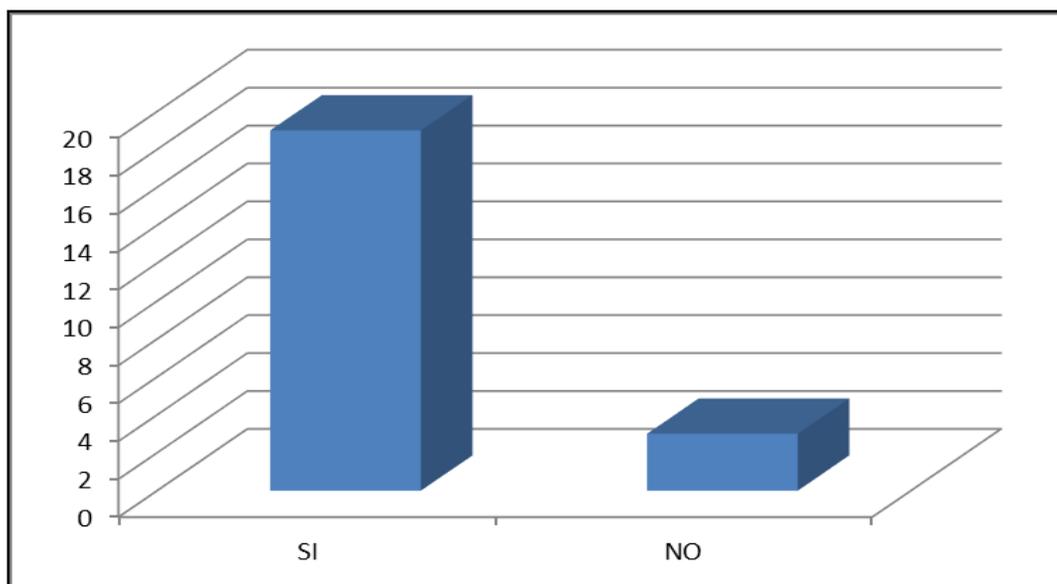


Figura 9. Porcentaje de respuestas obtenido en el grupo de muestra (pregunta 2).

Fuente: Diseño propio.

En este caso (figura 9), se observa que, para la gran mayoría de los estudiantes del grupo de prueba, la clase de matemáticas les parece agradable, amena y entretenida, teniendo en cuenta que durante la implementación de la Unidad didáctica, se alternó la clase tradicional con actividades lúdicas, enfocadas a mejorar sus competencias básicas en adición, diferencia, producto y división, sin dejar de lado la seriedad y formalidad de la asignatura. Esto puede relacionarse con la afirmación de Norma Bruner (2015) quien en su artículo establece una relación entre el juego y la manera como el niño adquiere y retiene el conocimiento dentro de los procesos de almacenamiento de la memoria, debido a que, citando Freud (1908) en la acción de jugar el niño construye su propio mundo interior y lo organiza a su antojo; generando en él atracción y afecto por la situación vivida, que en este caso es la clase de matemáticas mediada por el juego de la casa de cambio.

Pregunta 3. ¿Cuál de las siguientes asignaturas le causa mayor dificultad?

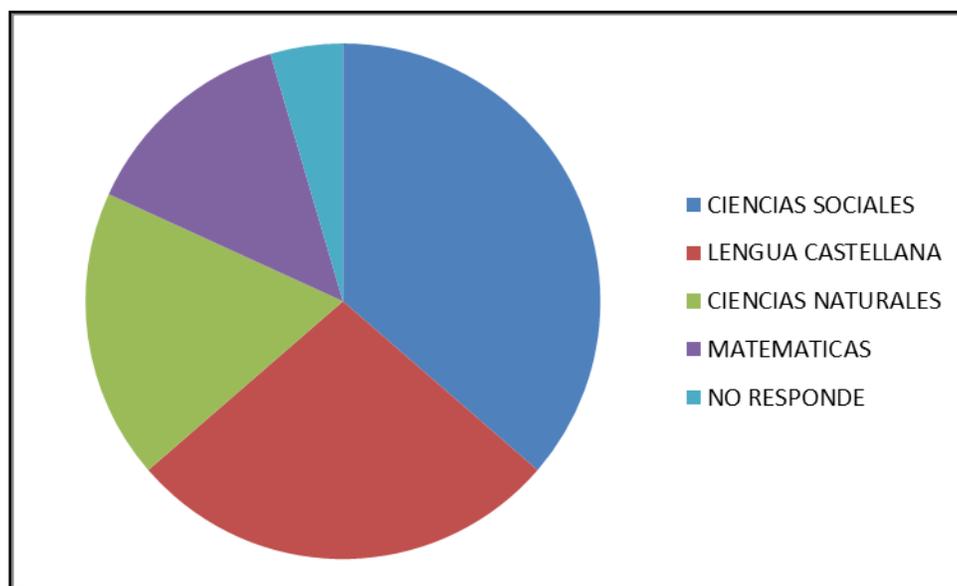


Figura 10. Porcentaje de respuestas obtenido en el grupo de muestra (pregunta 3).

Fuente: Diseño propio.

Se observa con claridad que la asignatura de matemáticas (figura 10), se ubica entre aquellas con menor dificultad para el grupo sexto B, esto se debió, en parte, al cambio de la enseñanza tradicional y el uso de nuevas estrategias innovadoras que causaron un cambio positivo en el modo en qué los estudiantes trabajaron la asignatura, generándoles un mejor rendimiento académico y, por consiguiente, una mayor tranquilidad al momento de la clase.

En concordancia con esto, Fernández (2000) asegura que los procesos de aprendizaje mediados por el juego, generan estímulos emocionales cargados de afectividad, motivación y creatividad que repercuten en estados de atención continua a nuevas situaciones, las cuales los estudiantes verán como retos y no como cargas impuestas por el docente. En este caso, se debe considerar que los estudiantes venían de trabajar en primaria el sistema de Escuela Nueva y, por tanto, su primer semestre en grado sexto fue difícil para muchos de ellos, debido al periodo de adaptación. Esto se evidenció en los déficits de aprendizaje de las operaciones matemáticas como adición, diferencia, producto y división (entre otras) como se pudo comprobar en las pruebas saber grado 5, del año anterior.

Pregunta 4. ¿Crees que el uso del juego en la clase de matemática te ayudaría a comprender mejor lo que te enseña tu profesor?

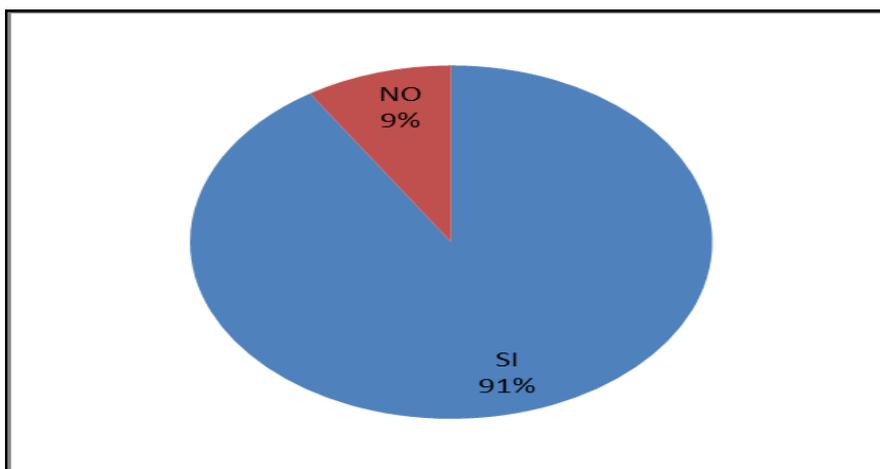


Figura 11. Porcentaje de respuestas obtenido en el grupo de muestra (pregunta 4).

Fuente: Diseño propio.

En la figura 11 se muestra que el 91% de los encuestados afirmó que el juego en la clase de matemáticas le ayudará a comprender mejor lo que le enseña el profesor; por ello, se evidencia como se mencionó en el marco teórico, que el juego es fundamental en el aprendizaje de los seres humanos, debido a que ayuda a acercarnos a situaciones reales, pero en un entorno controlado y con un objetivo claro. Además, y como lo afirma Alsina (2001) el juego como recurso didáctico facilita procesos de comprensión en el educando debido a que lo acerca a una realidad familiar para él, sin perder de vista que se encuentra en un contexto de clase. Otro factor asociado al uso del juego según el autor, tiene que ver con los procesos de socialización y el desarrollo de una autonomía personal que se evidencian en la percepción que el estudiante desarrolla a partir de la experiencia del juego en la clase de matemáticas.

Pregunta 5. ¿Te gustaría que se utilizaran juegos didácticos en tu clase de matemáticas?

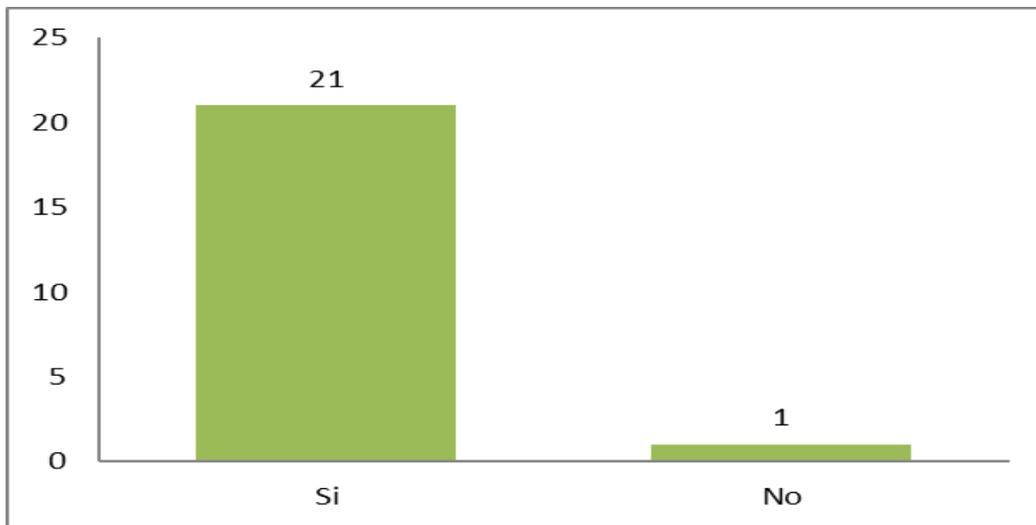


Figura 12. Porcentaje de respuestas obtenido en el grupo de muestra (pregunta 5).

Fuente: Diseño propio.

En este caso, y como se observa en la figura 12, solamente una persona de todo el grupo manifiesta que no le gustaría que se utilizaran juegos didácticos en clase de matemáticas, pero el 95,5 % afirma que sí, siendo un resultado esperado en el desarrollo de la unidad didáctica propuesta por el docente. Además, se debe considerar que no solo se trataba de un juego, sino del uso e implementación conjunto de estrategias lúdicas con miras de un aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división.

Esta pregunta en particular permite constatar que si existe un impacto positivo en los estudiantes cuando se utilizan estrategias metodológicas mediadas por el juego. Al respecto Basté et al (1998) en su investigación encontró que factores como la diversión y la mejora en la capacidad para hacer cálculos mentales se relacionaban en el ambiente escolar de tal manera que transformaban la percepción del estudiante hacia el estudio de las matemáticas. Por otra parte, se estimula el diálogo y el compartir de saberes en clase, empoderando a los estudiantes del conocimiento adquirido y brindándoles un espacio de reflexión no solo entre ellos sino además con el docente.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

El uso de Juegos didácticos utilizados como estrategia pedagógica en los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas, es una caja de herramientas muy valiosa al momento de buscar una comprensión significativa de los estudiantes ya que nos permite acercarnos al conocimiento de una manera distinta y en muchos casos más amena que la utilizada tradicionalmente, logrando efectos positivos y duraderos en el aprendizaje de los estudiantes, sobre todo, en aquellos a los cuales se les dificulta la asignatura, además permite crear territorios de aprendizaje divertido para los grupos involucrados en el juego.

La Unidad Didáctica creada como una propuesta de intervención pedagógica permitió un aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división de manera organizada y divertida; haciendo que los estudiantes disfruten las actividades a realizar y permitiéndoles un aprendizaje significativo y duradero. Además, con la posibilidad de funcionar en cualquier otra institución y nivel de la básica secundaria o media académica, debido a que puede ser aplicada de manera sencilla con una elaboración del material didáctico a muy bajo costo y de fácil acceso.

Se observó un avance significativo, al comparar los resultados de los dos grupos en cuestión, evidenciando en el grupo experimental un resultado mucho mayor con un promedio de 72 sobre 100, comparado con un promedio de 35 sobre 100, en el grupo control, lo que nos afirma que el grupo 6B obtuvo un aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas adición, diferencia, producto y división, así como más significativo y por tanto se espera que sea mucho más duradero. Por otra parte, la actitud

del grupo 6 B mejoró, así como el ambiente escolar al momento de recibir la asignatura de matemáticas.

Para terminar, la utilización de los juegos, como propuestas pedagógicas estructuradas que permitan la construcción del conocimiento matemático, ayudan a los estudiantes a entender más a profundidad lo estudiado y a utilizarlo de manera efectiva para solucionar los problemas que surgen en el desarrollo de la misma actividad lúdica, permitiéndoles adquirir pericia en las operaciones matemáticas al ritmo y calor del juego, logrando un conocimiento significativo sin forzarlos a hacer algo que en muchas ocasiones no les gusta si no que por el contrario les divierte.

5.2 Recomendaciones

En un proyecto como este, se espera una mejora continua en los procesos pedagógicos, por lo tanto, se le recomienda a los futuros interesados en desarrollar ideas similares, la creación e implementación de nuevas unidades didácticas en la búsqueda de gestar en los estudiantes un pensamiento analítico, racional, variacional, proposicional y espacial; no solo en los niveles de básica secundaria, sino también en la educación media; de tal manera que estas nuevas unidades didácticas conformen una caja de herramientas, cuyo fin sea el de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, brindado tanto a docente como a estudiantes, las oportunidades para experimentarlas desde perspectivas nuevas e innovadoras.

Se recomienda también, a partir de esta experiencia pedagógica, continuar en el aula de clase con el uso de los juegos y asociarlos al aprendizaje de las matemáticas para generar en los estudiantes un aprendizaje significativo y duradero de las temáticas vistas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la estructura del juego y, por tanto, la planeación de la clase en torno a este, debe ser muy bien pensada con el fin de que no se desvíe del objetivo principal que es el aprendizaje integrado de las operaciones matemáticas.

6. Referencias Bibliográficas

- Alcaldía de Génova (2017). Quindío Bello Rincón Quindiano. Aspectos generales, geografía y localización del municipio de Génova, Quindío. Recuperado de <http://www.genova-quindio.gov.co/presentacion.shtml> y http://www.genova-quindio.gov.co/informacion_general.shtml y http://www.genova-quindio.gov.co/Instituciones_Educativas.shtml
- Alsina, A. (2001). *Matemáticas y juego*. En Uno. [Versión electrónica]. Revista Uno, número 26. Recuperado de <http://dugidoc.udg.edu/bitstream/handle/10256/10635/matematicas-y-juego.pdf?sequence=1>
- Andrade Cuevas, N. A. (2016). *JUEGOS COGNITIVOS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS NIÑOS(AS) DEL 2° DEL JARDÍN DE NIÑOS “CAPITÁN ALONSO DE LEÓN” 2015-2016*. (Tesis de Pregrado, Universidad de Montemorelos). Montemorelos, México. Recuperado de <http://dspace.biblioteca.um.edu.mx/jspui/bitstream/handle/20.500.11972/623/Nancy-Tesis.pdf?sequence=1>
- Arredondo Montoya, J. F., Quintero Serna, M. Z., y Grisales Guerrero, A. (2010). *EL JUEGO DE LA CASA DE CAMBIO COMO UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE NUMERACIÓN*

POSICIONAL. PROYECTO JUEGA Y CONSTRUYE LA MATEMÁTICA. En *Pedagogía en Acción Colombia / Revista Semestral Digital - Pedagogía en Acción //Nº1/ ISSN 2339-3912.* Junio de 2013. 105 pp. Recuperado de [https://www.maristasnorandina.org/files/pastoraleducativa/REVISTA PEDAGOGIA EN ACCION DIGITAL No 1 2013.pdf](https://www.maristasnorandina.org/files/pastoraleducativa/REVISTA_PEDAGOGIA_EN_ACCION_DIGITAL_No_1_2013.pdf)

- Ausubel, D. (1983). *TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.* Versión online. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1509796395&Signature=4K0droUA9i3yyQGIGqjKUxWaaJw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf
- Ayala, D. (2014). *Juegos de mesa para afianzar el desarrollo del pensamiento lógico, matemático durante la educación inicial.* (Tesis de pregrado de la Universidad San Francisco De Quito, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3868>
- Baquero, R. (1997). *Vygotsky y El Aprendizaje Escolar.* Recuperado de <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1MQLSN4JP-17YHV2W-14J7/art%C3%ADculo.pdf>
- Bruner, N., Epstein, J., Serritella, J., y Quaranta, R. (2014). *LA FORMACIÓN PSÍQUICA DE LA MEMORIA SIMBÓLICA, SU RELACIÓN CON LO INCONSCIENTE Y EL JUEGO EN LA INFANCIA.* En *VI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXI Jornadas de Investigación Décimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR.* Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Recuperado de <https://www.aacademica.org/000-035/586>

- Cabanillas, C. (2003). *Educación y deporte en Esparta*. Artículo online. Publicado con el auspicio de la I. E. Santiago Apóstol. Extremadura, España. Recuperado desde http://www.santiagoapostol.net/latin/educacion_grecia.html
- Campos Rocha, M., Chacc Espinoza, I., Gálvez González, P. (2006). *EL JUEGO COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA: UNA SITUACIÓN DE INTERACCIÓN EDUCATIVA*. CHILE. UNIVERSIDAD DE CHILE. Facultad de Ciencias Sociales. Departamento de Educación recuperado de http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2006/campos_m/sources/campos_m.pdf
- Campos, A. L. (junio, 2010). *NEUROEDUCACIÓN: UNIENDO LAS NEUROCIENCIAS Y LA EDUCACIÓN EN LA BÚSQUEDA DEL DESARROLLO HUMANO*. En Revista la educ@ción. Recuperado desde http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion_EN.pdf
- Chacón, P. (2001). *El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula?* En Revista Nueva Aula Abierta. N° 16, Año 5 julio-diciembre 2008. Recuperado de <http://grupodidactico2001.com/PaulaChacon.pdf>
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica*. Del saber sabio al saber enseñado. Versión online. Recuperado de <http://cesee.edu.mx/assets/plan-de-la-ens.-y-ev.-del-aprend.-i.pdf>
http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Chevallard_Unidad_3.pdf
- Coll, C., y Solé, I. (Mayo/junio 2001). *APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y AYUDA PEDAGÓGICA*. En Revista Candidus No.15. Recuperado desde http://mail.quadernsdigitals.net/datos_web/articles/candidus/candidus7/aprendizaje.doc

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA (1991). Artículo 67. *Derecho a la Educación*. En CAPÍTULO 2 DE LOS DERECHOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES. Recuperado desde <http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>

Cruz Pichardo, I. M. (2013). *Matemática Divertida: Una Estrategia para la enseñanza de la Matemática en la Educación Básica*. En I Congreso de Educación Matemática de América Central y del Caribe (nov 6-8, 2013). Ponencia y taller de orientación a docentes. Departamento de Matemática, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra República Dominicana. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/4290/1/CruzMatem%C3%A1ticaCemacyc2013.pdf>

De la Fuente, A (2017). *Neurociencias Cognitivas*. Recuperado de <http://aliciadelafuente.com.ar/neurociencias-cognitivas>

Díaz Mejía, H. A. (2006). *LA FUNCIÓN LÚDICA DEL SUJETO*. Una interpretación teórica de la lúdica para transformar las prácticas pedagógicas. Cooperativa Editorial Magisterio. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6560/1/olgapatriaballesteros.2011.pdf>

Edo i Basté, M.M. (1998). *Juegos y matemáticas*. Una experiencia en el ciclo inicial de primaria. En *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*. ISSN 1133-9853, Nº. 18, 1998 (Ejemplar dedicado a: Juegos y matemáticas). págs. 21-38. Idioma: español. Recuperado desde <http://gent.uab.cat/mequeedo/sites/gent.uab.cat.mequeedo/files/juegos-y-matematicas-una-experiencia-en-el-ciclo-inicial-de-primaria.pdf>

Edo i Basté, M.M., y Artés Juvanteny, M. (2016) *Juego y aprendizaje matemático en educación infantil. Investigación en didáctica de las matemáticas*. Juego y aprendizaje matemático en educación infantil. Investigación en didáctica de las matemáticas. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 5(1), pp. 33-44. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/8425/>

- Fernández, V. (2000). *APORTES DE LAS NEUROCIENCIAS A LA EDUCACIÓN INFANTIL*. Study Resource. Neurociencias y Educación. Recuperado de <http://studyres.es/doc/148049/aportes-de-las-neurociencias-a-la-educacion-infantil>
- González, A, Molina Zavaleta, J.G., y Sánchez Aguilar, M. (2013) *La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas*. Mathematics never stops being a game: research on the effects of the use of games in the teaching of mathematics. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262014000300109&script=sci_arttext
- González-González, C. J. (2016). *El modelo humanista-constructivista en la educación*. Escritos en la Facultad. diciembre 2016. Año 12. N° 124. Publicado por el Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad de Diseño y Comunicación. [ISSN: 1669-2306] Reflexión Pedagógica. Edición IV Ensayos de estudiantes de la Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. 130 páginas. Recuperado desde http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/624_libro.pdf
- Huertas Martínez, J. A., y Rodríguez Moneo, M. (2000). *Motivación y cambio conceptual*. En *Tarbiya: Revista de Investigación e Innovación Educativa*. ISSN 1132-6239, N° 26, 2000, págs. 51-72 recuperado de <http://www.uam.es/servicios/apoyodocencia/ice/iuceweb/publicaciones/tarbiya/1epoca/26.pdf>
- Idrogo Ortiz, L. E. (2016). *El juego como recurso didáctico en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E.P. "Getsemaní" - Paita, PERÚ*. (Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote Facultad de Educación y Humanidades Escuela Profesional de Educación). Recuperado de

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/493/JUEGO_DIDACTICO_IDROGO_ORTIZ_LESLY_ELIZABETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jiménez, C. A. (2002). *HACIA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE “LÚDICA*. En Didáctica de las prácticas lúdicas. Recuperado desde <https://www.scribd.com/document/260060902/Ud1-2-Hacia-La-Construccion-Del-Concepto-De>

Lorente Fernández, P., y Pizarro Carmona, M. (2012) *EL JUEGO EN LA ENSEÑANZA DE ESPAÑOL COMO LENGUA EXTRANJERA. NUEVAS PERSPECTIVAS*. En REVISTA DE ESTUDIOS FILOLÓGICOS N°23 Julio 2012 - ISSN 1577-6921. Recuperado de <http://www.um.es/tonosdigital/znum23/secciones/estudios-14- el juego.htm>

Mallart, J. (2001). *Didáctica General para Psicopedagogos*. En Cap. 1: Didáctica: concepto, objeto y finalidad. Autores: Núria Rajadell i Puiggròs (coord.), Félix Sepúlveda (coord.). Editores: Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. Año de publicación: 2001. España. ISBN: 84-362-4452-4. Recuperado de <http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf>

Meléndez Amaya, K. A., y Zavaleta Lozano, Y. L. (2016). *Influencia de los juegos matemáticos en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en el área de matemática en educandos de 3er grado de educación primaria de la I.E.P. “Max Planck College” Urb. California - Distrito de Víctor Larco Herrera*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo). Trujillo, Perú. Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5180/MELENDEZ%20AMAYA-ZAVALETA%20LOZANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (1994). Ley 115. Ley General de Educación. CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Recuperado desde http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P., y Rodríguez-Muñiz, L. (2014). *El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora*. (Artículo de publicación en línea). En Revista Iberoamericana de Educación Matemática. ISSN: 1815-0640 Número 39., septiembre 2014 páginas 19-33. Recuperado de <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2014/39/archivo6.pdf>

Palma Oyola, Y. (2016). *Efectos del Empleo de Estrategias Lúdicas en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Estadística en los Estudiantes de Séptimo Grado de la Básica Secundaria*. (Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica de Monterrey modalidad Virtual). Monterrey, México. Recuperado de <https://repositorio.itesm.mx/ortec/handle/11285/619636>

Paredes, O. J. (2002). JUEGO, LUEGO SOY. Teoría de la Actividad Lúdica. Ed. Wanceulen. Editorial deportiva, S.L. Sevilla, España. Recuperado desde <https://books.google.com.co/books?id=2oYxDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=juego,+luego+soy&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiQwJeCgPHWAhWD5yYKHfciDoQQ6AEIJDA#v=onepage&q=juego%2C%20luego%20soy&f=false>

RAE (2017). Definición de Jugar. En Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=MaeD6rF>

Robledo Pinilla, X. (2016). *JUEGOS MATEMÁTICOS. UNA EXPERIENCIA LÚDICA Y MOTIVADORA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE*.

(Tesis de Especialización en Pedagogía de la Lúdica, Fundación Universitaria los Libertadores). Santa fe de Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/907>

Roselli, N. D. (2011) *TEORÍA DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y TEORÍA DE LA REPRESENTACIÓN SOCIAL: CONVERGENCIAS Y POSIBLES ARTICULACIONES*. Versión en inglés COLLABORATIVE LEARNING THEORY AND Social REPRESENTATION. THEORY: MERGES AND POSSIBLE ARTICULATIONS. En Revista Colombiana de Ciencias Sociales | Vol. 2 | No. 2 | julio-diciembre | 2011. Recuperado desde <http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/RCCS/article/view/238/227>

Salgado-García, E. (2012). *Enseñanza para la Comprensión en la Educación Superior: la experiencia de una universidad costarricense*. En Revista Iberoamericana de Educación Superior (versión online). Recuperado de <https://ries.universia.net/article/viewFile/88/146>

Spain Fitness. Blog (2017) *Mens sana in corpore sano*. Revista online. Recuperado desde <http://www.spainfitness.com/salud/articulo/mens-sana-corpore-sano.html>

Velázquez Buendía, R. (2011). *El deporte moderno*. Consideraciones acerca de su génesis y de la evolución de su significado y funciones sociales. Universidad Autónoma de Madrid (España). En Revista Digital Año 7 - N° 36 - mayo de 2001. Recuperado de <http://blogs.ua.es/georgescu78/files/2016/03/el-deporte-moderno-1.pdf>

Zafra Tristancho, S. L., Vergel Ortega, M., y Martínez Lozano, J.J. (2015) *Ambiente de aprendizaje lúdico de las matemáticas para niños de la segunda infancia*. Artículo de investigación. Revista LOGOS CIENCIA & TECNOLOGÍA. ISSN 2422-4200, Vol. 7, No. 2, enero - junio 2016. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/234>

7. Anexos

Anexo A. formato de presentación del Test final aplicado a los dos grupos de grado sexto.

TEST MATEMÁTICO –GRADO 6°

Primera parte

a. Ejercicios de prueba y conocimientos matemáticos

Nombre: _____ Fecha: _____

1. Realiza las operaciones indicadas.

$$\begin{array}{r} 8670 \\ + 1281 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 6380 \\ + 6570 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 9664 \\ + 1235 \\ \hline \end{array}$$

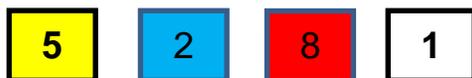
$$\begin{array}{r} 2011 \\ - 1718 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 5043 \\ - 2994 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 7200 \\ - 3518 \\ \hline \end{array}$$

2. En un restaurante venden el día lunes \$245.760, el martes \$285.330, el miércoles \$432.320, el jueves \$ 345.670, el viernes \$654340, y el sábado vendieron lo equivalente a los días lunes y martes. ¿Cuánto se vendió en total durante la semana?

3. Completa el siguiente cuadro.

| NUMERO | 100.000 | 10.000 | 1000 | 100 | 10 | 1 |
|---------|---------|--------|------|-----|----|---|
| 567.980 | | | | | 8 | |
| 23.443 | | | | 4 | | |
| 974.002 | | | 4 | | | |
| 400.123 | | 0 | | | | |
| 732.000 | 7 | | | | | |

4. Si tienes las siguientes fichas:



Responde lo siguiente:

- ¿Cuál es el número de menor valor que puedes formar utilizando todas las fichas?
- ¿Cuál es el número de mayor valor que puedes formar utilizando todas las fichas?
- Halla tres números que se encuentren entre los dos números anteriores.

5. Descomponer en forma polinómica los siguientes números.

- 34.781
- 123.462
- 123
- 54.002

Segunda parte**b. Preguntas de percepción acerca de la asignatura de Matemáticas**

1. ¿Considera que las matemáticas son importantes y útiles para la vida?

SÍ___ **NO**___

2. ¿Le parece agradable, amena y entretenida la asignatura de matemáticas?

SÍ___ **NO**___

3. ¿Cuál de las siguientes asignaturas te causa mayor dificultad?

- a. Lengua castellana. b. Ciencias naturales.
c. Ciencias sociales. d. Matemáticas.

4. ¿Crees que el uso del juego en la clase matemática te ayudaría a comprender mejor lo que te enseña tu profesor?

SÍ___ **NO**___

5. ¿Te gustaría que se utilizaran Juegos Didácticos en tu clase de matemáticas?

SÍ___ **NO**___

¡Gracias por tu participación!

Anexo B. Evidencias fotográficas de las actividades realizadas en Sesión 2 de la Unidad didáctica implementada con el juego La casa de Cambio.



Figura 13. Estudiantes de grado 6° B, participando en el juego La casa de Cambio.

Fuente: diseño propio. Fotografía capturada desde un celular.

Anexo C. Evidencias fotográficas de las actividades realizadas en Sesión 3 de la Unidad didáctica implementada con el juego La casa de Cambio.



Figura 14. Estudiantes de grado 6° B, participando en el juego La casa de Cambio.

Fuente: diseño propio. Fotografía capturada desde un celular.

Anexo D. Evidencias fotográficas de las actividades realizadas en el cuaderno durante la Sesión 4 de la Unidad didáctica implementada con el juego La casa de Cambio.

AMARILLAS-AZULES-ROJAS-BLANCAS






$$\begin{array}{r} 7 \cdot 7 \mid 3 \\ 17 \cdot 25 \mid 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \cdot 2 \cdot 12 \\ \hline \end{array}$$

Actividad:

• Ejercicio 5: gano 51 fichas blancas y las cambio por fichas de otros colores cual será la configuración final de fichas, base 3.

Solución

$$\begin{array}{r} 5 \cdot 1 \mid 3 \\ 21 \cdot 17 \mid 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0 \\ \hline \end{array}$$

La configuración final de fichas es:

Amarillos: 1
Azules: 2
Rojas: 2
Blancas: 0

Figura 15. Actividad con división de la sesión 4. Juego La casa de cambio.

Fuente: diseño propio. Fotografía capturada desde un celular.

Anexo E. Evidencias fotográficas de las actividades realizadas en el cuaderno durante la Sesión 5 de la Unidad didáctica implementada con el juego La casa de Cambio.

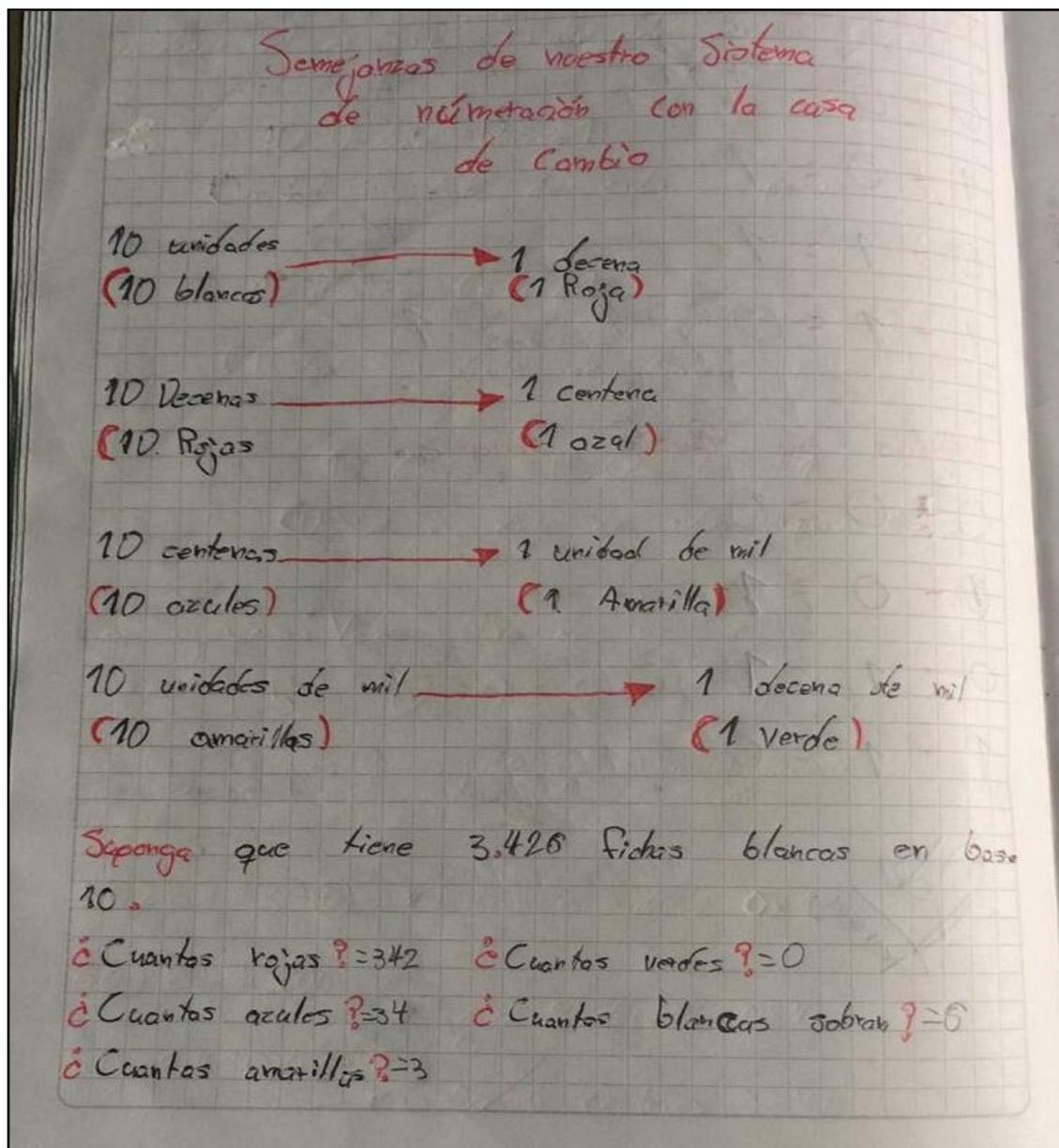


Figura 16. Actividad de inicial de la sesión 5. Juego La casa de cambio.

Fuente: diseño propio. Fotografía capturada desde un celular.

Anexo F. Fotografías tomadas durante la aplicación del Test final



Figura 17. Estudiantes de grado 6°, presentado el Test final, luego de las sesiones de la Unidad didáctica.

Fuente: diseño propio. Fotografía capturada desde un celular.