



USO DE LOS JUEGOS DE MESA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS HABILIDADES DE CÁLCULO MENTAL

Manuel Alejandro Ospina Escobar

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín

2018

USO DE LOS JUEGOS DE MESA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS HABILIDADES DE CÁLCULO MENTAL

Manuel Alejandro Ospina Escobar

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Mcs. Diego Esteban Agudelo Suárez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín

2018

***“Somos lo que ellos llegan a ser.
Es la verdadera carga de todos los maestros.”***

*Maestro Yoda
Star Wars: El Último Jedi.*

Agradecimientos

A mi esposa Ángela María Valencia García y a mi hija Susana Ospina Valencia, por su apoyo incondicional y por aquellos momentos que tuvimos que dejar a un lado para poder alcanzar este objetivo.

A Alexandra Alzate Correa, por ser quien me puso en el camino de esta maestría y estuvo allí para acompañarme y ayudarme en el camino.

A los directivos, compañeros y estudiantes de 9°B de la Institución Educativa Manuel Uribe Ángel, por su disposición y ayuda para hacer posible esta intervención.

A la Universidad Nacional de Colombia por lograr que alcanzara nuevos niveles como docente.

A Dios y a Nuestra Señora, infinitas gracias.

Resumen

Se propone en este Trabajo Final una metodología a través de los juegos de mesa apoyada en las situaciones didácticas de Brousseau para despertar la motivación del estudiante durante el proceso de enseñanza y aprendizaje y el fortalecimiento de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo. La intervención es llevada a cabo con los estudiantes del grado 9°B de la Institución Educativa Manuel Uribe Ángel, del municipio de Medellín, y durante su desarrollo se realiza la aplicación de una prueba diagnóstica con el fin de identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el uso de las habilidades del cálculo mental, para luego realizar el diseño de la secuencia didáctica, la intervención en el aula y la verificación de la misma por medio de una prueba final. Al finalizar el trabajo en el aula y el análisis de resultados, se observa una mejora en las estrategias de cálculo mental aditivo y multiplicativo lo cual se puede relacionar de manera directa con el alcance del objetivo general propuesto para el trabajo. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones que se generan a partir de la intervención realizada.

Palabras clave: cálculo mental, juegos de mesa, pensamiento numérico, constructivismo, solución de problemas.

Abstract

In this Final Work, a methodology is proposed through board games supported in Brousseau teaching situations to awaken student motivation during the teaching and learning process and the strengthening of additive and multiplicative mental calculation skills. The intervention is developed with students of the 9th grade of the I.E. Manuel Uribe Ángel, located in Medellín, in the development, the application of a diagnostic test is performed in order to identify the main difficulties that students present in the use of mental calculation skills in solving problems and exercises, to then design the didactic sequence, the intervention and the verification of it by means of a final test. At the end of the work in the classroom and the analysis of results, there is an improvement in the strategies of mental and additive multiplicative calculation which can be directly related to the scope of the general objective proposed for the work. Finally, the conclusions and recommendations that are generated from the intervention made are presented.

Key words: mental calculation, board games, numerical thinking, constructivism, problem solving.

Contenido

Agradecimientos.....	VII
Resumen.....	IX
Contenido.....	XI
Lista de figuras.....	XIII
Lista de tablas.....	XIV
Introducción.....	1
1. CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO	3
1.1. Delimitación del Tema.....	3
1.2. Planteamiento del Problema.....	4
1.2.1. Descripción del Problema.....	4
1.2.2. Formulación de la Pregunta	6
1.3. Justificación.....	6
1.4. Objetivos.....	8
1.4.1. Objetivo General	8
1.4.2. Objetivos Específicos.....	9
1.5. Marco Referencial.....	9
1.5.1. Referente Antecedentes.....	9
1.5.2. Referente Teórico.....	12
1.5.3. Referente Conceptual Disciplinar	18
1.5.4. Referente Legal.....	21
1.5.5. Referente Espacial.....	22

2. CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	24
2.1. Enfoque	24
2.2. Método.....	25
2.3. Instrumentos de Recolección de Información.....	25
2.4. Población y Muestra	26
2.5. Delimitación y Alcance	26
2.6. Cronograma.....	27
3. CAPÍTULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....	29
3.1. Diseño Prueba Diagnóstica y Prueba Final.....	29
3.2. Diseño Secuencia Didáctica.....	32
3.3. Análisis de Resultados.....	37
3.3.1. Prueba Diagnóstica.....	37
3.3.2. Intervención en Aula.....	44
3.3.3. Prueba Final.....	51
3.4. Conclusiones y Recomendaciones.....	54
3.4.1. Conclusiones.....	54
3.4.2. Recomendaciones.....	56
REFERENCIAS.....	57
ANEXOS.....	61
A. Secuencia didáctica: los juegos de mesa y el cálculo mental aditivo y multiplicativo.....	61
B. Prueba Diagnóstica.....	75
C. Prueba Final.....	77
D. Retroalimentación.....	79

Lista de figuras.

	Pág.
Figura 1. Componentes Panic Lab.....	33
Figura 2. Componentes usados en Decatlón.....	34
Figura 3. Componentes de Intensificación!.....	35
Figura 4. Componentes de Math Dice	35
Figura 5. Componentes del juego Alto Voltaje.....	36
Figura 6. Componentes del juego Toma 6.....	36
Figura 7. Cantidad de estudiantes por operaciones realizadas	38
Figura 8. Ejemplo de operaciones del bloque 1	38
Figura 9. Nivel alcanzado con estrategias Tipo I	39
Figura 10. Nivel alcanzado con estrategias Tipo II	40
Figura 11. Ejemplo de operaciones con estrategias tipo II	3940
Figura 12. Nivel alcanzado con estrategias Tipo III	41
Figura 13. Nivel alcanzado con estrategias Tipo IV	41
Figura 14. Ejemplo de operaciones con estrategias tipo III y IV	42
Figura 15. Cantidad de secuencias por estudiante.....	43
Figura 16. Cantidad de problemas de aplicación resueltos	44
Figura 17. Momentos durante la sesión 3.....	45
Figura 18. Sesiones de juego con math dice y decatlón.....	47
Figura 19. Sesiones de juego con alto voltaje y toma 6.....	48
Figura 20. Juego preferido por los estudiantes.....	49
Figura 21. Experiencia general de las sesiones de juegos.....	49
Figura 22. Encuesta durante la intervención.....	51
Figura 23. Tipos de estrategias usadas	52
Figura 24. Resultados comparativos prueba diagnóstica y prueba final.....	53

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1. Comparación Resultados Saber 9. 2016 – 2017. I.E. Manuel Uribe Ángel	7
Tabla 1-2. Estrategias de Cálculo Mental	20
Tabla 1-3. Normograma	21
Tabla 2-1. Fases del Trabajo Final	27
Tabla 2-2. Cronograma de Actividades	28
Tabla 3-1. Descriptores Rúbrica Prueba Diagnóstica	31
Tabla 3-2. Asignación de Puntajes Rúbrica Prueba Diagnóstica	32
Tabla 3-3. Observaciones cualitativas de los juegos.....	50

Introducción

La observación realizada por los docentes en clase es una fuente muy valiosa de información con la cual es posible determinar algunas dificultades que presentan los estudiantes frente distintos aprendizajes. Estas observaciones, soportadas con la información obtenida de instrumentos externos como los resultados de las Pruebas Saber 3°, 5°, 9° y 11°, permite a las instituciones educativas y a los docentes realizar planes e intervenir aquellos aspectos que presentan dificultad, de manera que se busque el mejoramiento y fortalecimiento de aquellas habilidades y competencias que presentan desempeños poco satisfactorios.

En el caso de la Institución Educativa Manuel Uribe Ángel, teniendo en cuenta las observaciones realizadas, y luego de hacer el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas saber 9°, se determina que los estudiantes presentan inconvenientes y bajo desempeño en el desarrollo de aspectos como asociaciones rápidas, elecciones de estrategias, interpretar y formar relaciones y conexiones concretas y abstractas, aspectos que tienen que ver con el cálculo mental, es por esto que este trabajo final de maestría busca fortalecer las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo.

La intervención que se presenta en el desarrollo de este trabajo, busca por medio del uso de los juegos de mesa no tradicionales que los estudiantes, del grado 9°B de la institución anteriormente nombrada, logren fortalecer sus habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo. Para lograr este objetivo se plantea una intervención en tres fases, la primera corresponde a una prueba diagnóstica, con la cual se identifican las principales dificultades y estrategias de cálculo mental que tienen los estudiantes. En la segunda fase se hace referencia a la intervención en el aula de clases, la cual recoge el diseño y la aplicación de la secuencia didáctica aplicando los conceptos específicos del constructivismo, el pensamiento numérico, el cálculo mental y los juegos de mesa. La

tercera fase es la prueba final, la cual presenta una estructura similar a la prueba diagnóstica y evalúa los mismos elementos que esta, con el fin de realizar una comparación e identificar así el cumplimiento del objetivo propuesto.

El presente trabajo final está organizado de la siguiente manera: en el primer capítulo se encuentra el diseño teórico, en el cual se presenta la delimitación del tema a trabajar, el planteamiento y la descripción del problema, la pregunta de investigación, la justificación y los objetivos, adicionalmente se encuentra el marco referencial, en el cual se encuentran los antecedentes de investigación, los referentes teóricos como el constructivismo, el juego y los juegos de mesa, el aprendizaje basado en problemas, la teoría de situaciones didácticas y la secuencia didáctica; los referentes conceptual disciplinar como el concepto de número, el pensamiento numérico y las habilidades de cálculo mental; el referente legal y el referente espacial. En el segundo capítulo se encuentra el diseño metodológico, en el que se plantean las fases de la investigación y el cronograma de actividades. En el capítulo tres se encuentra la sistematización de la intervención, en el que se encuentra el diseño de las pruebas diagnóstica y final, el diseño de la secuencia didáctica, los resultados obtenidos y el análisis de los mismos, así como las conclusiones y recomendaciones para luego terminar presentando las referencias teóricas de la propuesta y los anexos.

1 CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1 Delimitación del Tema

El cálculo mental, que se puede definir como “conjunto de procedimientos que, analizando los datos por tratar, se articulan sin recurrir a un algoritmo preestablecido para obtener resultados exactos o aproximados.” (Sancha, 2015, p. 4). Es una habilidad que se ha visto relegada durante los últimos años en los procesos de enseñanza de las instituciones educativas, lo que ha llevado a que se observen algunas deficiencias en los estudiantes debido al poco desarrollo temprano de estas habilidades de cálculo mental.

El cálculo mental no es la panacea para resolver los problemas escolares aritméticos, pero puede ser valioso en muchos aspectos, A saber:

a) El cálculo mental puede contribuir a la comprensión y sentido del número al hacer uso de la forma en que está constituido: de sumandos y factores, del valor de posición y de los órdenes de unidad, de sus formas equivalentes derivadas de la estructura decimal y de los contextos culturales. También puede ayudar a tener un sentimiento de dominio de los grandes números, haciéndolos ver globalmente y no como cifras aisladas, en relación con otros números.

b) El cálculo mental puede ser un dominio para contrastar las concepciones de los estudiantes sobre los procedimientos de cálculo y su disponibilidad ya que hace emerger procesos cognitivos, que de otra manera, permanecen ocultos.

c) También, puede estimular la búsqueda de soluciones por caminos alternativos, hacer indagar formas abreviadas de cálculo, y prestar atención a todos los pasos del procedimiento, que se diversifican y extienden. Además puede ser una ayuda para el cálculo estimado predictivo y un estilo de comprobación de determinados resultados.

d) El cálculo mental, también puede intervenir en el desarrollo de capacidades cognitivas ya que favorece la versatilidad e independencia de procedimientos, la reflexión para decidir y elegir, la auto-eficacia, la confianza en sí mismo, la confianza e intuición en el cálculo aritmético, el interés y la concentración.

e) El cálculo mental puede estimular el análisis de situaciones numéricas, ya que además de capacitar para relacionar, comparar, seleccionar o dar prioridad a unos datos o a unas relaciones numéricas frente a otras a la hora de operar, se postula que lleva a profundizar en los conocimientos matemáticos intuitivos previamente a la formalización, jugando un papel importante en la transición del lenguaje aritmético al algebraico, y viceversa.

f) Y... puede dar una visión participativa de las matemáticas, puede ser lúdico ya que su componente divertida y desafiadora da lugar a multitud de juegos en las matemáticas recreativas, puede ser revitalizador del cálculo puesto que no hay rutina, y por último, puede ser motivador y hacer adeptos ya que es un arte que requiere de la habilidad y del gusto personal. (*Gómez, 1994, p 51-53*).

Se espera lograr un fortalecimiento en las habilidades del cálculo mental aditivo y multiplicativo en los estudiantes de noveno grado mediante el uso de los juegos de mesa, ya que estos posibilitan el desarrollo de habilidades cognitivas como la lectura, agudeza visual, destreza, razonamiento, la planificación a corto y medio plazo, agilidad mental, concentración, matemáticas simples o la memoria entre otras.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Descripción del problema

Analizando la labor docente en el área de matemáticas en el grado noveno de la Institución Educativa Manuel Uribe Ángel, se observa que los estudiantes presentan algunos inconvenientes al momento de enfrentarse a la resolución de operaciones y solución de problemas específicamente cuando se les pide que hagan uso de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo.

En algunas instituciones educativas, tanto públicas como privadas, se favorecen los procesos de enseñanza tradicional, en los que el docente es el dueño del conocimiento y

el estudiante es simplemente un receptor de la información, sin derecho a pensar y a generar sus propias estrategias y conocimiento. También existen docentes que no desarrollan de una manera adecuada las habilidades y competencias de sus estudiantes. Como lo afirma Londoño (2013) “el alumno es carente de conocimientos cuando llega a la escuela o a la primera clase, pues éstos sólo existirán si han sido recibidos a través de la escuela... la escuela tradicional dejó de lado el desarrollo del pensamiento, tanto a nivel conceptual como a nivel de sus competencias” (p. 76).

En muchos casos, los sistemas institucionales de evaluación se enfocan en una evaluación memorística y de mecanización de algoritmos, dejando a un lado la argumentación y la búsqueda de soluciones alternas para los problemas planteados, lo que lleva a que los estudiantes vean el trabajo en la escuela y los aprendizajes como un simple medio no de conseguir un objetivo a largo plazo, sino como una recompensa inmediata.

De igual manera, las evaluaciones externas o censales (pruebas PISA, pruebas Saber 11, Olimpiadas del conocimiento), favorecen la selección de estrategias y la agilidad mental, las cuales pueden ser adquiridas al desarrollar de una manera apropiada las habilidades de cálculo mental y el cálculo aproximado, la falencia en dichas habilidades puede hacer que el desempeño de los estudiantes en la presentación de éstas pruebas no alcance su máximo potencial.

El cálculo mental como proceso cognitivo genera importantes uniones y redes en los procesos mentales, la falta de desarrollo en esta habilidad genera bajo rendimiento, no solo en el área de las matemáticas, teniendo en cuenta que el cálculo mental permite hacer asociaciones rápidas y elecciones de estrategias con criterio. Estos bajos rendimientos pueden ser observados en los resultados en las pruebas Saber 9 y Saber 11 de la Institución Manuel Uribe Ángel.

1.2.2 Formulación de la pregunta

¿Los juegos de mesa como estrategia didáctica, pueden contribuir al fortalecimiento de las habilidades del cálculo mental aditivo y multiplicativo en el área de matemáticas de los estudiantes de grado noveno de la I.E. Manuel Uribe Ángel?

1.3 Justificación

Desde siempre el hombre se ha visto en la necesidad de comparar, contar, cuantificar y calcular las cosas a su alrededor, y desde las primeras etapas del crecimiento se desarrolla la habilidad de realizar cálculos mentales sencillos, habilidad que se fortalece principalmente desde la necesidad y la experiencia, es por esto que todos los días se encuentran ejemplos como vendedores ambulantes y conductores, entre otros, que en algunos casos no han tenido una educación completa pero que demuestran un gran desarrollo del pensamiento numérico y un manejo del cálculo mental debido a la necesidad de determinar valores de un producto o servicio, o la cantidad de dinero que deben devolver a sus clientes.

Según el MEN (2006) en sus Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas: *“El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático”*. (p.26)

Es la escuela la encargada del fortalecimiento de la habilidad del cálculo mental, la cual está directamente relacionada con la comprensión del concepto de número y con el manejo de operaciones aritméticas básicas, en este aspecto, el MEN (2006) en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas habla del reto que es potenciar ese pensamiento matemático, para lo que propone diversos estándares que deben alcanzar los estudiantes durante su vida escolar, dentro de los cuales podemos encontrar: “Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas... Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias” (págs. 80 -81). Adicionalmente, Fernández (2014), expone las características que deben alcanzar los estudiantes en la básica primaria, así como la

relación con las competencias básicas, “para adquirir una verdadera alfabetización numérica hay que dominar los algoritmos del cálculo escrito, y tener una confianza con los números y las cantidades” (p. 13).

A continuación se presenta una tabla comparativa en la que se pueden observar los resultados obtenidos por los estudiantes del grado noveno de la institución educativa Manuel Uribe Ángel de Medellín en las pruebas Saber 9° de los últimos dos años, 2016 y 2017. (Tabla 1.1). En esta se presentan la comparación de los resultados generales del desempeño en el área de matemáticas, así como la posición relativa de la institución e cuanto a las competencias de razonamiento y argumentación y planteamiento y resolución de problemas, frente a instituciones con puntaje promedio similar.

Tabla 1.1. Comparación Resultados Saber 9. 2016 – 2017. I.E. Manuel Uribe Ángel.

	2016	2017
RESULTADOS PRUEBAS SABER 9°. 2016 – 2017	El 31% de los estudiantes se encuentra en nivel de desempeño Insuficiente en el área de matemáticas	El 32% de los estudiantes del grado noveno presenta nivel Insuficiente de desempeño en el área de matemáticas
	De los estudiantes de noveno grado, el 55% alcanzan el nivel Mínimo de desempeño en el área de matemáticas	El 57% de los estudiantes que presentaron la prueba presentan niveles de desempeño Mínimo en el área
	Solo el 14 % de los estudiantes alcanzan niveles de desempeño Satisfactorio y Avanzado	Únicamente el 11% de los estudiantes del grado se encuentran en los niveles Satisfactorio y Avanzado de desempeño.
	En comparación con instituciones de promedio similar, los resultados de la institución en las competencias evaluadas es fuerte en razonamiento y argumentación y fuerte en planteamiento y resolución de problemas	En comparación con instituciones de promedio similar, los resultados de la institución en las competencias evaluadas es similar en razonamiento y argumentación y débil en planteamiento y resolución de problemas

Resultados de las pruebas saber 9°. 2016 – 2017. Obtenido de los reportes generados por la página web www.icfesinteractivo.gov.co

Al analizar estos resultados, se observa que el desempeño general entre los años 2016 y 2017, se mantiene estable con cerca de un 85% de los estudiantes en niveles Insuficiente y Mínimo de desempeño, por lo que se hace necesario generar estrategias que permitan fortalecer los procesos de pensamiento numérico por medio del cálculo mental aditivo y multiplicativo. Además se observa una disminución en cuanto al uso de las competencias matemáticas cuando la institución es comparada con instituciones de rendimiento similar en las pruebas.

Se propone con este trabajo lograr un fortalecimiento de las habilidades del cálculo mental mediante el uso de los juegos de mesa como una herramienta diferente, que como dicen Muñoz & Vásquez (2011), “el juego constituye una variedad de estímulos que acelera el proceso de aprendizaje de todo tipo, y que el individuo se somete voluntariamente a cualquier actividad que le resulte placentera”(p. 22), lo que se espera se vea reflejado en el mejoramiento del rendimiento académicos y de los procesos de pensamiento tanto en la escuela como en las situaciones de vida diaria.

Se espera que mediante el uso de los juegos de mesa, los estudiantes se acerquen de forma lúdica al cálculo mental y en general a las matemáticas, que su fortalecimiento no se vea ralentizado por la apatía que en muchos casos tienen los estudiantes ante la aproximación memorística y tradicional, lo que lleva a que vean estas habilidades como poco prácticas y de poca o nula aplicabilidad en la vida cotidiana haciendo a un lado la explotación de su crecimiento cognitivo, “el juego cobra gran importancia como escena pedagógica, pues a través de este, el niño logra construir pensamiento matemático,...dándole sentido a lo que aprende” (Calle et al. 2003, p. 142).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una estrategia didáctica mediada por los juegos de mesa para el fortalecimiento de las habilidades del cálculo mental aditivo y multiplicativo en el área de matemáticas para los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Manuel Uribe Ángel.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las estrategias de cálculo mental aditivo y multiplicativo que usan actualmente los estudiantes para la solución de problemas en su vida cotidiana.
- Elaborar una secuencia didáctica mediada por los juegos de mesa bajo el referente de la teoría de las situaciones didácticas en matemáticas.
- Intervenir la práctica docente, aplicando la secuencia didáctica en el grado noveno de la I.E. Manuel Uribe Ángel.
- Evaluar la incidencia de la estrategia didáctica en el fortalecimiento de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo.

1.5 Marco Referencial

1.5.1 Referente de Antecedentes

Correa & Moura, en 1997, en Porto Alegre (Brasil), en su trabajo: “A solução de problemas de adição e subtração por cálculo mental”, estudiaron el empleo de las diferentes estrategias del cálculo mental por niños de la básica primaria en la solución de operaciones de adición y sustracción. Los resultados obtenidos indicaron que dichas estrategias son flexibles y se desarrollan de acuerdo con la comprensión que tienen los niños de los conceptos del número y las propiedades de los sistemas de numeración, teniendo que la única estrategia que aparece en los currículos escolares es el algoritmo.

Más adelante, en 2002, Ortega & Ortiz, en su estudio “Diseño de una intervención para la enseñanza-aprendizaje del cálculo mental en el aula”, realizado en Valladolid (España), buscaban desarrollar estrategias que facilitaran a los docentes el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo mental y su implementación en las aulas de educación básica primaria y primer grado de básica secundaria. Como resultado de dicho estudio se obtuvo la elaboración de diferentes materiales y guías para los docentes que fueron utilizadas varios colegios de la localidad de Valladolid.

Posteriormente en Medellín en el año 2003, Calle, Orozco, Piedrahíta, Gómez & Saldarriaga en su trabajo de grado “Propuesta de intervención pedagógica en el aula para el desarrollo del pensamiento numérico de los grados segundo y tercero del Colegio Juvenil

Nuevo Futuro”, en el cual dentro de sus objetivos generales pretendían implementar el juego como una estrategia didáctica a través de la solución de problemas. Observan que los niños pudieran desarrollar diversas estrategias de cálculo mental con el uso del juego, además, los juegos colectivos y las situaciones problema hicieron que los niños alcanzaran un aumento en su capacidad de resolución de problemas y una mejora en la actitud frente a las matemáticas.

Edó & Deulofeu, en 2005, realizaron la “Investigación sobre Juegos, Interacción y Construcción de Conocimientos Matemáticos” en la ciudad de Barcelona (España) en la cual se centraron en el uso de juegos de mesa para que los estudiantes logran aprender contenidos matemáticos en una situación didáctica. Llegaron a la conclusión que el juego en los procesos escolares de primaria crea un contexto con diversos contenidos que permite variar los objetivos del aprendizaje matemático propuesto.

López Zamora, en su trabajo de grado “Cálculo Mental como Estrategia Didáctica para la Enseñanza de la Multiplicación y la División en Segundo Grado de Telesecundaria” (México), en 2006, propone varias estrategias para ayudar en el desarrollo de las habilidades matemáticas con el uso del cálculo mental. Los resultados de la investigación permitieron identificar que los procesos de pensamiento lógico de los estudiantes tuvieron un cambio considerable, así como un aumento del rendimiento académico y la motivación ante las matemáticas.

En su Tesis de grado de 2008, Zuluaga, Restrepo & López, “El uso del cálculo mental en la educación básica como herramienta para desarrollar el pensamiento numérico”, en Medellín (Colombia), Buscaron promover el desarrollo de habilidades numéricas de los estudiantes de educación básica por medio del cálculo mental de diversas instituciones para potenciar el pensamiento numérico. Llegaron a las conclusiones que el cálculo mental permite que los estudiantes elaboren estrategias propias para la solución de problemas, lo que desarrolla y afianza el pensamiento numérico y matemático.

También en 2008, Galeano & Ortiz, en su Tesis “El cálculo mental como estrategia para desarrollar el pensamiento numérico” en Medellín (Colombia). Trabajaron en la identificación y desarrollo de estrategias de cálculo mental para fortalecer el pensamiento numérico y la apropiación de nuevos conceptos y procedimientos, y luego de la

intervención realizada se evidencia que el cálculo mental debe trabajarse durante todo el proceso escolar, para así obtener mejoras en los estudiantes de la media.

En Chile, Gálvez, Cosmelli, Cubillos, Leger, Mena, Tanter, Flóres, Luci, Montoya & Soto-Andrade en su estudio realizado en 2010: “Estrategias cognitivas para el cálculo mental”, se centraron en la caracterización y diagnóstico de las estrategias de cálculo mental usadas por los estudiantes de los primeros años de educación básica en Chile, así como la elaboración de un programa web para diagnosticar y evaluar el cálculo mental y estudiaron la relación entre el estudio de cálculo mental y el rendimiento académico.

Muñoz & Vásquez en 2011, en su proyecto llamado “Los Juegos de Mesa, una estrategia para la enseñanza de los números del 0 al 100 en el grado primero de básica primaria del Centro Educativo Reina Baja”, en Florencia (Colombia), los investigadores buscaban implementar una estrategia metodológica con la ayuda de los juegos de mesa que permitiera mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los números naturales, al finalizar este estudio evidenciaron cambios significativos en el aprendizaje de la matemática y disminución en factores que dificultaban dicho aprendizaje, como la apatía hacia la asignatura.

Carmona & Díaz, en 2013, En su trabajo de grado “Una propuesta de material didáctico (juego de mesa) que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de la contaminación atmosférica y sus efectos en la salud humana”, llevado a cabo en la ciudad de Cali (Colombia), proponen el diseño y desarrollo de un juego de mesa como material didáctico para la enseñanza del cuidado ambiental, buscando desarrollar competencias y habilidades en los estudiantes que son objetivos del trabajo.

Planells de la Maza en su artículo titulado “La ficción analógica del juego de mesa y su relevancia para el videojuego: una propuesta educativa para la juventud digital”, escrito en la ciudad de Barcelona (España) en 2014, muestra el potencial que tienen los juegos de mesa como elementos integrantes y complementarios de la educación tradicional y que además dichos juegos permiten unir los conocimientos curriculares con el juego y además de una interacción física entre los alumnos que hoy aparecen más interesados por las redes sociales que en las relaciones personales.

Aristizábal, Colorado & Gutiérrez, 2015, en su estudio “El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas”, en Armenia (Colombia), los investigadores buscaron proponer y desarrollar estrategias para fortalecer el pensamiento numérico en niños de primaria en las operaciones básicas por medio del juego, logrando un mayor interés y motivación de los estudiantes en el tema de las operaciones básicas. Se evidenciaron mejoras en las diferentes pruebas realizadas antes y después de la implementación.

En la revisión de los antecedentes, se encuentra una preocupación en la búsqueda de estrategias que potencien el cálculo mental en los estudiantes que lleven a un mejor desarrollo del pensamiento numérico y la solución de problemas con el fin de mejorar los desempeños y resultados de los mismos estudiantes, adicionalmente se observa la importancia que tiene el juego como medio didáctico en el aula de clases para la enseñanza-aprendizaje de diversos temas y la apropiación efectiva de los mismos. Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo final busca implementar una estrategia que permita fortalecer las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo, teniendo como medios los juegos de mesa no tradicionales.

1.5.2 Referente Teórico

En el desarrollo de la propuesta se han tenido en cuenta a modo de referencia, varios modelos y teorías de la enseñanza y el aprendizaje, siendo las fundamentaciones que más se adaptan las correspondientes al modelo constructivista, el concepto de habilidades del cálculo mental, el juego como mediador en el aula de clases y su relación con el aprendizaje basado en problemas y la teoría de las situaciones didácticas en matemática, así como el uso de las secuencias didácticas en el aula de clase.

- **Constructivismo**

En el modelo constructivista, según Blanco & Sandoval (2014) se trata al conocimiento como una construcción que se hace desde propio el individuo y no como una simple transmisión de información desde un ser superior (docente) a un ser inferior (educando) como ha sido la interpretación de la educación tradicional. Según lo expuesto por Piaget la exposición a situaciones reales hace que se generen respuestas de asociación mucho más fuertes y profundas que llevan a la apropiación de los conocimientos.

El conocimiento se desarrolla desde la acción y la experiencia, y para lograr esa asimilación de los conceptos se hace necesario generar una adecuada motivación de los individuos desde sus intereses, teniendo en cuenta el contexto socio-cultural, el desarrollo cognitivo de los individuos, el ambiente, entre otros factores.

El constructivismo cognitivo afirma que el proceso de construcción del conocimiento es individual y consiste en relacionar la nueva información con los conocimientos preexistentes para generar así una revisión, modificación y reorganización de la información. Adicionalmente, a pesar de ser un proceso individual, también puede ser potencialmente generado por la interacción con otras personas, ya que esto puede llevar a la generación de contradicciones que el sujeto de conocimiento deberá superar.

- **El juego**

El juego se considera como un modelo formal de una situación interactiva. Por lo general incluye a varios jugadores, un juego con un solo jugador se denomina como un problema de decisión. Para algunos autores, el término juego es entendido como “el conjunto de reglas que definen una experiencia lúdica (Neumann, 1953). En efecto, un juego puede ser entendido como un sistema delimitado por una serie de reglas; un microcosmos artificial con una base matemática perfectamente definida” (Borja, 2010, p 19).

Con respecto a lo anterior es necesario tener presente que el juego, no importa cuál sea, y en especial los juegos de mesa, se rigen no solo por reglas sino también por complejos algoritmos matemáticos que permiten el desarrollo de los mismos, con el fin de obtener un objetivo deseado, así como una interacción coherente de las diversas mecánicas y formas de juego establecidas.

El juego es un importante mecanismo de aprendizaje, ya que constituye una variedad de estímulos y motivaciones que aceleran dicho proceso. Según Piaget, el juego aporta en el desarrollo de estructuras y esquemas cognitivos, “Millians (1999) sugiere que los juegos educativos y en particular los juegos de mesa son apropiados para lograr un nivel cognitivo de estudiantes de educación básica y media, proporcionando un medio para explorar y a la vez divertido, facilitando el aprendizaje, por lo que puede ser una muy buena estrategia.” (Liévano & Leclercq, 2012, p 135).

Como expone Martín (2015), "Sánchez y Casas (1998), nos indica que son cuatro las características que debe reunir un juego para ser utilizado en clase de Matemáticas:

1. Tener unas reglas sencillas y un desarrollo no muy extenso.
2. Ser interesantes y atractivos en su presentación y desarrollo.
3. No ser basados únicamente en el azar.
4. Ser juegos que el alumno conozca y practique fuera del ambiente escolar y que puedan ser "matematizados" (p 7).

De igual forma se puede decir que debe ser una actividad libre para el alumno, y cuando se practica en grupos puede generar relaciones especiales entre los participantes.

Los juegos se pueden clasificar de diferentes maneras, dentro de las cuales se encuentran el espacio en el que se desarrollan, el papel de los participantes, el número de participantes, la actividad que se realiza, entre otros. En el desarrollo del presente trabajo se toman como referentes los juegos de mesa.

• **Los juegos de mesa.** los juegos de mesa se pueden definir como el tipo de juegos que requieren de una mesa o superficie para poder llevarlos a cabo, generalmente se asocian a los juegos de talero, que como su nombre lo dicen requieren de uno o varios tableros en el que ocurren las acciones, pero en la actualidad los juegos de mesa van mucho más allá, y dependiendo de su tipo pueden o no usar el tablero. Según Carmona & Díaz (2013) se definen los juegos de mesa como aquellos juegos individuales o de grupo que pueden ser realizados en cualquier lugar sin necesidad de aportes tecnológicos; en estos, los jugadores tienen un rol específico en el cual deben tomar decisiones o modificar las condiciones, además tienen un objetivo fundamental y unas reglas que se deben seguir para su desarrollo.

Dentro de las ventajas que presentan los juegos de mesa, se puede decir que el simple hecho de combinar palabras, establecer adivinanzas, hacer mímica, tienen grandes aportes a la construcción del intelecto y hacia la búsqueda de la salud mental. Los juegos de mesa son una combinación entre lo lúdico y lo didáctico, y en este punto radica su importancia. Además tienen la particularidad de combinar imaginación, mímicas (o en otros casos dibujos), capacidad de asociación y rapidez mental. Los juegos de mesa no sólo son

un entretenimiento, mantienen tu mente activa y aumentan tu capacidad de aprender. La mayoría incluyen alguna clase de desafío que te hace pensar y poner a prueba lo que ya sabes. Arrojar los dados ayuda con destrezas matemáticas como los cálculos. Con todos los juegos, aprendes a seguir indicaciones al respetar las reglas del juego.

Los juegos de mesa también fomentan: la concentración, el desarrollo cognitivo, la capacidad de asociación y agilidad mental, la aceptación de las reglas, la resolución de problemas, las habilidades sociales, la participación, la constancia, el juego en equipo y la autonomía, así como las habilidades de comunicación.

Hay que tener en cuenta que cuando se habla de juegos de mesa, no se refiere a los conocidos parqués, dominó, cartas y Monopolio, que siendo entretenidos y bastante conocidos, no son los únicos existentes, en la actualidad se encuentran en el mercado colombiano y mundial un espectro mucho más amplio en el que se tienen los juegos de dados como King of Tokio, Risk, Bloody Dice, juegos cooperativos como T.I.M.E Stories, Pandemic, están los eurogames como Ticket to Ride, Agrícola, juegos deck-builders como Dominion, entre otros juegos; algunos con carácter educativo y otros no tanto, pero los cuales pueden ser usados para el desarrollo de ciertas habilidades y el aprendizaje de conceptos.

• **Teoría de las situaciones didácticas en matemáticas.** En la Teoría de las Situaciones Didácticas en Matemáticas, Brousseau (2007), establece que se tienen las situaciones didácticas, las situaciones matemáticas y las situaciones A-didácticas, que son situaciones planificadas y controladas por el docente para que el estudiante logre por todos, o cualquier, los medios solucionarlas sin la intervención del profesor y así adquirir o desarrollar las habilidades o el saber esperado por el docente.

En las situaciones didácticas existe el llamado “triángulo didáctico, cuyos lados indican conjuntos de interacciones entre los tres protagonistas (indicados en sus vértices): Profesor – Saber – Alumno” (Vidal, 2009, p 2). Teniendo en cuenta estos postulados se hace necesario que los mismos estudiantes alcancen el desarrollo de sus propias habilidades de cálculo mental mediante el juego, solucionando problemas y situaciones por diferentes acercamientos.

Durante el trabajo con las situaciones didácticas por parte de los estudiantes, se hace necesaria la intervención del docente desde un escenario exterior, como guía para responder a los interrogantes con nuevas preguntas o intervenciones, permitiendo que sean los alumnos quienes lleguen a una solución. Según Brousseau (2007), un alumno no habrá adquirido verdaderamente este conocimiento hasta que no sea capaz de usarlo en situaciones fuera del contexto de la enseñanza.

Estas situaciones a-didácticas se presentan en varios momentos y generan diferentes aprehensiones de conocimientos. Según Vidal (2009), estas se clasifican en:

- Para el alumno
 - ✓ Situaciones de Acción: son interacciones entre los alumnos y el medio, donde éstos le apuestan a su intuición o conocimiento y los resultados de sus estrategias se comprueban o derrumban por la experiencia.
 - ✓ Situaciones de Formulación: se presenta un diálogo entre pares para la retroalimentación y dar razón o no a la estrategia elegida.
 - ✓ Situaciones de Validación: el alumno debe probar mediante la justificación que permita hacer válida su estrategia, y de la misma manera refutar una que considere falsa.
- Para el docente
 - ✓ Situaciones de Institucionalización: El docente debe tomar las conclusiones a las que han llegado los alumnos, despersonalizarlas, descontextualizarlas y dejarlas como un saber general que permita ser usado en otro saber. Sin la institucionalización, lo más probable es que los alumnos se queden en la actividad puramente lúdica y no logren extraer la intención u objetivo de la situación didáctica.

En la investigación realizada por Gil & de Guzmán (2003), los autores sostienen que en la solución de problemas se trabaja teniendo principal cuidado en los procesos de pensamiento y de aprendizaje y tienen en cuenta los conocimientos en el área de las matemáticas como un centro en asimilación de formas de pensar más eficaces.

Se espera que en el desarrollo de la intervención, los estudiantes al ser participantes de los juegos propuestos generen los propios procesos de pensamiento y de solución de

las necesidades presentadas en cada uno de ellos para lograr el objetivo planteado en el mismo.

- **Pedagogía y didáctica**

La pedagogía se encarga del estudio del proceso educativo general de los individuos que integran una sociedad, tanto el que se lleva a cabo en las instituciones educativas reguladas como en otras instituciones sociales en las que se incluyen la familia, la iglesia y los medios de comunicación. Ésta se mueve en diferentes ámbitos o dimensiones, como lo es la administración educativa, la pedagogía comparada, la historia de la pedagogía, la filosofía de la educación, la psicopedagogía, el currículo y la didáctica.

La didáctica es la parte de la pedagogía que se encarga de estudiar el proceso docente educativo, el cual es el que relaciona el mundo de la escuela con el mundo real a partir de las metas que la sociedad fija para la formación de los individuos, a lo que las instituciones educativas responden por medio de las estrategias didácticas.

En el enfoque tradicional de la didáctica se tienen algunas categorías fundamentales o componentes, entre los que se tienen: el objetivo, es el componente orientador del proceso y responde a la pregunta ¿para qué enseñar y aprender?; el contenido, es la parte de la cultura que se encuentra en dependencia con los objetivos; los métodos, son las principales vías que se toman para alcanzar los objetivos; la evaluación, que se refiere a la determinación del nivel de cumplimiento de los objetivos (Álvarez, 2002).

- **La secuencia didáctica.** Actualmente, en las aulas de clase, se usan diversas estrategias con el fin de que los estudiantes puedan acceder de una manera más efectiva a los conocimientos que se les quieren impartir. Una de las que han tomado mayor relevancia, especialmente en los modelos centrados en el alumno y el aprendizaje, son las secuencias didácticas, las que se entienden como una secuencia de actividades organizada y lógica que permita alcanzar un aprendizaje específico (Díaz, 2013).

Una secuencia didáctica presenta un número variado de actividades con un orden entre sí, mediante las cuales el docente pretende que el estudiante, al realizar acciones y no ejercicios, vincule sus conocimientos previos, junto con el objeto de acción para generar un aprendizaje realmente significativo para él, lo que enmarca a la secuencia didáctica

dentro de las categorías o componentes, como un método didáctico. Según Díaz (2013), “la estructura de la secuencia se integra con dos elementos que se realizan de manera paralela: la secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades” (p. 4).

Es necesario e importante tener en cuenta la estructura básica de las secuencias didácticas. Están conformadas por tres tipos de actividades a saber: en primer lugar se encuentran las actividades de apertura, las cuales permiten abrir el clima de aprendizaje, mostrar a los estudiantes los objetivos a cumplir y que se espera que ocurra durante la secuencia en general; en segundo lugar están las actividades de desarrollo, las cuales tienen como objetivo que el estudiante tenga una interacción entre la información previa que posee y la nueva que se le proporciona; y en tercer lugar están las actividades de cierre, en las cuales se pretende que los estudiantes integren las actividades realizadas y realizar una síntesis del proceso y del conocimientos adquiridos.

1.5.3 Referente Conceptual-Disciplinar

La enseñanza de las matemáticas debe adecuarse a las diferentes necesidades que se presentan a nivel nacional y global, ya que las matemáticas son una respuesta a las actividades humanas, presentes y afectadas por la cultura y por la historia, en la cual se usan variados recursos para plantear y solucionar diferentes tipos de problemas, además los pensamientos matemáticos son usados, en general, para la toma de decisiones y para ejercer la participación ciudadana con información suficiente para poder transformar de manera efectiva la sociedad.

- **Concepto de número y pensamiento numérico**

El número es uno de los principales desarrollos del pensamiento en la evolución intelectual de los niños; el uso de este concepto permite a los niños realizar conexiones con la vida cotidiana generando progresos en su actividad mental. Según Hernández, (2006) “Piaget define el número desde un enfoque constructivista diciendo que el número es un concepto lógico-matemático... el cual el niño construye a través de un proceso de abstracción reflexiva al igual que un concepto físico es descubierto por él y sus sentidos.” (p. 28).

En Colombia, en los lineamientos curriculares de matemáticas, el MEN (1998) plantea el desarrollo de los currículos y las actividades encaminadas a entender lo que significa el número y la numeración así como su uso; la forma en la que se comprende el sentido y el significado de las operaciones y como se relacionan los números, y así como el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

En los lineamientos curriculares de matemáticas, «Mcintosh (1992), afirma que “El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones, junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias”» (MEN, 1998, p 26). Las experiencias obtenidas dentro y fuera de la escuela son de gran impacto en el desarrollo del pensamiento numérico, ya que permiten el fortalecimiento de las habilidades y competencias que son usadas en la vida diaria, en aquellas situaciones que requieren del análisis superior, como lo son la formulación y resolución de problemas.

El pensamiento numérico es un tipo de pensamiento que se adquiere con el tiempo, y que se va fortaleciendo en la medida en que los estudiantes tienen contacto con los números, de pensar en ellos y con ellos, y finalmente de usarlos en su propio contexto. Se hace de gran importancia la forma en que los estudiantes determinan y usan los diferentes métodos y estrategias de cálculo, tanto para el cálculo escrito, el cálculo mental, el uso de calculadoras y la estimación, ya que el pensamiento numérico cumple un papel muy importante en estos métodos.

- **Habilidades de cálculo mental**

Para hablar del concepto de habilidad en cálculo mental, se hace necesario inicialmente definir el concepto de habilidad, para lo el cual se hace referencia a Acosta y Vasco (2013), quienes se refieren a distintas nociones de habilidad, como: “la palabra *habilidad* para referirnos a las *capacidades* que han sido desarrolladas hasta el punto de ser consideradas una destreza (o que presentan un comportamiento diestro)” (Acosta & Vasco, 2013, p 36). “habilidades cognitivas de orden superior (*higher orden thinking skills*), entendiéndolas como <<aquellas destrezas que van más allá de la simple memorización o del aprendizaje de hechos. Estas abarcan un amplia gama de actividades que incluyen la identificación y resolución de problemas, el tomar puntos de vistas alternativos, el crear argumento

razonables para fundamentar una postura y la toma de decisiones>>” (Ídem, p 46), y “cuando el sujeto emplea ese conjunto de capacidades, logra gradualmente completar la tarea cada vez con mejores desempeños, es que obtiene la habilidad hacia esta. Podemos concluir, entonces, que generalmente no hay una relación *biyectiva* o *uno a uno* entre capacidades y habilidades, sino que distintos grupos de capacidades se emplean en diferentes tareas y, posteriormente, la habilidad se logra en relación con una de esas tareas” (Ibídem, p 51).

Algo más que muestra el pensamiento numérico, es la forma en la que se usan los números y las diferentes operaciones en la formulación y solución de problemas y en la comprensión que se tenga de la relación entre el contexto el cálculo requerido, lo que permite de alguna manera determinar si la solución debe ser exacta o puede ser aproximada, y también el análisis posterior para saber si los resultados son o no viables.

Lo que se ha podido encontrar sobre los diferentes métodos que se usan para hacer cálculos y el alto uso que se da de las herramientas tecnológicas (calculadoras), ha permitido pensar e interiorizar sobre la importancia de que se fortalezcan otras habilidades de cálculo, como el cálculo mental, además de los algoritmos formales. De esta manera cada persona puede generar sus propias estrategias y formas de realizar los cálculos, y utilizarlos según las necesidades de cada situación. Muchos de las estrategias personales de cálculo se basan en el cálculo mental. Algunas de las estrategias de cálculo consignadas en la literatura, según Mochón y Vásquez (1995), son:

Tabla 1-2: Estrategias de cálculo mental

TIPO	ESTRATEGIA	
I	ARITMÉTICA DIGITAL	Aplica los procedimientos de cálculo utilizando los dedos.
	ALGORITMO	Se refiere a la aplicación mental del algoritmo escolarizado. (No es una estrategia propia del cálculo mental).
II	DESCOMPOSICIÓN SENCILLA	Se descompone uno de los números y se opera con sus partes.
	REDONDEO	Los números se redondean hacia una potencia de diez y se opera con ellos, haciendo una compensación posterior.

III	DESCOMPOSICIÓN DOBLE	Se descomponen los dos números y se operan sus partes comunes, preferentemente de izquierda a derecha.
	COMPENSACIÓN	Se altera un número y se compensa inmediatamente con el otro, aplicando el efecto inverso al producido por el primero.
IV	ENSAYO Y ERROR	Se opera en forma intuitiva, y mediante tanteos se logra obtener paulatinamente el resultado correcto.
	REPETICIÓN DE PASOS	Es un procedimiento con pasos bien definidos desde el principio, y repetitivos, que se van acercando a la respuesta.

Tanto el cálculo mental como otras estrategias permiten mayor facilidad para hacer más dinámicas las operaciones, se hace muy importante la estimulación y motivación de los estudiantes para que se adentren en el proceso de innovar en estas estrategias.

1.5.4 Referente Legal (Normograma)

Tabla 1-3: Normograma

CONTEXTO NACIONAL		
Norma	Artículo	Contexto
Constitución Política de Colombia	Art. 67: “La educación es un derecho... y un servicio público que tiene una función social...”	Todos tienen derecho a la educación, con el fin de desarrollar y fortalecer las habilidades para ser personas de bien.
Ley 115 de 1994 Ley General de Educación.	Art. 1: “La educación... se fundamenta en una concepción integral de la persona.” Art. 15: “Definición de educación básica.” Art. 20: “...c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico.”	La educación forma de manera integral a todas las personas, no solo en el ámbito académico Se definen los diferentes niveles en la educación dependiendo del desarrollo cognitivo de los niños. Es una obligación de la educación el desarrollo y fortalecimiento de los procesos de pensamiento
Lineamientos Curriculares Matemáticas 1998	“...es fundamental ... como escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo”.	Exponen los conceptos de la enseñanza de las matemáticas, relacionadas con las actividades y estrategias de cálculo mental llevadas a cabo por las personas
DBA V.2 2016	“Propone y desarrolla estrategias de estimación, medición y cálculo para resolver problemas”	Muestra los niveles mínimos que deben alcanzar los niños en la educación básica en diferentes aspectos y competencias

CONTEXTO INTERNACIONAL		
Norma	Artículo	Contexto

Convención sobre los derechos del niño. 1989	Art. 28. "Los Estados... reconocen el derecho del niño a la educación..."	Los estados deben garantizar una educación para ser formar integralmente a los niños y jóvenes.
Declaración mundial sobre educación para todos. 1990	Art.1. "Satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje."	La educación en general debe garantizar las competencias mínimas para la convivencia.
Foro mundial sobre a educación. 2000	Art. 6. "La educación es un derecho..., es un elemento clave para el desarrollo sostenible... en cada país y entre las naciones..."	Como pilar para conseguir la paz en cualquier lugar, se hace necesario la implementación de políticas educativas pertinentes

CONTEXTO REGIONAL	
Norma	Contexto
Plan de desarrollo departamental: Antioquia Piensa en Grande. 2016-2019	La educación es un pilar para la transformación departamental, como base del mejoramiento en la calidad de vida. La educación asociada a la dignidad y a la realización del proyecto de vida.
Plan de desarrollo municipal: Medellín Cuenta con Vos. 2016-2019	Las políticas municipales buscan una educación incluyente, eliminando barreras. Se presentan estrategias inclusivas, metodologías flexibles y maestros formados para la diversidad.
Expedición currículo. "Plan de Área de Matemáticas." 2014	El plan de área tiene como objetivo orientar a los maestros en las principales competencias que se deben enseñar, con el fin que sean alcanzadas por parte de los estudiantes

1.5.5 Referente Espacial

La Institución Educativa Manuel Uribe Ángel se ubica en el barrio Andalucía – La Francia de la comuna 2 de Medellín, adscrita al núcleo 915 de la Secretaría de Educación. Dicha comuna, a lo largo de la historia ha hecho parte de las zonas de mayor pobreza de la ciudad, presenta situaciones de desventaja en derechos humanos y socioculturales. Cuenta en la actualidad con una población de 1.800 estudiantes, en dos jornadas, mañana y tarde, además con su rector, 3 coordinadores y 58 docentes. Está constituida por dos secciones: sede principal Manuel Uribe Ángel – MUA, y sede Gerardo David Giraldo – GDG, siendo la sede principal el lugar donde será realizada la implementación.

La I.E. Manuel Uribe Ángel presenta en su misión formar integralmente a los estudiantes, para el desarrollo de sus potencialidades como vivencia de sus derechos humanos, y una visión al año 2021 de ser reconocida por su compromiso en la formación de estudiantes críticos y propositivos con altos desempeños como evidencia de una correcta educación en valores y en derechos humanos. Tiene como modelo pedagógico un modelo ecléctico Desarrollista Problematizador con Énfasis en Derechos Humanos. Es una institución de educación formal oficial en los niveles de preescolar, primaria, básica secundaria, media

académica y media técnica. En la actualidad en secundaria se cuenta con 21 grupos (15 en la sede MUA y 6 en la sede GDG).

En general los padres y acudientes de los estudiantes son empleados, siendo significativo el número de ellos que reportan laborar de manera informal. Sus niveles de escolaridad, en el caso de tenerlo, van desde educación básica hasta educación técnica y tecnológica, incluyendo algunos profesionales. Existen diferentes tipos de familias, se encuentran nucleares, extensas y mono-parentales. En algunos casos son los abuelos quienes cumplen las funciones como acudientes de los estudiantes al no estar presentes, por diferentes circunstancias, ninguno de los dos padres.

2. CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque

Para el desarrollo del presente trabajo final de maestría, y de acuerdo a las características presentadas en la formulación del problema y en los objetivos planteados, se propone la utilización de un enfoque de investigación – acción educativa. Debido a la naturaleza de la intervención, esta permite la recolección y el análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos, con el fin de alcanzar una mayor perspectiva del fenómeno.

Según Colmenares (2008), en el método de la investigación - acción educativa, se debe entender la enseñanza como un proceso de investigación en el que se pretende una búsqueda de mejora continua del que hacer docente, teniendo siempre presente el análisis de las experiencias y actividades que se realizan en el aula, como un componente esencial de la actividad educativa.

Bausela (2004), afirma que los problemas llevan a la acción, pero lo más importante en la investigación- acción es la reflexión que como docentes se hace de la práctica diaria, no tanto por la solución de problemas, sino por la capacidad para que cada docente piense y reflexione sobre su práctica, la planifique e introduzca mejoras de manera continua. En general, la investigación-acción constituye una vía de reflexiones sistemáticas sobre la práctica para optimizar la enseñanza - aprendizaje. Este tipo de enfoque de investigación mixta logra obtener mayor variedad de puntos de vista del problema: frecuencia, amplitud y magnitud, así como profundidad y complejidad; generalización y comprensión.

2.2 Método

Según Bausela (2004), en la investigación acción se presentan tres modelos de investigación a saber: Teórico, Práctico y Crítico o Emancipador. En este último, que será

el modelo que se pretende seguir en el presente propuesta, la realidad se interpreta y se transforma con miras a la formación de individuos críticos, conscientes de sus propias realidades, posibilidades y alternativas, así como de su potencial creador e innovador. Los estudiantes deben estar en la capacidad de evaluar las situaciones que se les presenten en la vida cotidiana, no solo en el aula, deben llegar al fin máximo de la educación que es ser miembros activos y transformadores de la sociedad.

Retomando a McTaggart (1988) citado por Bausela (2004), el proceso de investigación-acción educativa se desarrolla en cuatro fases que son: (i) el de diagnóstico y el reconocimiento de la situación a intervenir, que en nuestro caso son las deficiencias en las habilidades del cálculo mental, (ii) el desarrollo de un plan de acción, soportado desde la presente propuesta de intervención, (iii) Puesta en práctica del plan de acción, que será realizada durante la intervención a seguir, y (iv) la reflexión o evaluación de los resultados obtenidos y de la práctica misma.

Se puede decir que los métodos mixtos “se fundamentan en el pragmatismo, y por pragmatismo debemos entender la búsqueda de soluciones prácticas y trabajables para efectuar investigación, utilizando los criterios y diseños que son más apropiados para un planteamiento, situación y contexto en particular.” Hernández, Fernández & Baptista, (2010).

2.3 Instrumentos de recolección de información.

Con el fin de realizar una la más completa recolección posible y posterior análisis de la información, se pretende durante el desarrollo de la intervención la utilización de las siguientes fuentes primarias y secundarias de recolección de información.

Como fuentes primarias de información tendremos las siguientes:

Prueba de diagnóstico inicial para determinar el estado en el que se encuentran los estudiantes respecto a sus habilidades, los resultados de dicha prueba diagnóstica se analizarán teniendo en cuenta lo establecido en el presente trabajo.

También se tendrán en cuenta las tablas y los resultados obtenidos al finalizar cada uno de los juegos implementados, esto con el fin de observar los niveles de avances en la habilidad del cálculo mental, así como las diferentes dificultades que se pueden presentar en el proceso.

Finalmente, se realizará una prueba final con estructura similar a la de diagnóstico inicial, para poder realizar una comparación del antes y el después de la intervención mediante la aplicación de un análisis estadístico cuantitativo.

Como fuentes secundarias se tendrá una revisión documental acerca del cálculo mental y las estrategias para éste, los Derechos Básicos de Aprendizaje, el PEI de la Institución y el Plan curricular para el grado noveno, así como la observación directa de los estudiantes durante la práctica. Al finalizar la intervención se van a presentar los resultados obtenidos de tal forma que den o no cuenta del cumplimiento de los objetivos y la evaluación del impacto generado.

2.4 Población y muestra.

La intervención se realizará en el grado séptimo de la Institución Educativa Manuel Uribe Ángel de la ciudad de Medellín, en su sede principal (MUA). La institución educativa cuenta en la actualidad con un total de 1800 estudiantes desde el grado preescolar al grado once. El grupo seleccionado como muestra corresponde al grado 9ºB, el cual presenta un total de 38 estudiantes, los cuales presentan una edad que oscila entre los 14 y 16 años.

2.5 Delimitación y alcance.

Al culminar la intervención en el aula, la cual se realizará en el segundo semestre del año lectivo 2018, se espera en primer lugar poder ofrecer a los docentes y estudiantes del grado noveno, una estrategia que desarrolle de manera efectiva un fortalecimiento de las habilidades de los estudiantes en el cálculo mental aditivo y multiplicativo, de igual manera entregar un análisis que permita implementar la secuencia didáctica mediante el uso de los juegos de mesa que pueda ser usada por los docentes del área de matemáticas con miras a un mejoramiento en la forma de asimilación del currículo del grado noveno, así como en los resultados institucionales y de las pruebas censales.

3. CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Para la intervención *Uso de los Juegos de Mesa como Estrategia Didáctica para el Fortalecimiento de las Habilidades de Cálculo Mental* en los estudiantes del grado 9°B de la institución educativa Manuel Uribe Ángel, se diseñó y elaboró una prueba diagnóstica y ésta fue replicada como una prueba final, así como una secuencia didáctica para la realización de la intervención en el aula propiamente dicha.

3.1 Diseño prueba diagnóstica y prueba final

El objetivo principal de las pruebas diagnóstica (Anexo B) y la prueba final (Anexo C), es la de determinar el estado inicial y final que presentan los estudiantes respecto de las estrategias y habilidades usadas para el cálculo mental y poder compararlas de alguna manera con las reportadas en la literatura de acuerdo a su nivel de escolaridad.

Las pruebas fueron elaboradas teniendo en cuenta los aspectos del cálculo mental aditivo y multiplicativo que se querían fortalecer durante la intervención. Dado que los estudiantes se encuentran en el 9° grado de escolaridad, y de acuerdo a los estándares básicos de competencias, los lineamientos curriculares y los derechos básicos de aprendizaje para el grado, ellos deberían estar en la capacidad de trabajarlas operaciones básicas, de manera general, en el conjunto numérico de los Reales y un poco menos en los Complejos.

Debido a una variedad de dificultades observadas durante el proceso formativo con los estudiantes del grado en cuestión, especialmente en el manejo de las operaciones básicas en el conjunto de los Racionales e Irracionales, se decidió realizar las pruebas teniendo en cuenta únicamente los conjuntos de los números Enteros y los números decimales, esto buscando que los resultados no salgan sesgados desde el inicio, y además teniendo en

cuenta que los juegos de mesa que se encuentran en el mercado, y con los cuales se realizará la intervención están elaborados en el conjunto de los enteros.

Las pruebas, tanto diagnóstica como final, están divididas en tres (3) bloques cada una, y a pesar de que la prueba final se basa en la diagnóstica presenta algunas diferencias en los enunciados.

En el primer bloque se hace referencia a las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, siendo este un aspecto importante para el fortalecimiento de todas las habilidades matemáticas y la solución de problemas es el bloque presenta un mayor número de enunciados, con un total de 40 ejercicios. Estos enunciados cuentan con 10 ejercicios para cada tipo de operación básica, las cuales se presentan con números enteros y decimales de 1, 2 y 3 cifras.

En el segundo, se presentan un conjunto de 10 series numéricas basadas en el conjunto numérico de los Enteros, las cuales a pesar de pertenecer en términos generales al desarrollo del pensamiento aleatorio y variacional, se pueden presentar como fortalecedoras del pensamiento numérico y en especial del cálculo mental aditivo y multiplicativo, y que el estudiante debe aplicar dichas habilidades con el fin de encontrar dicha solución, para esto debe realizar sumas o multiplicaciones sucesivas hasta encontrar el o los resultados necesarios.

El tercer y último bloque de cada prueba, presenta un grupo de problemas de aplicación en contexto, la prueba diagnóstica cuenta con un total de 5 problemas y la prueba final tiene 6. El objetivo de que estos problemas se encuentren la prueba, es que el estudiante haga uso de una manera más aplicada de los conocimientos y habilidades de cálculo mental tanto aditivo como multiplicativo que posee con el fin de hallar la solución a cada situación problema.

Las operaciones que se presentan en los tres bloques de las pruebas pueden ser solucionadas teniendo en cuenta cualquiera de los tipos de estrategia de cálculo mental para su solución, Tipo I, Tipo II, Tipo III y Tipo IV, como se especifican en la Tabla 1-2 (p 20)

Para la presentación de la prueba, los estudiantes tendrán un tiempo aproximado de 45 segundos para cada ejercicio y 90 segundos para cada problema, dando un total de 45 minutos, y deberán escribir el procedimiento usado por ellos para la solución.

3.1.1 Rúbrica de evaluación para la prueba diagnóstica

Para realizar el análisis de los resultados de la prueba diagnóstica y de la prueba final se elaboró la siguiente rúbrica teniendo en cuenta los principales aspectos relacionados con las habilidades del cálculo mental.

A continuación, en la tabla 3-1, se muestran los descriptores usados para los diferentes aspectos a evaluar, y en la tabla 3-2 se observa la asignación de puntajes para cada aspecto a evaluar, ambas tablas se realizan teniendo en cuenta los tipos de estrategias para el cálculo mental que se encuentran en la tabla 1-2 (p. 20).

Tabla 3-1 Descriptores Rúbrica Prueba Diagnóstica

Aspecto a evaluar	Nivel			
	Bajo	Básico	Medio	Alto
Cantidad de ejercicios de operaciones básicas realizados	Menor o igual a 10.	Mayor a 10, y menor o igual que 20.	Mayor a 20, y menor o igual que 30.	Mayor a 30.
Realiza las operaciones usando estrategias de cálculo Tipo I	Mayor o igual a 50%	Mayor o igual a 30%, y menor que 50%.	Mayor o igual a 10%, y menor que 30%.	Menor a 10%.
Realiza las operaciones usando estrategias de cálculo Tipo II	Menor o igual a 10%.	Mayor a 10%, y menor o igual que 30%.	Mayor a 30%, y menor o igual que 50%.	Mayor a 50%
Realiza las operaciones usando estrategias de cálculo Tipo III	Menor o igual a 10%.	Mayor a 10%, y menor o igual que 30%.	Mayor a 30%, y menor o igual que 50%.	Mayor a 50%
Realiza las operaciones usando estrategias de cálculo Tipo IV	Menor o igual a 10%.	Mayor a 10%, y menor o igual que 30%.	Mayor a 30%, y menor o igual que 50%.	Mayor a 50%
Cantidad de secuencias numéricas realizadas	Hasta 3	Hasta 6	Hasta 8	Hasta 10
Solución de problemas usando estrategias de cálculo tipo III y IV	Menor o igual a 40%.	Mayor a 40%, y menor o igual que 60%.	Mayor a 60%, y menor o igual que 80%.	Mayor a 80%.

Tabla 3-2 Asignación de Puntajes Rúbrica Prueba Diagnóstica

Aspecto a evaluar	Nivel			
	Bajo	Básico	Medio	Alto
Cantidad de ejercicios de operaciones básicas realizados	1.0	2.0	3.0	4.0
Realiza las operaciones usando estrategias de cálculo Tipo I	1.0	2.0	3.0	4.0
Realiza las operaciones usando estrategias de cálculo Tipo II	1.0	2.0	3.0	4.0
Realiza las operaciones usando estrategias de cálculo Tipo III	1.0	2.0	3.0	4.0
Realiza las operaciones usando estrategias de cálculo Tipo IV	1.0	2.0	3.0	4.0
Cantidad de secuencias numéricas realizadas	1.0	2.0	3.0	4.0
Solución de problemas usando estrategias de cálculo Tipo III y IV	1.0	2.0	3.0	4.0

De acuerdo a la rúbrica, la prueba diagnóstica y la prueba final tendrán una valoración total de 7,0 como nota mínima y 28,0 como nota máxima.

3.2 Diseño secuencia didáctica

El diseño de la secuencia didáctica se realiza teniendo en cuenta los principios del constructivismo, donde se expresa que el conocimiento se genera desde la acción y la experiencia, apoyado en la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, (Brousseau, 2007) quien dice que es el alumno el que debe buscar la solución a las situaciones sin la intervención del docente.

En la secuencia didáctica se elige un modelo de sesión inicial posterior a la aplicación de la prueba diagnóstica, la cual actuará como sesión de acercamiento a los juegos de mesa no tradicionales usando el juego panic lab, posteriormente se realiza un circuito de dos vueltas con los juegos de mesa restantes, los cuales son: decatón, intensificación!, math dice, alto voltaje y toma 6. Para realizar el circuito, los estudiantes forman grupos de 4 5 estudiantes, se utiliza un juego por sesión por cada grupo, y a la siguiente sesión cambiarán de juego hasta rotar por los cinco (5) juegos, luego se realizará nuevamente la rotación en el mismo orden, para finalizar la intervención se realiza la aplicación de la prueba final con el fin de determinar el avance en las habilidades de cálculo mental de los estudiantes del grado noveno.

En esta secuencia didáctica se busca que los estudiantes se enfrenten a seis (6) diferentes juegos de mesa no tradicionales, los cuales de acuerdo a sus características permitan el fortalecimiento de sus habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo. Los juegos seleccionados para la realización de la intervención y sus características se describen a continuación:

➤ **Panic Lab:** Diseñado por Dominique Ehrhard, es un juego para 2 a 10 jugadores de 8 o más años de edad, el cual fue elegido para realizar con los estudiantes un acercamiento inicial a los juegos de mesa no tradicionales, este juego a pesar de no ser un juego en el que intervengan de manera directa las habilidades de cálculo mental por parte de los jugadores, permite realizar un acercamiento motivador hacia los juegos de mesa, ya que está desarrollado con el fin de que los participantes utilicen al máximo su agilidad mental y su coordinación óculo-manual y puede generar altos niveles de diversión y satisfacción entre los participantes. Este juego será utilizado en la primera sesión de la secuencia didáctica, inmediatamente posterior a la aplicación de la prueba diagnóstica. Las reglas completas del juego se encuentran especificadas en la secuencia didáctica (Anexo A). En la figura 1 se pueden observar algunos de sus componentes.



Figura 1. Componentes Panic Lab

➤ **Decatlón:** Juego diseñado por Reiner Knizia, juego para 8 a 10 jugadores de 8 o más años de edad. Es un juego de dados, en el cual se presentan diez (10) juegos en uno, los cuales a pesar de que presentan un alto nivel de suerte, esta puede ser controlada en cierta medida por el jugador. Adicionalmente en su desarrollo un alto uso principal de las capacidades aditivas y en menor medida de las habilidades multiplicativas del cálculo mental al momento en que los jugadores deben decidir de manera ágil y oportuna si los resultados obtenidos en un momento determinado al lanzar los dados, son los más óptimos para el resultado esperado. Este juego ha sido escogido para la intervención debido a que permite que los participantes desarrollen esas capacidades aditivas. Las reglas completas del juego se encuentran especificadas en la secuencia didáctica (Anexo A) y la figura 2 muestra los elementos usados para el juego.

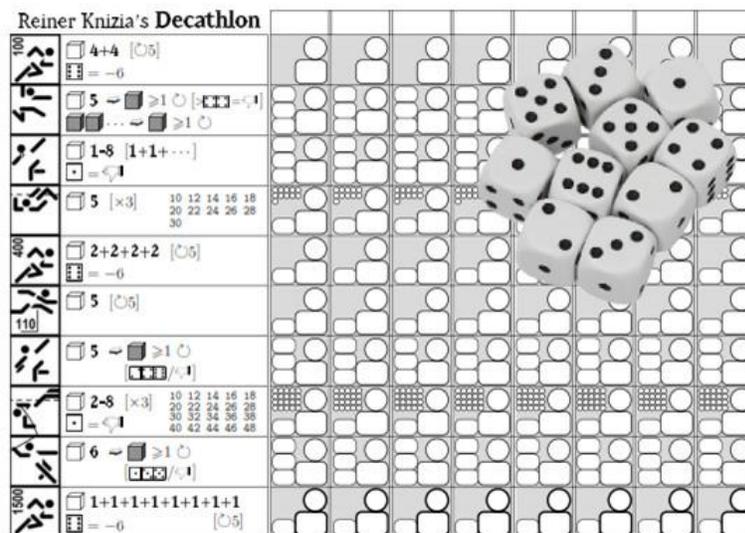


Figura 2. Componentes usados en Decatlón.

➤ **Intensificación!:** El juego Intensificación! (Escalation! en inglés), desarrollado por Reiner Knizia, es un juego de cartas para hasta 5 jugadores. Este juego fue elegido debido a que presenta un alto nivel de uso de las habilidades de cálculo mental aditivo debido a su mecánica de sumas rápidas y constantes con las cartas que cada jugador tiene en su mano buscando superar el resultado anterior. El participante de este juego se ve forzado a mejorar sus habilidades de sumas de dos o tres dígitos con repetición, llevándolo también al fortalecimiento de su capacidad multiplicativa. Las reglas completas del juego se encuentran especificadas en la secuencia didáctica (Anexo A). la figura 3 muestra algunas de las cartas que componen el juego.

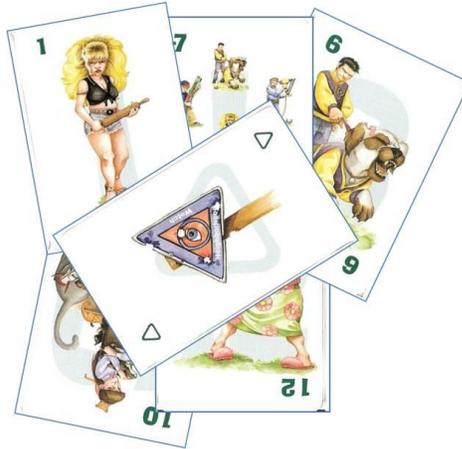


Figura 3. Componentes de Intensificación!

➤ **Math Dice:** Diseñado por Sam Ritchie, es un juego de dados para dos o más jugadores. Este juego tiene un alto componente matemático y se basa específicamente en la aplicación de las habilidades de cálculo mental tanto aditivo como multiplicativo, además que presenta una gran ayuda para el fortalecimiento de las operaciones básicas en el conjunto de los números enteros positivos. El principio básico de este juego es la aplicación de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división y potenciación) de manera mental y lo más ágilmente posible con el fin de alcanzar el resultado objetivo. Esto exige a los participantes un desarrollo en las habilidades del cálculo mental. Las reglas completas del juego se encuentran especificadas en la secuencia didáctica (Anexo A) y a continuación, en la figura 4 se pueden observar los dados que componen el juego.



Figura 4. Componentes de Math Dice

➤ **Alto Voltaje:** Juego diseñado por Maureen Hiron, también conocido como “7 ate 9”. Es un juego de cartas para 2 a 4 jugadores y con edades de 8 años en adelante. Es un juego rápido en el que los participantes deben poner toda su atención en la última carta en

caer sobre la mesa y realizar de manera ágil y correcta el cálculo que aparece en la carta superior y que es el requerido para poder descartar cartas de su mano. Este juego fue seleccionado para la intervención debido a que es un juego que incluye un alto nivel de cálculo mental aditivo y agilidad mental usando el conjunto de los números enteros. Las reglas completas del juego se encuentran especificadas en la secuencia didáctica (Anexo A). La figura 5 presenta un ejemplo de los componentes del juego.

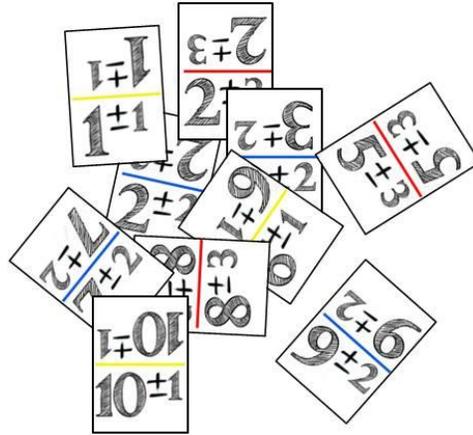


Figura 5. Componentes del juego Alto Voltaje

➤ **Toma 6:** También conocido como 6 nimmt!, es un juego diseñado por Wolfgang Kramer. Este es un juego de cartas, para 2 a 10 jugadores y que es recomendado para personas de más de 8 años de edad. Este juego fue seleccionado debido a que con él se busca un mejor conocimiento y desarrollo de las relaciones numéricas y en el análisis de las cantidades, que son de gran importancia a la hora de enfrentarse a problemas de cálculo mental aditivo y multiplicativo. Las reglas completas del juego se encuentran especificadas en la secuencia didáctica (Anexo A). Algunas de las cartas que componen el juego son mostradas en la figura 6.

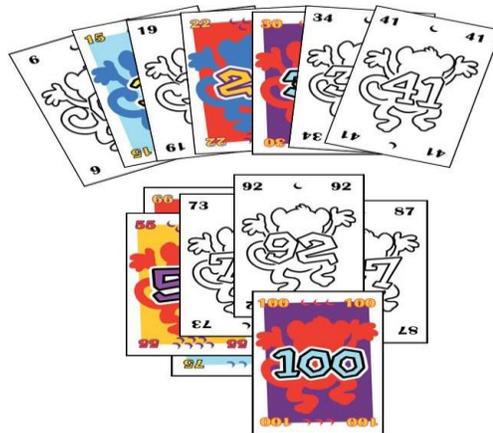


Figura 6. Componentes del juego Toma 6

Con el objetivo de realizar un posterior análisis de la intervención en el aula, se elabora un instrumento de retroalimentación de las sesiones de la secuencia didáctica, el cual deberá ser diligenciado por los estudiantes que participan de las mismas. En esta retroalimentación (ver Anexo D), se busca que los estudiantes determinen su experiencia durante la intervención y poder así generar las acciones de mejora correspondientes.

3.3. Análisis de resultados

El desarrollo de la propuesta se basa en la recolección de información proveniente de tres (3) fuentes primarias: la prueba diagnóstica, la intervención en el aula y la prueba final. A continuación se presentan cada una de ellas, la metodología usada, los resultados arrojados y su respectivo análisis.

3.3.1. Prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica fue aplicada a 29 estudiantes del grado 9°B de la Institución Educativa Manuel Uribe Ángel y a continuación se presenta el análisis realizado según los aspectos definidos en la sección *3.1 Diseño prueba diagnóstica y prueba final (pág. 28)* de este trabajo.

- **Análisis General.** La prueba estaba diseñada para que pudiera ser desarrollada por los estudiantes en un lapso de 45 a 50 minutos, luego de este tiempo se observa que el 100% de los estudiantes no alcanzaron a culminar la prueba, solamente 2 de los 29 estudiantes a los que se les realizó la prueba terminaron las $\frac{3}{4}$ partes de la misma. En este ítem se puede determinar la falta de análisis y de agilidad en cuanto al cálculo mental aditivo y multiplicativo que presentan los estudiantes, la realización de las operaciones básicas les toma demasiado tiempo tomándoles en promedio un tiempo de 1:00 a 1:15 minutos para la realización de dichas operaciones.

A continuación se realiza un análisis por cada uno de los bloques de la prueba:

- **Bloque 1: Operaciones básicas con enteros.** Este bloque consta de 40 operaciones de suma, resta, multiplicación y división de enteros. En la figura 7 se observan los resultados obtenidos correspondientes al número de operaciones realizadas correctamente.

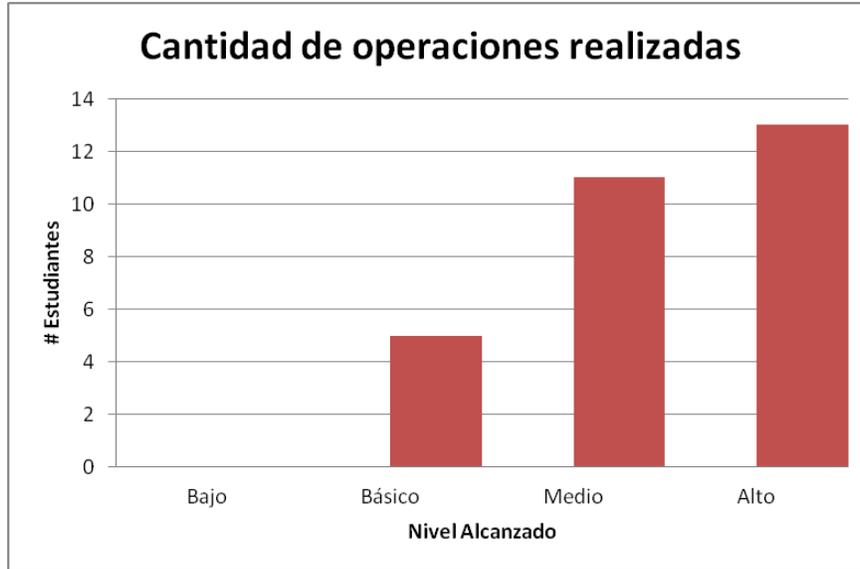


Figura 7. Cantidad de estudiantes por operaciones realizadas

De los 29 estudiantes, se observa que aproximadamente el 44,83% de ellos logran resolver más del 75% de los enunciados de operaciones básicas, lo que se puede decir que es consistente con el nivel académico en el que se encuentran, el 55,14% restante presenta algún tipo de inconvenientes ya con las operaciones básicas o con el tiempo que tardan para realizar dichas operaciones.

En la mayoría de los casos en que el número de operaciones realizadas es menor a 30, se observa que los estudiantes presentan unas habilidades de cálculo aditivo y multiplicativo muy poco desarrolladas, necesitando de mucho tiempo para realizar operaciones básicas como las que se pueden observar en la figura 8.

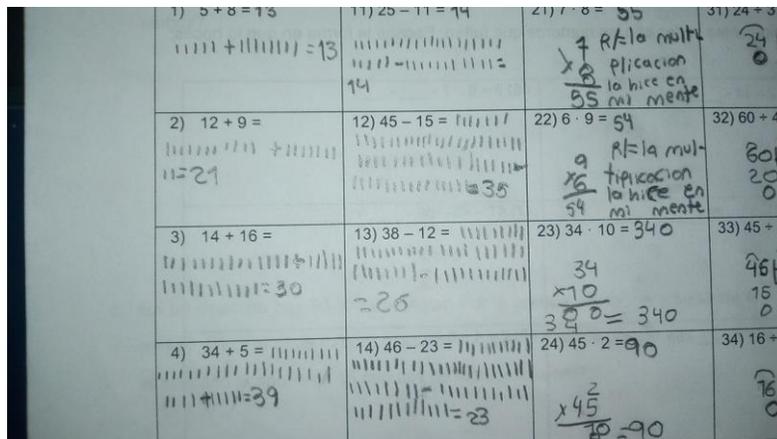


Figura 8. Ejemplo de operaciones del bloque 1

Para la realización de las operaciones, éstas se catalogaron en cuatro (4) tipos de estrategias a usar (*Tabla 1-2*, p.20) por parte de los estudiantes. A continuación se relacionan los resultados obtenidos respecto a cada uno de los tipos de estrategias usados.

En la figura 9 se observa que cerca de un 82,75% de los estudiantes realizan la mayoría (50% o más) de las operaciones básicas usando las estrategias Tipo I, las cuales incluyen el conteo digital y el uso del algoritmo aprendido (ver fig. 8), y el 17,25% restante lo hace en al menos un 30% de los ejercicios propuestos. Esto muestra que los estudiantes, a pesar de encontrarse en el noveno grado de su escolaridad, aun no presentan un desarrollo eficiente en su habilidad del cálculo mental, y aún requieren de un proceso concreto para realizar las operaciones básicas, como lo es recurrir al uso de palitos, sus dedos u otras figuras para representar los números y las respectivas operaciones.



Figura 9. Nivel alcanzado con estrategias Tipo I

En la figura 10 se puede observar la cantidad de operaciones realizadas por los estudiantes usando las estrategias tipo II de cálculo mental.



Figura 10. Nivel alcanzado con estrategias Tipo II

Se evidencia como resultado, que el 100% de los estudiantes evaluados usan en menos del 30% de las veces las estrategias de descomposición sencilla y de redondeo, y que 26 de los estudiantes, es decir aproximadamente un 89,65%, solamente utilizan dichas estrategias en un máximo del 10% de las operaciones. Esto sigue mostrando la tendencia vista en la figura 9, sobre la dificultad que presentan los estudiantes de utilizar estrategias abstractas y seguir recurriendo a las estrategias más concretas.

En la figura 11 se muestran algunos ejemplos de las operaciones resueltas por los estudiantes usando las estrategias tipo II.

dedos	7 y al 2 le quite 1	7.3=21 7x4=28
2) $12 + 9 = 21$ al 9 le sume 2 y dio 11, luego utilice el 1 y 10 sume con el 1	12) $45 - 15 = 30$ al 5 de quite 5 y al 4 de quite 1 = 3	22) 6 6x1=6 6x2=12 6x3=18 6x4=24
3) $14 + 16 = 30$ al 6 le sume 4 y dio 20 luego utilice el 1 y 10 sume con el 1	13) $38 - 12 = 26$ Al 8 le quite 2 y al 3 le quite 1	23) 34 34 x10 00 34
4) $34 + 5 = 39$	14) $46 - 23 = 23$	24) 45

Figura 11. Ejemplo de operaciones con estrategias tipo II

Durante la realización de la prueba diagnóstica también se pudo evidenciar que hubo un (1) estudiante que además de utilizar las estrategias tipo I y tipo II de cálculo mental también hizo uso de las estrategias tipo III en al menos el 30% de sus ejercicios y dos (2) estudiantes hicieron lo mismo con estrategias tipo IV, esto se puede ver en la figura 12 y la figura 13, respectivamente.



Figura 12. Nivel alcanzado con estrategias Tipo III

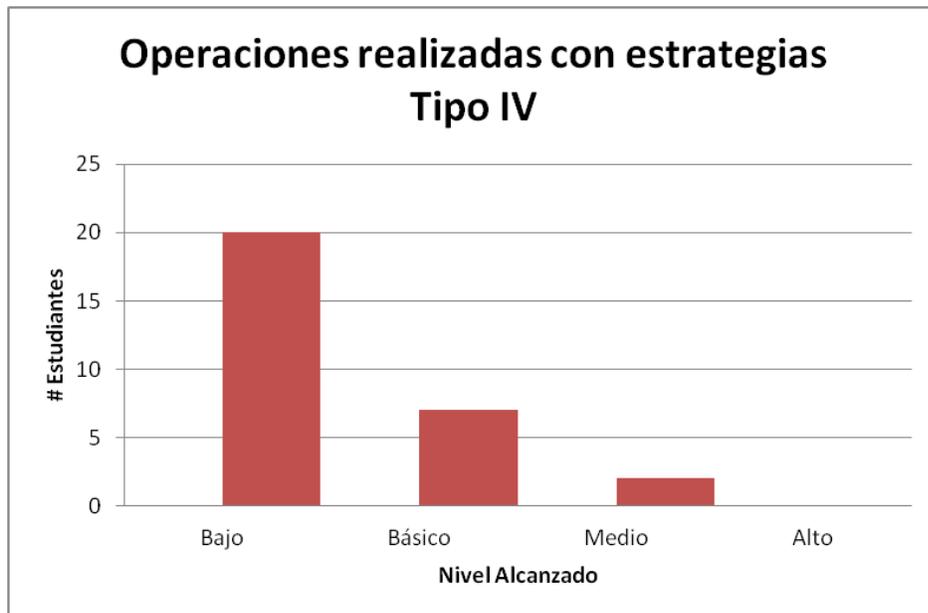


Figura 13. Nivel alcanzado con estrategias Tipo IV

Con estos 3 estudiantes se puede ver que si es posible que los estudiantes de noveno grado alcancen un nivel medio-alto de sus habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo al hacer uso de estrategias más abstractas, lo que debería ser normal para su edad y nivel académico, y que puedan hacer uso de estrategias abstractas y una menor parte o nada de estrategias concretas, aunque se hace necesario mejorar el rendimiento de los mismos y subir dichos porcentajes con el fin de que puedan generar mejores rendimientos académicos generales.

En la figura 14 se pueden ver algunos de los ejercicios solucionados por los estudiantes durante a prueba diagnóstica utilizando dichas estrategias abstractas, las cuales corresponden a las estrategias de cálculo tipo III y tipo IV.

	<p>31) $24 \div 3 = 8$ $\begin{array}{r} 24 \\ 3 \overline{) 24} \\ \underline{08} \end{array}$ Primer busco un número que multi por 3 me da 24 Hay como el 8 y 8 completo que es 24 y el busco en la tabla</p>
	<p>32) $60 \div 4 = 15$ $\begin{array}{r} 60 \\ 4 \overline{) 60} \\ \underline{20} \end{array}$ Primero busco un # que multiplicado por 4 me da 6 como no daba ninguno busco el más cerca no que es 1 luego busco lo que me quedaba y busco</p>
	<p>33) $45 \div 3 = 15$ $\begin{array}{r} 45 \\ 3 \overline{) 45} \\ \underline{15} \end{array}$ Primero busco un # que multiplicado por 3 me da 4 o un # cercano después busco lo que me queda y el # que falta y busco</p>
	<p>34) $16 \div 4 = 4$ $\begin{array}{r} 16 \\ 4 \overline{) 16} \\ \underline{04} \end{array}$</p>

Figura 14. Ejemplo de operaciones con estrategias tipo III y IV

- **Bloque 2. Secuencias numéricas.** En este bloque de la prueba diagnóstica se realizaron 10 secuencias numéricas, los resultados que se pueden observar en la figura 15 muestran el número de secuencias realizadas correctamente por los estudiantes.

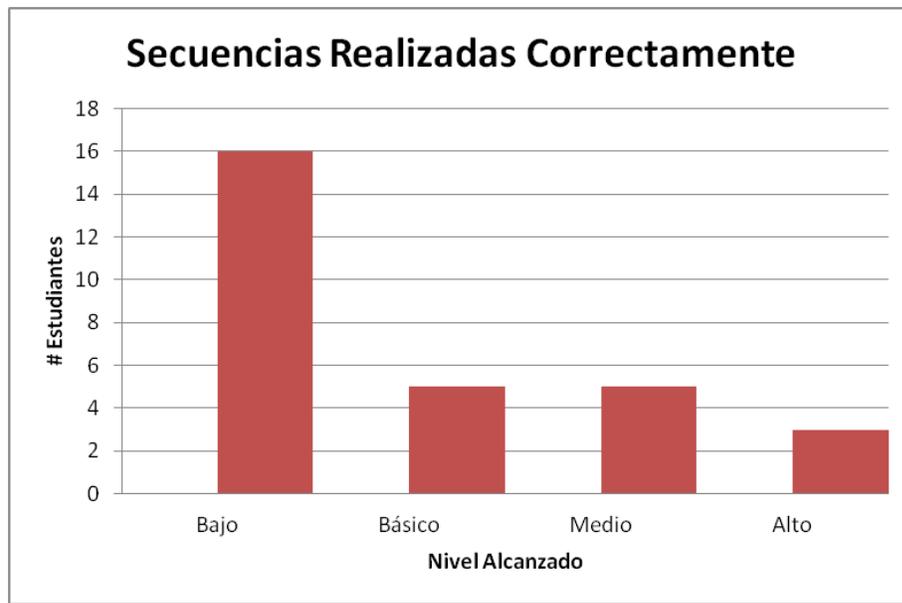


Figura 15. Cantidad de secuencias por estudiante

Se puede tener presente que cerca del 55% de los estudiantes o no resolvieron ninguna secuencia o resolvieron como máximo 3 de ellas. Esto se debió en parte a que para la mayoría de ellos les tomó demasiado tiempo la solución de las operaciones del bloque 1 y no pudieron, en algunos casos, ni siquiera iniciar el bloque 2.

También se observa que al menos un 27,58% de los estudiantes, 8 de un total de 29, logran realizar correctamente un 80% o más de las secuencias, presentando así el comportamiento medio esperado en un estudiante del grado, aunque cabe decir que es un porcentaje demasiado bajo para el total.

- **Bloque 3: Problemas de aplicación.** En esta parte de la prueba, los estudiantes se debían enfrentar a 5 problemas de aplicación en contexto, de los cuales 28, es decir el 96,55%, no lograron realizar alguno de los ejercicios propuestos, y el estudiante restante solo realizó uno (1) correctamente, tal como se muestra en la figura 16.

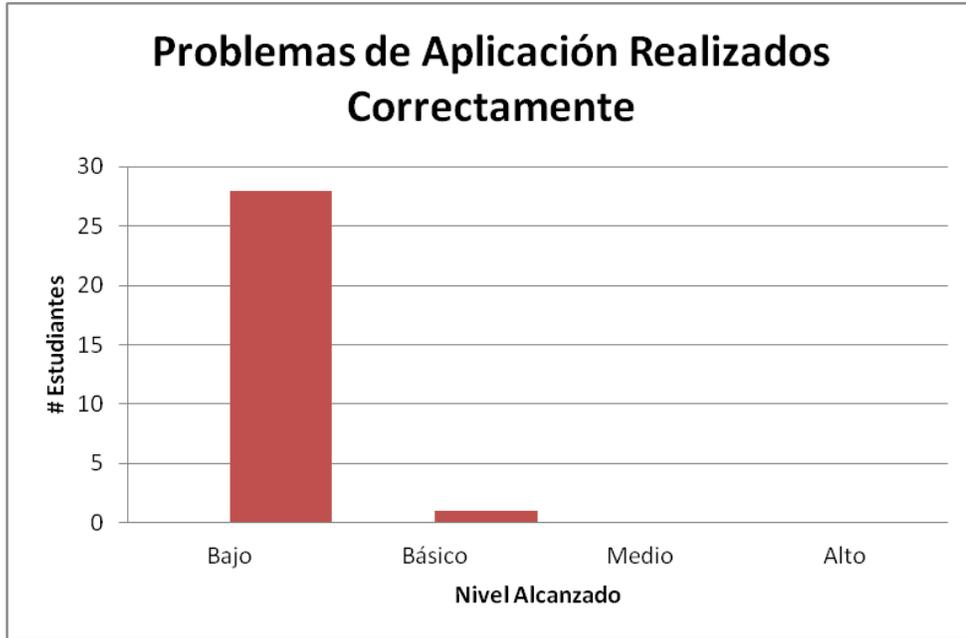


Figura 16. Cantidad de problemas de aplicación resueltos

Estos resultados tan poco favorables pueden ser debidos, en mayor parte y al igual que ocurrió con las secuencias, por la falta de tiempo sufrida por los estudiantes durante la presentación de la prueba, lo que se puede analizar como una dificultad latente en el desarrollo de esas habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo.

3.3.2. Intervención en aula

Luego de aplicada la prueba diagnóstica, se pasa a la intervención en el aula con los juegos de mesa como mediadores en el fortalecimiento de las habilidades del cálculo mental aditivo y multiplicativo, tal y como está descrito en la secuencia didáctica (Anexo B).

Los estudiantes se sintieron muy emocionados inicialmente cuando se les realizó la presentación de lo que se quería realizar en el aula de clases, ninguno de ellos se había llegado a enfrentar a un juego de mesa no tradicional, diferente al dominó, parqués o una baraja de cartas.

Sesión 2.

- **Panic Lab.** Como se expuso en el diseño de la secuencia didáctica, inicialmente los estudiantes se enfrentaron por primera vez al juego panic lab, el cual, a pesar de que

no es un juego matemático sino que es un juego diseñado para el desarrollo de las habilidades de agilidad mental y de la coordinación fue bien recibido por parte de los estudiantes como fase inicial de la intervención y se ven forzados al desarrollo de aspectos como la elección de estrategias y la rápida asociación de características presentadas en las cartas, con el fin de alcanzar el objetivo. Los estudiantes estuvieron muy dispuestos a realizar lo solicitado e hicieron de manera muy diligente la actividad. En un principio se vieron un poco abrumados por tener que leer las reglas y entender el juego, pero terminaron disfrutando mucho la sesión de juego.

En esta sesión se lleva a los estudiantes a adquirir la necesidad de conocer completamente las reglas de juego, y el juego como tal los lleva a que deben pensar de una manera totalmente diferente a la que están acostumbrados con el fin de alcanzar un objetivo, que en este caso es encontrar la ameba que se escapó del laboratorio.

Durante esta sesión se evidenció en la mayor parte de los estudiantes, aquellos que realizaron la actividad a conciencia, que presentan buenas habilidades de agilidad mental aunque en algunos casos presentan bajos niveles en la coordinación óculo-mano. La figura 17 muestra algunos momentos tomados durante la primera sesión de la intervención mientras los estudiantes juegan panic lab en el aula.



Figura 17. Momentos durante la sesión 3

Sesiones 3 a 10.

Desde la sesión 3 y hasta la sesión 10 se llevó a cabo de manera satisfactoria el carrusel con los demás juegos de mesa, tal como se encuentra descrito en la secuencia didáctica (Anexo B). Los estudiantes recibieron con agrado el uso de los juegos de mesa o tradicionales y siguieron el procedimiento propuesto. Inicialmente se dedicaron a leer las reglas del juego y posteriormente pasaron a jugarlo.

En un principio, los juegos fueron desconcertantes para algunos de ellos, pero luego de pocos minutos tomaron confianza y empezaron a disfrutar de los juegos al punto de solicitarlos inclusive en los días y clases que no se tenía programada sesión de intervención. A continuación se presenta un análisis de lo encontrado con cada uno de los juegos durante el carrusel.

- **Decatlón.** El juego en su totalidad, e individualmente cada uno de los 10 mini-juegos que lo componen, apoyan en los estudiantes el aprendizaje de las habilidades de cálculo mental principalmente aditivas al tener presente los subtotales en cada uno de los lanzamientos. Los estudiantes tuvieron algunos problemas inicialmente con las sumas mentales, pero rápidamente se observó que la mayoría de ellos asimiló de forma rápida la operación a realizar. Para la siguiente sesión en la que se enfrentaron al juego los estudiantes ya no presentaban el mismo inconveniente y mostraron más fácilmente el manejo mental de las operaciones y la totalización.

Este juego presenta un apoyo a los aprendizajes matemáticos en operaciones básicas, especialmente la adición de números naturales, el cual puede ser usado en cualquier grado de secundaria y media, e inclusive en los grados 4 y 5 con guía permanente del docente para el manejo de las reglas e instrucciones.

- **Math dice.** Con este juego, teniendo en cuenta la forma de jugarlo, se trabajaron de manera específica las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo, entre otras. Al inicio a los estudiantes se les dificultaba hallar el valor objetivo, pero con el paso de los turnos, muy pocos en la mayoría de los casos, iniciaron a mejorar en la identificación de las operaciones necesarias para alcanzarlo, así como en el tiempo utilizado para realizar la operación y alcanzar una respuesta. Desde los referentes teórico podemos decir que math dice permite un desarrollo desde la teoría de situaciones didácticas en matemáticas

en la que los mismos estudiantes deben buscar la solución a las situaciones que se les presentan, que en este caso era la búsqueda del valor objetivo.

Este juego puede aportar al desarrollo de los aprendizajes matemáticos, no solo de noveno grado sino en general, debido al intenso uso que hace de las operaciones básicas, se pueden realizar jornadas de juego más sencillos, para niños de básica primaria, en los que solo se incluya suma y resta de números naturales, o más complejas en las que se incluyan operaciones un poco más avanzadas, así como otros conjuntos numéricos para los grados superiores.

En la figura 18 se observan algunos momentos capturados durante las sesiones de juego con math dice y decatlón.



Figura 18. Sesiones de juego con math dice y decatlón

- **Alto Voltaje.** Durante las sesiones con este juego los estudiantes se vieron enfrentados al uso de sus conocimientos en la adición y sustracción de manera mental y ágil, lo que presentó un inconveniente debido a que la mayoría de los estudiantes están acostumbrados a realizar estas operaciones de forma digital, con papel o usando sus dedos, tal como se observó en los resultados de la prueba diagnóstica, figura 9.

Al igual que en otros de los juegos, los estudiantes lograron mejorar su desempeño con las operación, aunque debido a lo caótico que podía parecer el desarrollo del mismo, esta mejora se dio un poco más lenta que en los demás juegos, por lo que fue necesario la

realización de varios turnos y varias explicaciones de las reglas del mismo para que pudiera ser aprovechado de la mejor manera.

- **Toma 6.** Con este juego los estudiantes tuvieron un poco más de complicaciones debido a inconvenientes en la lectura e interpretación de las reglas. El juego no aportó directamente a las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo, sino que se puede usar como una estrategia para fortalecer la temática de la ley de tricotomía o relaciones de orden, ya que este es el principal elemento que se presentó durante su desarrollo.

Desafortunadamente el uso de este juego durante las sesiones de la intervención no fue un eje fundamental en el fortalecimiento de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo, aunque sí permite el desarrollo de otros conceptos matemáticos adicionales.

En la figura 19 se tienen algunas imágenes de sesiones de juego con alto voltaje y toma 6.



Figura 19. Sesiones de juego con alto voltaje y toma 6

Al finalizar las sesiones de juego de la intervención se realiza la encuesta a los estudiantes, resultados que se analizan a continuación.

La encuesta sobre la intervención (Anexo D) se realiza a los 29 estudiantes del grupo 9°B, los cuales se expresan de manera voluntaria y manifiestan la experiencia general que tuvieron de las sesiones de juegos.

En la figura 20 se muestra el resultado obtenido a la pregunta sobre cuál de los cinco juegos utilizados durante a intervención fue el que más le gustó jugar.

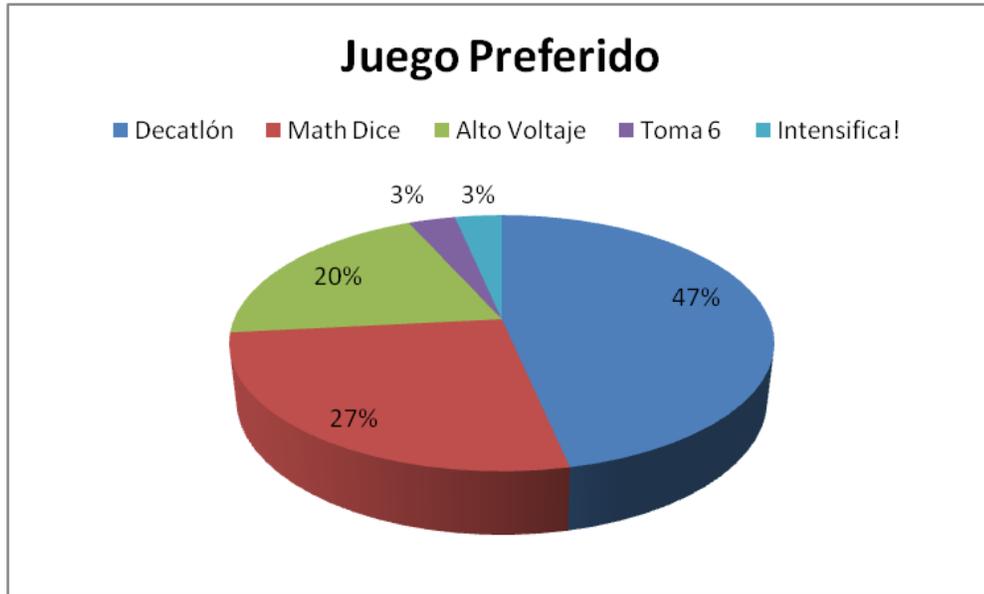


Figura 20. Juego preferido por los estudiantes

Se puede ver una mayor preferencia por “decatlón” que por el resto de los juegos, esto en parte es debido a que el trasfondo del juego les pareció mucho más divertido que el resto, y a pesar de que tenía un reglamento algo más largo les pareció mucho más divertido que el resto. Los juegos “math dice” y “alto voltaje” tuvieron una preferencia menor y cercana a la mitad de la del juego preferido en primer lugar, en parte por su grado de dificultad al entender las reglas y finalmente están “toma 6” e “intensificación!” con la menor preferencia entre todos.

A continuación se presenta la tabla 3-3, en la cual se observan algunas de las apreciaciones cualitativas realizadas por los estudiantes en cuanto a los juegos que más les gustaron y los que menos les gustaron.

Tabla 3-3. Observaciones cualitativas de los juegos

JUEGO	OBSERVACIONES	
	Positivo	Negativo
Decatlón	<ul style="list-style-type: none"> Muy interesante y divertido Divertido y entretenido 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de entendimiento Complejo

	<ul style="list-style-type: none"> • Era de puntuación • Es competitivo • Uso práctico de las matemáticas • Sensación de ganar • Dinámico 	
Math dice	<ul style="list-style-type: none"> • Es de pensar rápido y muy fácil • Relación con los conocimientos • Uso del cálculo mental • La sensación que da 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de comprensión • Hay que pensar muy rápido • Muy rápido para responder • Es estresante
Alto Voltaje	<ul style="list-style-type: none"> • Los cálculos que había que hacer • Rápido • Toca pensar bastante 	<ul style="list-style-type: none"> • Complejo • Enredado • Hay que pensar mucho • Sin orden
Toma 6	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la coordinación 	<ul style="list-style-type: none"> • Muy complejo • Algo confuso
Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Todos me gustaron • Ninguno me aburrió 	

Se observa que estas apreciaciones son muy apegadas a los gustos de los jugadores y que no definen si los juegos usados son buenos o malos, solo que este gusto depende del jugador.

La figura 21 muestra los resultados cualitativos de la experiencia de juego en la cual la calificación máxima es 5 y la mínima es 1.

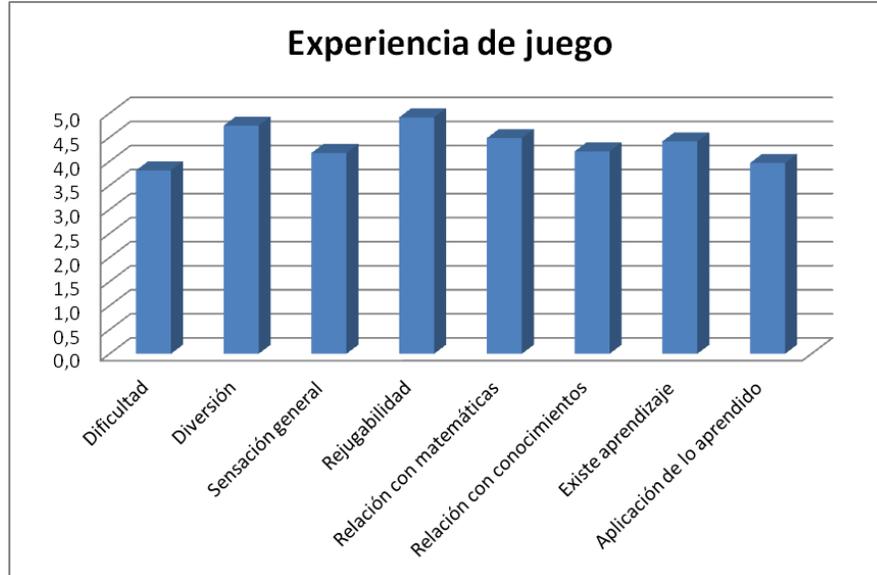


Figura 21. Experiencia general de las sesiones de juegos

Se observa que en términos generales los estudiantes califican con buenos resultados los diferentes aspectos de los juegos y su relación con el área de matemáticas y el cálculo mental. Es de resaltar que la mínima calificación es de 3,8 que es otorgada al grado de dificultad de los juegos, lo cual puede mostrar que los juegos usados presentan un nivel

de dificultad aceptable para ser usados en las aulas de clase y un promedio general de 4,3, lo que muestra que la experiencia general de los estudiantes fue muy buena.

La figura 22 muestra algunos de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes al finalizar la intervención.

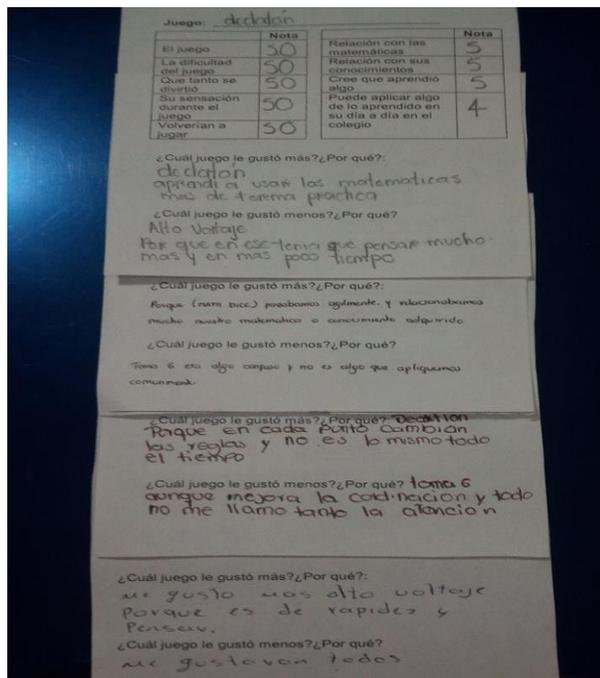


Figura 22. Encuesta durante la intervención

3.3.3. Prueba final

La prueba final se aplicó luego de terminada la intervención con los juegos de mesa no tradicionales. Como se dijo anteriormente en el diseño de la prueba diagnóstica y prueba final, ambas pruebas presentan la misma estructura. A continuación se realiza el análisis de esta prueba final, la cual fue presentada por 24 estudiantes quienes habían presentado de igual forma la prueba diagnóstica.

En los resultados obtenidos se puede observar que de los 24 estudiantes que presentaron la prueba final, 3 de ellos realizaron completamente la prueba aumentando así la cantidad de estudiantes que culminaron la prueba, y 18 del total, es decir un 75% de los estudiantes alcanzaron a realizar las $\frac{3}{4}$ partes de la prueba, observándose con esto una mejora considerable en la velocidad de lectura y solución de la prueba.

Respecto a los bloques que conforman la prueba final se puede realizar el siguiente análisis:

En la figura 23 se muestra que en el bloque 1, correspondiente a solución de operaciones básicas, cerca de un 29% de los estudiantes presentan estrategias de solución tipo III y IV, mientras que el 75% presentan soluciones con estrategias tipo I y tipo II.

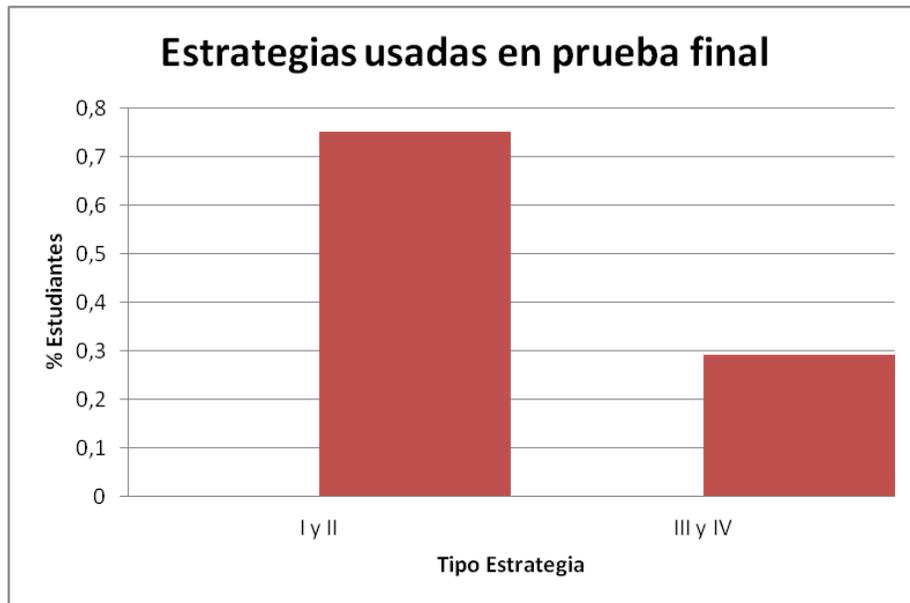


Figura 23. Tipos de estrategias usadas

Con este resultado se puede observar que se presenta un aumento considerable en la cantidad de estudiantes que realizan las operaciones usando las estrategias tipo III y IV, pasando de realizar los cálculos usando estrategias de carácter digital y algorítmico a unas estrategias más abstractas como la doble descomposición, el ensayo y error y la repetición de pasos, respecto a lo que se observó durante la prueba diagnóstica. Esto se puede evidenciar específicamente en las hojas de respuesta entregadas, las cuales no muestran la cantidad de señas, rayas y dibujos usados por los estudiantes durante el desarrollo de las pruebas.

En el bloque 2, que corresponde a la realización de las secuencias numéricas si bien se puede decir que existe un aumento en el número de estudiantes que llegaron a este punto de la prueba, gracias a la velocidad adquirida en la realización de las operaciones

en el bloque 1, cabe decir que aún hace falta un desarrollo más efectivo en habilidades superiores como lo es el análisis y el pensamiento variacional para poder enfrentarse de manera eficiente a este tipo de situaciones.

Antes y después de la intervención, se realizaron pruebas similares con igual rúbrica de calificación, al respecto y en comparación de los resultados obtenidos en ambas pruebas se obtiene la figura 24.

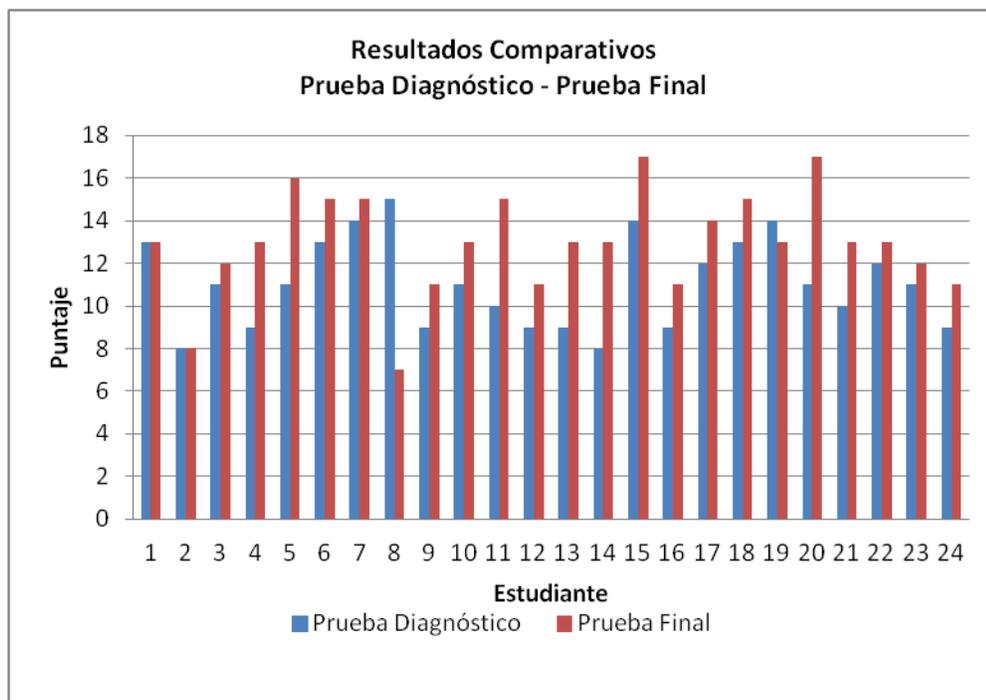


Figura 24. Resultados comparativos prueba diagnóstica y prueba final

En esta figura es posible apreciar que de los 24 estudiantes que presentaron tanto la prueba diagnóstica como la final, en aproximadamente un 83,3% de los estudiantes presenta una mejoría en el resultado final de la prueba, mientras que un 8,3% presenta un valor similar en ambas pruebas. Se observa una mayor velocidad en la realización de las operaciones, así como un aumento en el número de aciertos finales, tal y como se muestra en la figura 23, principalmente por el cambio que se presentó por parte de los estudiantes en el tipo de estrategias utilizado, ya que las estrategias más concretas como las tipo I y tipo II consumen más tiempo en su desarrollo que las estrategias tipo III y tipo IV.

El trabajo realizado con los juegos de mesa no tradicionales durante la intervención teniendo en cuenta los principios del constructivismo y de la teoría de las situaciones didácticas en matemáticas, en la que son los mismos estudiantes quienes deben construir su conocimiento, fueron los estudiantes quienes generaron el fortalecimiento de las habilidades de análisis, selección de estrategias y correlación de conocimientos, que los llevan a mejorar en el cálculo mental aditivo y multiplicativo basados en sus conocimientos previos.

3.4. Conclusiones y recomendaciones

3.4.1 Conclusiones

Al finalizar el diseño, puesta en práctica y análisis de los resultados obtenidos durante la intervención en el aula de la estrategia didáctica para el fortalecimiento de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo mediada por los juegos de mesa, se concluye lo siguiente:

- La aplicación de la prueba diagnóstica, la cual se centra en la solución de operaciones y problemas con números enteros usando las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo, muestra que los estudiantes del grado 9°B presentan debilidades en dichas habilidades, utilizando en su mayoría estrategias de cálculo concreto y no necesariamente mental y adicionalmente necesitando demasiado tiempo para la realización de dichas operaciones básicas.

- En el diseño de la secuencia didáctica se tuvieron en cuenta los planteamientos realizados en el marco referencial, ya que son estos los insumos principales que le dan base a los aspectos necesarios para lograr el fortalecimiento de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo en los estudiantes de noveno grado. Desde el constructivismo se tuvo en cuenta la necesidad que se tiene de que sean los mismos estudiantes quienes construyan el conocimiento con una mínima intervención del docente, quien participa exclusivamente como guía en el proceso.

- La intervención usando los juegos de mesa en el aula permite evidenciar un aumento en la motivación de los estudiantes, aspecto que se puede observar en el

entusiasmo puesto por los estudiantes durante las sesiones, en la solicitud realizada por ellos mismos de realizar la actividad, y a los comentarios sobre la experiencia vivida durante a intervención. Esto puede llevar a que los estudiantes hagan una mayor y mejor construcción del conocimiento y que puedan generar mejores relaciones entre lo aprendido y el mundo real.

- Los juegos de mesa no tradicionales seleccionados para la intervención cumplieron de buena forma con las expectativas de acuerdo a la intencionalidad propuesta, ya que permitieron que los estudiantes trabajaran habilidades como la elección de estrategias y la asociación de conceptos vistos, las cuales favorecieron el fortalecimiento del cálculo mental aditivo y multiplicativo, así como otras habilidades como la agilidad mental y algunos conceptos adicionales del área de matemáticas, lo que amplía el abanico de posibilidades para los docentes, teniendo en cuenta que se pueden usar juegos diferentes a los conocidos parques, dominó, monopoly ®, etc..

- Desde el constructivismo y la teoría de situaciones didáctica en matemáticas, el uso de los juegos de mesa permite que los estudiantes se enfrenten por sí mismos a una situación problema, y que sean ellos mismos mediante la lectura y la experimentación quienes lleven a cabo dicha situación. Con lo anterior se logra fortalecer el trabajo de los estudiantes en la solución de las situaciones problema, que en este caso en particular son los juegos de mesa, y las diferentes estrategias que deben utilizar para lograr el objetivo final del juego.

- Teniendo en cuenta el análisis de los resultados de la prueba final, y una comparación con los resultados de la prueba diagnóstica, es posible decir que se logra diseñar una estrategia que contribuye al fortalecimiento de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo en los estudiantes de noveno grado de la I.E. Manuel Uribe Ángel, basado en los juegos de mesa no tradicionales.

3.4.2. Recomendaciones

- Trabajar en el grado 9 y los grados inferiores en el manejo de estrategias de cálculo menos concretas, se hace necesario lograr que los estudiantes conozcan de mejor manera los procesos algorítmicos y así disminuyan el uso de los dedos y los pictogramas.

- Favorecer el trabajo en equipo donde sean los mismos estudiantes quienes determinen, ya sea por deducción o inducción, la forma en la que se debe realizar la solución de problemas.
- Realizar una búsqueda de nuevos y diferentes juegos de mesa que se encuentran el mercado en la actualidad con el fin de detectar un mayor número de estos y así poder tener mayor variedad a la hora de realizar la secuencia didáctica, no solo en la búsqueda del fortalecimiento de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo, sino en otras habilidades diferentes, así como en el aumento de la motivación de los estudiantes hacia el área de las matemáticas y del proceso educativo en general.
- Es posible realizar la secuencia didáctica en diferentes grados, tanto superiores como inferiores ya sea de básica secundaria o básica primaria, para lo que se requiere realizar los ajustes necesarios a los juegos de acuerdo al nivel académico y edad de los estudiantes.
- La aplicación de la secuencia didáctica debe ser aplicada preferiblemente desde el inicio del año escolar, con el fin de aprovechar mejor su aplicación y por ende optimizar los resultados.
- En lo posible realizar los juegos en mesas o instalaciones adecuadas, ya que durante la intervención fueron jugados en el piso del aula lo que no ayudaba a la ergonomía debido a las posiciones incómodas adoptadas por los estudiantes.

REFERENCIAS

- Acosta, D. Vasco, C. (2013). *Habilidades, Competencias y Experticias: Más allá del saber qué y el saber cómo*. Bogotá, Corporación Universitaria Unitec, Universidad de Manizales, Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano. Colombia.
- Álvarez, C., González, E. (2002). *Lecciones de Didáctica General*. Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio. 1ª ed. Colombia. p 14-43.
- Aristizábal, J., Colorado, H. & Gutiérrez, H. (2016). El Juego como una Estrategia Didáctica para Desarrollar el Pensamiento Numérico en las Cuatro Operaciones Básicas. *Sophia*, vol. 12, núm. 1. Colombia. p 117-125.
- Bausela, E. (2004). La Docencia a través de la Investigación – Acción. *Revista Iberoamericana de Educación*. vol. 35(1). p 1-9.
- Blanco, S. & Sandoval, V. (2014). *Teorías Constructivistas del Aprendizaje*. Facultad de Pedagogía. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Santiago, Chile.
- Borja, F. (2010). *Juego: Historia, Teoría y Práctica del Diseño Conceptual de Videojuegos*. Alesia Games & Studies. Madrid. España.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al Estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas*. 1 ed. Buenos Aires. Libros El Zorzal.
- Calle, G., Orozco, J., Piedrahíta, L., Gómez, L. & Saldarriaga, S. (2003) *Propuesta de Intervención Pedagógica en el Aula para el Desarrollo del Pensamiento Numérico*

-
- de los Grados Segundo y Tercero del Colegio Juvenil Nuevo Futuro. Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Carmona, V. & Díaz, C. (2013) Una Propuesta de Material Didáctico (Juego de Mesa) que Favorece el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Contaminación Atmosférica y sus Efectos en la Salud Humana. Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Colmenares, A. & Piñero, M. (2008). La Investigación Acción. Una herramienta heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, vol. 14, núm. 27, mayo-agosto, 2008, pp. 96-114. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.
- Correa, J. & Moura, M. A Solução de Problemas de Adição e Subtração por Cálculo Mental. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, vol. 10, núm. 1, 1997. Porto Alegre (Brasil), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 0.
- Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. UNAM. *Comunidad de Conocimiento*, vol. 10, núm. 4, 2013, pp. 2016 – 2031. Recuperado el 2018, de <http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa>
- Edo, M. & Deulofeu, J. (2005). Investigación Sobre Juegos, Interacción y Construcción de Conocimientos Matemáticos. *Enseñanza de las Ciencias*, 2006, vol 24(2), España. pp 257–268
- Fernández, L. (2014). Cálculo Mental. Facultad de Letras y de la Educación. Universidad de La Rioja. España.
- Galeano, M. & Ortiz, D. (2008) El Cálculo Mental como Estrategia para Desarrollar el Pensamiento Numérico. Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín Colombia.
- Gálvez, G., Cosmelli, D., Cubillos, L., Leger, P., Mena, A., Tanter, E., Flóres, X., Luci, G., Montoya, S. & Soto-Andrade, J. (2010) Estrategias Cognitivas para el Cálculo

- Mental. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, vol 14, núm 1, marzo 2011, Comité latinoamericano de Matemática Educativa, D.F. Organismo Internacional pp. 9-40
- Gil, D. & De Guzmán, M. (2003). Enseñanza de las Ciencias y la matemática – Tendencias e Innovaciones. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular.
- Gómez Alonso B. (1994). Los métodos de cálculo mental en el contexto educativo: un análisis en la formación de profesores. Comares. Granada.
- Hernández, ME. (2006). El Concepto de Número. Universidad Pedagógica Nacional, Secretaría de Educación del Estado de Michoacán, México.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). Metodología de la Investigación. 5 ed. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. México D.F. México.
- Liévano, MC. & Leclercq, MH. (2012). Efectividad de Seis Juegos de Mesa en Enseñanza de Conceptos Básicos de Nutrición. Revista Chilena de Nutrición, vol. 40(2), junio 2013. pp 135-140
- Londoño, J.F. (2013). Análisis de los Modelos Pedagógicos Implementados en el Sistema Educativo No Oficial del Municipio de Santiago De Cali. Facultad de Ingeniería y Administración. Universidad Nacional De Colombia Sede Palmira. Colombia.
- López, J. (2006). Cálculo Mental como Estrategia para la Enseñanza de la Multiplicación y División en Segundo Grado de Telesecundaria. Universidad Pedagógica Nacional, Estado de México, México.
- Martín, C. (2015). El Juego como Recurso Didáctico en el Aula de Matemáticas. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada (España).
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1998) Lineamientos Curriculares en Matemáticas. Bogotá (Colombia). Magisterio. Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. MEN. (2006) Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá (Colombia).

Ministerio de Educación Nacional. MEN. (2015) Derechos Básicos de Aprendizaje. Versión 2. Bogotá (Colombia). Ministerio de Educación Nacional.

Mochón, S. & Vásquez, J. (1995). Cálculo Mental y Estimación: Métodos, resultados de una investigación y sugerencias para su enseñanza. Educación Matemática, vol 7 No. 3, Diciembre 1995. GEI. pp. 93 – 105.

Muñoz, A. & Vásquez, J. (2011) Los Juegos de Mesa, una Estrategia para la Enseñanza de los Números de 0 al 100, en el Grado Primero de Básica Primaria del Centro educativo Reina Baja. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de la Amazonía, Florencia (Colombia).

Ortega, T. & Ortiz, M. (2002). Diseño de una Intervención para la Enseñanza Aprendizaje del Cálculo Mental en el Aula. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, vol. 5, núm. 3, noviembre, 2002, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, D.F., Organismo Internacional. pp. 271-292.

Planells de la Maza, A. (2014) La Ficción Analógica del juego de Mesa y su Relevancia para el Videojuego: Una Propuesta para la Juventud Digital. Revista de Estudios de Juventud, vol. 106, septiembre 2014, pp. 109 – 121. Observatorio de la Juventud en España.

Sancha, I. (2015). Cálculo Mental Algorítmico. Dirección General de Cultura y Educación. Provincia de Buenos Aires. Argentina.

Vidal, R. (2009). La Didáctica de la Matemática y la Teoría de Situaciones.

Zuluaga, C., Restrepo, C. & López, V. (2008). El Uso del Cálculo Mental en la Educación Básica como Herramienta para Desarrollar el Pensamiento Numérico. Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Anexo A. Secuencia Didáctica

 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL URIBE ÁNGEL</p> <p>Resolución 16727 de Diciembre 20 de 2010</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	<p>GRADO: Noveno Fecha: ___/08/2018</p>
<p>Maestría en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales.</p>	<p>SECUENCIA DIDÁCTICA: Los juegos de mesa y el cálculo mental aditivo y multiplicativo</p>	<p>DOCENTE: Manuel Alejandro Ospina E.</p>

SECUENCIA DIDÁCTICA: LOS JUEGOS DE MESA Y EL CÁLCULO MENTAL ADITIVO Y MULTIPLICATIVO

Visión General: el cálculo mental aditivo y multiplicativo, son habilidades muy importantes para el desarrollo de competencias personales y cognitivas. En esta secuencia didáctica trabajaremos las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo mediante el uso de varios juegos de mesa, permitiendo así su fortalecimiento. A lo largo de las próximas 12 sesiones de una (1) hora cada una, se dedicará el tiempo efectivo de clase a utilizar diversos juegos de mesa que permitan desarrollar y fortalecer dichas habilidades.

Objetivos de Aprendizaje: Se espera que los estudiantes se acerquen de forma lúdica al cálculo mental y en general a las matemáticas para alcanzar un fortalecimiento de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo.

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL URIBE ÁNGEL Resolución 16727 de Diciembre 20 de 2010	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	GRADO: Noveno Fecha: ___/08/2018 DOCENTE: Manuel Alejandro Ospina E.
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.	SECUENCIA DIDÁCTICA: Los juegos de mesa y el cálculo mental aditivo y multiplicativo	

SESIÓN No. 1

SE BUSCA QUE LOS ALUMNOS APRENDAN: Presentación de la intervención a realizar sobre el uso de los juegos de mesa en el fortalecimiento de las habilidades de cálculo mental aditivo y multiplicativo.

TIEMPO ESTIMADO: 1 hora de clase

MATERIALES: Prueba Diagnóstica (ver Anexo B)

DESARROLLO DE LA CLASE:

Durante la sesión del día de hoy se hará una presentación de lo que se quiere realizar en la implementación en el aula con los juegos de mesa y lo que se espera alcanzar al finalizar dicha intervención.

Posteriormente se dará paso a la realización de la prueba diagnóstica por parte de los alumnos del grupo, la cual consta de tres enunciados: el primer enunciado recoge 40 operaciones básicas (10 sumas, 10 restas, 10 multiplicaciones y 10 divisiones de 1, 2 y 3 cifras); el segundo enunciado presenta 10 series numéricas las cuales los estudiantes deben completar, y el tercer enunciado presenta 5 situaciones problema que se deben resolver usando únicamente el cálculo mental. Para la presentación de la prueba diagnóstica los estudiantes contarán con un tiempo de 45 minutos.

 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL URIBE ÁNGEL</p> <p>Resolución 16727 de Diciembre 20 de 2010</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	<p>GRADO: Noveno Fecha: ____/08/2018</p>
<p>Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.</p>		<p>DOCENTE: Manuel Alejandro Ospina E.</p>
		<p>SECUENCIA DIDÁCTICA: Los juegos de mesa y el cálculo mental aditivo y multiplicativo</p>

SESIÓN No. 2

SE BUSCA QUE LOS ALUMNOS APRENDAN:

- La importancia del seguimiento de las reglas en los juegos de mesa.
- Acercamiento a los juegos de mesa no tradicionales.
- Desarrollo de habilidades mentales.

TIEMPO ESTIMADO: 1 hora de clase

MATERIALES: Panic Lab de Gigamic

DESARROLLO DE LA CLASE:

En esta sesión se realizará un primer acercamiento de los estudiantes a los juegos de mesa no tradicionales (parqués, dominó, cartas, Monopolio) por medio del juego Panic Lab.

Se separarán los estudiantes en cuatro (4) grupos de máximo 10 estudiantes cada uno, y a cada grupo se le hará entrega de un paquete de juego que contiene 25 fichas, 4 dados y 30 contadores, así como una copia de las reglas.

- **PANIC LAB**

“¡Pánico en el laboratorio! ¡Las amebas han escapado y se están deslizando en todas direcciones! ¡Agárralas rápido!

Todos juegan juntos y a la misma vez. Lanza cuatro dados especiales que dicen de que laboratorio ha escapado la ameba y como luce. El primer jugador en encontrar la ameba correcta gana un punto. ¡Pero cuidado, estos pequeños embaucadores no quieren ser cogidos: se esconden en las rejillas de ventilación e inclusive pueden mutar!

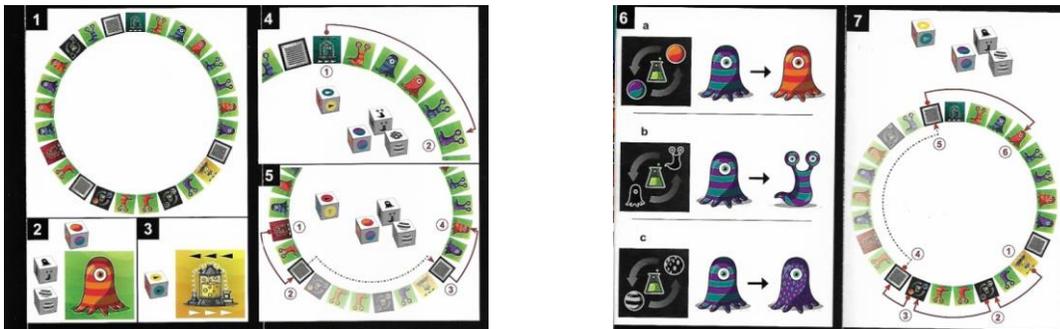
Necesitas una cabeza fría, ojos afilados y manos rápidas para mantener tu laboratorio bajo control.”

Objetivo de Aprendizaje: Agilidad mental y toma de decisiones.

Finalidad del Juego: Saliendo de la casilla indicada por el dado Laboratorio, cada jugador intenta encontrar cuanto antes la ameba indicada por los 3 dados de color, forma y motivo.

Partida:

1. Barajar las 25 fichas y colocarlas unas junto a las otras formando un círculo.
2. Lanzar los 4 dados, los dados color, forma y motivo indican la ameba a buscar.
3. El dado laboratorio indica de donde ha escapado y en qué dirección se ha ido.
4. Se debe salir del laboratorio en la dirección que marca el dado. El primer jugador en poner la mano sobre la ameba buscada gana un contador.
5. Las amebas se esconden en las rejillas de ventilación. Si se encuentra una en el camino, se saltarán las fichas hasta la próxima rejilla, retomando la búsqueda.
6. Las amebas pueden pasar por las salas de mutación que cambian sus características, cambiar de color, de forma o de motivo. Si una ameba pasa por 4 salas de mutación desaparece inmediatamente.
7. Cuando un jugador encuentre la ameba correcta gana un contador y vuelve a tirar los 4 dados para iniciar una nueva búsqueda. Gana quien obtenga 5 contadores.



En sus respectivos grupos, los estudiantes realizarán tantos turnos como les alcance durante la hora de clase, al finalizar deben entregar los materiales e incluir una retroalimentación de la actividad realizada incluyendo sus comentarios.

 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL URIBE ÁNGEL</p> <p>Resolución 16727 de Diciembre 20 de 2010</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	<p>GRADO: Noveno Fecha: ___/08/2018</p>
<p>Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.</p>		<p>DOCENTE: Manuel Alejandro Ospina E.</p>
		<p>SECUENCIA DIDÁCTICA: Los juegos de mesa y el cálculo mental aditivo y multiplicativo</p>

SESIÓN No. 3 - 10

SE BUSCA QUE LOS ALUMNOS APRENDAN: La importancia del seguimiento de las reglas en los juegos de mesa. Adquieran o fortalezcan estrategias de cálculo mental aditivo y multiplicativo.

TIEMPO ESTIMADO: 1 hora de clase por sesión

MATERIALES:

- Decatlón de Reiner Knizia.(2-6)
- Intensificación! de Reiner Knizia.(2-5)
- Math Dice de Sam Ritchie (2+)
- Alto Voltaje de Maureen Hiron (2 – 4)
- Toma 6 de Wolfgang Kramer (2-10)

DESARROLLO DE LA CLASE:

En esta sesión, y en las próximas 4, se realizará un carrusel con cinco (5) juegos de mesa a saber: Decatlón, Intensificación, Math Dice, Alto Voltaje y Toma 6.

Se reunirán en grupos de cinco (5) estudiantes y a cada grupo se le hará entrega de una copia del juego, con sus respectivos componentes y reglas, así como una hoja con espacio para anotar los resultados obtenidos y la retroalimentación de la sesión de juego.

La rotación en los juegos se realizará como se muestra en la siguiente tabla.

		SESIÓN							
		3	4	5	6	7	8	9	10
GRUPO	1	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Toma 6	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Alto Voltaje
	2	Alto Voltaje	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Toma 6	Decatlón	Intensifica	Math Dice
	3	Math Dice	Alto Voltaje	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Toma 6	Decatlón	Intensifica
	4	Intensifica	Math Dice	Alto Voltaje	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Toma 6	Decatlón
	5	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Alto Voltaje	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Toma 6
	6	Toma 6	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Alto Voltaje	Decatlón	Intensifica	Math Dice
	7	Math Dice	Toma 6	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Alto Voltaje	Decatlón	Intensifica
	8	Intensifica	Math Dice	Toma 6	Decatlón	Intensifica	Math Dice	Alto Voltaje	Decatlón

Los estudiantes inicialmente deben leer las reglas de juego y asegurarse de que todos los integrantes del grupo las hayan comprendido completamente. Posteriormente se realizarán los turnos de juego que alcancen a terminar en el tiempo restante de la hora de clase.

- **TOMA 6 (Wolfgang Kramer)**

Objetivo de Aprendizaje: Cálculo mental aditivo.

Finalidad del Juego: Obtener el menor número de cartas posible. Cada banano en las cartas cuenta como un punto negativo. El jugador con menos bananos al final de la partida será el ganador.

Partida:

1. Baraja las cartas y se colocan 4 cartas boca arriba al centro de la mesa.
2. Cada jugador recibe 10 cartas Todos los jugadores escogen una carta de su mano y la colocan boca abajo frente a ellos. Luego las revelan simultáneamente.
3. Los jugadores irán colocando las cartas en orden, de más baja a más alta. Cada carta podrá ser colocada en una sola de las filas según las siguientes reglas: **Orden Ascendente:** Los valores de las cartas deben incrementar siempre de izquierda a derecha. **Menor Diferencia:** La carta debe ser jugada en la fila que contenga la carta de valor más próximo a la que se quiere jugar.

4. Cuando el jugador deba colocar una carta en una fila que ya contenga 5 cartas deberá tomar las 5 cartas de la fila y colocar su carta para iniciar una nueva fila.
5. Si la carta jugada es tan baja que no puede ir en ninguna de las filas entonces el jugador deberá escoger cualquier fila y tomar todas las cartas que haya en ella. Luego coloca su carta para iniciar una nueva fila.
Nota: Cualquiera sea el caso las cartas obtenidas se colocan en una pila boca abajo frente al jugador.
6. La ronda termina cuando se han jugado las 10 cartas de la mano. Cada jugador cuenta los bananos en sus cartas y los anota. **BANANOS EN LAS CARTAS:** Terminados en 5: 2 bananos; Múltiplos de 10: 3 bananos; Múltiplos de 11: 5 bananos; 55: 7 bananos; Resto: 1 banano. Las cartas están numeradas del 1 al 104.
7. El juego finaliza después de varias rondas cuando algún jugador ha alcanzado los **66 puntos** (u otro puntaje a convenir).

- **ALTO VOLTAJE (Maureen Hiron)**

Objetivo de Aprendizaje: Cálculo mental aditivo.

Finalidad del Juego:

Partida:

1. Revolver las cartas y colocarla primera boca arriba en la mesa, repartir el resto boca abajo entre los jugadores.
2. Una vez están listos, el repartidor dice “ya” y los jugadores toman una carta a la vez de su montón. No hay límite de mano.
3. Se juega simultáneamente, si se tiene una carta que pueda ser jugada encima. Ejemplo: en la mesa hay $4+/-2$, se puede jugar un 2 o 6 sobre esta.
4. Diga el número jugado, pero tiene prioridad quien ponga primero la carta en la pila.
5. Debe haber una pausa entre las cartas jugadas.
6. Si nadie puede jugar ninguna carta, se toma una carta del final de la pila de descartes, el repartidor da la orden de inicio y se reinicia de nuevo.
7. El juego continúa hasta que un jugador tenga una carta, esta carta puede ser jugada boca abajo sin importar cual hay en la parte superior de la pila.
8. Las cartas pueden ser superiores a 10 o menores que 1: si una carta en el centro supera 10, súmelos ($9 +/-3$ puede ser 6 o 12) y réstele 10. Así la carta que puede ser

jugada sobre el 9 +/-3 puede ser 6 o 2. Si es menor a 1, solo adicione 10 (2 +/-2 puede jugarse 4 o 10)

- **DECATLÓN (Reiner Knizia):** Los decatletas son los reyes del atletismo. En una agotadora competición de dos días corren, saltan y lanzan para decidir quién es el mejor. Solo aquellos que balancean el riesgo y las oportunidades en cada disciplina alcanzan la cima.

Objetivo de Aprendizaje: Cálculo mental aditivo y multiplicativo.

Finalidad del Juego: Un decatlón consiste de diez disciplinas independientes: 100 metros, Salto largo, Lanzamiento de bala, Salto alto, 400 metros, 110 metros Vallas, Disco, Garrocha, Jabalina, 1500 metros.

Partida: Los jugadores intentan anotar la mayor cantidad de puntos posibles en cada disciplina. El jugador con el mayor total de puntos luego de las diez disciplinas gana la competencia. Para almacenar los resultados cada jugador usa una columna individual de la hoja de puntuación.

1. Los jugadores deciden el orden de juego en la primera disciplina al lanzar un dado. A partir de la segunda disciplina, el jugador líder siempre juega primero, seguido del jugador con el mayor puntaje, y así sucesivamente. Los empates se resuelven con el lanzamiento de un dado.
2. Si una disciplina consiste de varios intentos, todos los primeros intentos son jugados primero, luego todos los segundos intentos, y así continúan. De igual forma, si una disciplina se realiza en varias alturas, todos los jugadores tienen tres saltos consecutivos a la primera altura, luego todos saltan la segunda altura y así siguen.
3. Todos los resultados de un jugador son registrados usando el lado izquierdo de su columna. El lado derecho de la columna se usa para el total de puntos.
4. Cuando un jugador termina una disciplina, su mejor resultado es adicionado a su sumatoria anterior para formar su nuevo total.
5. Las diez disciplinas son independientes de las otras. Iniciar jugando una disciplina justo después de leer sus reglas.

1. 100 metros (8 dados, 1 intento): divida los 8 dados en dos grupos de cuatro. Lance los primeros cuatro dados. Si no está satisfecho con el resultado, tome nuevamente

los cuatro dados y re-láncelos. Esto puede repetirse varias veces hasta que congele el primer grupo. Luego lance los otros 4 dados y proceda de la misma manera. Intente congelar los grupos de dados con valores altos pero que no contengan seis (6).

Se tienen un máximo de siete lanzamientos, uno inicial para cada grupo y hasta cinco re-lanzamientos que pueden ser divididos entre los grupos como se desee.

Puntaje: es el valor total de ambos grupos, de los dados con números de 1 a 5, sustrayendo cualquier resultado de 6.

2. Salto Largo (5 dados, 3 intentos): Carrera: Inicia lanzando los 5 dados. Luego congele al menos un dado. Si desea, re-lance los dados restantes. Se puede re-lanzar varias veces, pero luego de cada lanzamiento se debe congelar al menos un dado más, intente congelar muchos dados con valores bajos. Si el total de todos los dados congelados excede 8, sufre un intento inválido. Si decide detenerse con un total de 8 o menos en los dados congelados, puede saltar. Salto: Tome sus dados congelados y láncelos. Congele al menos un dado y re-lance los demás. Proceda de igual manera hasta congelar todos los dados. Intente congelar dados de valores altos.

Puntaje: el valor de los dados congelados usados en el salto.

3. Lanzamiento de Bala (8 dados, 3 intentos): lance un dado luego del otro. Se puede detener en cualquier momento. El intento debe terminar luego de los 8 dados. Si lanza un uno (1) se sufre un intento inválido.

Puntaje: El valor total de todos los dados lanzados.

4. Salto Alto (5 dados, 3 saltos por altura): Los saltos inician a la altura de 10 y se van incrementando en 2. En cada altura usted puede decidir, en su turno, si intenta saltar la altura, o si prefiere pasar a la siguiente. Si decide saltarla, tiene tres saltos para lograrlo. Realice los tres intentos antes de que el próximo jugador tome su turno. En cada salto lance los 5 dados. El salto es exitoso si el total de todos los dados iguala o excede la altura actual. Si se tienen tres intentos inválidos a una altura, se debe parar.

Puntaje: La altura máxima a la cual logró un salto exitoso.

5. 400 metros (8 dados, 1 intento): divida los 8 dados en cuatro grupos de dos. Lance los primeros dos dados. Si no está satisfecho con el resultado, tome nuevamente

los dos dados y re-láncelos. Esto puede repetirse varias veces hasta que congele el primer grupo. Luego proceda de igual forma con el segundo, tercer y cuarto grupo. Intente congelar los grupos de dados con valores altos pero que no contengan seis (6).

Se tienen un máximo de nueve lanzamientos, uno inicial para cada grupo y hasta cinco re-lanzamientos que pueden ser divididos entre los cuatro grupos como se desee.

Puntaje: es el valor total de ambos grupos, de los dados con números de 1 a 5, sustrayendo cualquier resultado de 6.

6. 110 metros Vallas (5 dados, 1 intento): lance los 5 dados. Si no está satisfecho con el resultado, tome todos los dados y re-láncelos. Está permitido realizar hasta 5 relanzamientos.

Puntaje: El valor total de los 5 dados.

7. Disco (5 dados, 3 intentos): inicie lanzando los 5 dados. Luego congele al menos un dado. Si desea, relance los dados restantes. Se puede re-lanzar varias veces, pero luego de cada lanzamiento debe congelar al menos un dado más. Solo puede congelar dados con valores PARES. Intente congelar dados con altos valores pares. Usted decide detenerse y terminar su intento en cualquier momento. Un intento termina automáticamente cuando se congelan los 5 dados. Si no puede congelar ningún dado debido a que todos tienen números impares, sufre un intento inválido.

Puntaje: Valor total de los dados congelados.

8. Garrocha (8 dados, 3 saltos por altura): Los saltos inician a la altura de 10 y se van incrementando en 2. En cada altura usted puede decidir, en su turno, si intenta saltar la altura, o si prefiere pasar a la siguiente. Si decide saltarla, tiene tres saltos para lograrlo. Realice los tres intentos antes de que el próximo jugador tome su turno. En cada salto usted decide cuantos dados lanzar y luego láncelos. El salto es exitoso si el total de todos los dados iguala o excede la altura actual, y si el lanzamiento no muestra ningún uno (1). Si se tienen tres intentos inválidos a una altura, se debe parar.

Puntaje: La altura máxima a la cual logró un salto exitoso.

9. Jabalina (6 dados, 3 intentos): inicie lanzando los 6 dados. Luego congele al menos un dado. Si desea, re-lance los dados restantes. Puede re-lanzar varias veces, pero

luego de cada lanzamiento debe congelar al menos un dado más. Solo los dados IMPARES pueden ser congelados. Intente congelar dados con altos valores impares. Usted decide detenerse y terminar su intento en cualquier momento. Un intento termina automáticamente cuando se congelan los seis dados. Si no puede congelar ningún dado debido a que todos tienen números pares, sufre un intento inválido.

Puntaje: Valor total de los dados congelados.

10. 1500 metros (8 dados, 1 intento): Lance el primer dado. Si no está satisfecho con el resultado, tómelo y re-láncelo. Esto puede realizarse varias veces hasta que congele el primer dado. Luego proceda de igual forma con los otros 7 dados. Intente congelar dados con altos valores pero que no seis (6). Tiene un máximo de trece lanzamientos, un lanzamiento inicial por cada dado y hasta cinco re-lanzamientos que pueden ser divididos entre los dados como se desee.

Puntaje: Valor total de los dados, restándole cualquier seis del resultado.

- **INTENSIFICACIÓN (Reiner Knizia):** *“La vida en los barrios residenciales... calles tranquilas, casas separadas por muros bajos, chismes y fricciones aumentan la tensión entre los vecinos. La guerra está declarada, los ánimos se exaltan mientras los vecinos cargan sus armas... solo alguien del barrio podrá sobrevivir”.*

Objetivo de Aprendizaje: Cálculo mental aditivo.

Finalidad del Juego: Al final de la partida, vence el jugador con menor cantidad de cartas.

Partida:

1. Revolver las cartas y distribuir 6 a cada jugador, colocar el resto boca abajo en una baraja de arrastre. Escoger aleatoriamente un jugador para iniciar la partida, los demás jugará en sentido de las manecillas del reloj.
2. En su turno, cada jugador deberá jugar una o más cartas boca arriba en el centro de la mesa, anunciando la suma de los valores de las mismas. Siempre que dos o más cartas se jueguen juntas deben poseer el mismo valor numérico. La carta Comodín (1-7) se considera que posee cualquier valor entre 1 y 7 a elección del jugador.
3. El valor total de las cartas jugadas, debe ser siempre mayor que el valor de las cartas jugadas anteriormente. La única excepción es la carta “Guardia vecinal”

(“Neighborhood Watch”). Cuando esta carta es jugada, continúa valiendo el valor total de las cartas que fueron jugadas antes que esta.

4. Cuando un jugador no puede o no quiere jugar un valor total mayor que el jugado antes, debe recoger todas las cartas que estén boca arriba en la mesa, formando una pila en frente de él. Estas cartas no pueden ser adicionadas a la mano del jugador. Luego, el jugador que cogió las cartas inicia una nueva ronda, jugando una o más cartas sobre la mesa
5. Inmediatamente que un jugador termina su turno, deberá completar su mano de 6 cartas, tomando las cartas de encima de la baraja. Cuando esta baraja se termine, el juego continúa sin que los jugadores completen su mano.
6. El juego termina cuando uno de los jugadores juegue la última carta de su mano. En este momento cada uno de los demás jugadores debe poner las cartas de su mano en la pila que posee delante de él. Las cartas boca arriba en el centro de la mesa son ignoradas. Se anota el puntaje obtenido.
7. Se juegan una cantidad de turnos igual al número de jugadores, con cada jugador iniciando una vez. Al terminar la última partida, vence el jugador que hubiere marcado menos puntos.

- **MATH DICE (Sam Ritchie)**

Objetivo de Aprendizaje: Cálculo mental aditivo y multiplicativo.

Finalidad del Juego: Usa tus habilidades matemáticas para combinar tres números para alcanzar o llegar lo más cerca posible del Número Objetivo.

Partida:

1. Inicia lanzando los dos dados de objetivo de 12 caras (D12). Multiplícalos entre sí para establecer el Número Objetivo.
2. Luego, lanza los tres dados de valores de 6 caras (D6) para establecer tres valores.
3. Usando los valores, crea una ecuación para calcular el número más cercano posible al Número Objetivo. La respuesta puede estar por encima, por debajo o ser igual al Número Objetivo, dependiendo de los valores lanzados y lo que hagas con ellos.
4. Para crear la ecuación, se debe usar cada valor **una y solo una vez**, además de cualquier combinación de las siguientes operaciones: suma, resta, multiplicación,

división, potenciación y radicación. Tanto los números como los operadores se pueden usar en cualquier orden.

5. Puntuación: el objetivo es vencer a los oponentes acercándose al máximo al Número Objetivo, rápido. Una vez se tiene una respuesta con la cual se está satisfecho, se canta. El primer jugador en cantar una respuesta, “reclama” ese número.
6. Si el Número Objetivo no ha sido alcanzado, los demás jugadores tienen 15 segundos para contestar con una nueva respuesta que se acerque más al Número Objetivo. (el jugador con el mejor número actual debe permanecer en silencio mientras los demás jugadores intentan mejorarlo).
7. Esta forma de juego continúa, con 15 segundos adicionales luego de cada mejora, hasta que un jugador alcance exactamente el Número Objetivo, los demás jugadores se den por vencidos o el tiempo límite para el cálculo sea alcanzado.
8. Al final del turno, el jugador con el número más cercano **DEBE** dar la ecuación usada para alcanzar la respuesta. Si es incorrecta, el jugador con la respuesta más próxima debe dar la ecuación, y obtiene el punto si es correcta.
9. El primer jugador en alcanzar cuatro (4) puntos gana el juego.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:

Los alumnos habrán alcanzado los objetivos de la sesión si son capaces de:

- Seguir las instrucciones del juego a cabalidad.
- Entender la finalidad del juego y jugarlos sin inconvenientes.
- Realzar las operaciones de cálculo mental propuestas en los juegos, sin ningún o con el mínimo inconveniente.

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL URIBE ÁNGEL Resolución 16727 de Diciembre 20 de 2010	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	GRADO: Noveno Fecha: ___/08/2018 DOCENTE: Manuel Alejandro Ospina E.
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.	SECUENCIA DIDÁCTICA: Los juegos de mesa y el cálculo mental aditivo y multiplicativo	

SESIÓN No. 11

SE BUSCA QUE LOS ALUMNOS APRENDAN: Realización de la prueba final luego de la intervención con los juegos de mesa.

TIEMPO ESTIMADO: 1 hora de clase

MATERIALES: Prueba Final (ver. Anexo C)

DESARROLLO DE LA CLASE:

Durante la sesión se realizará la prueba final de la intervención por parte de los alumnos del grupo, la cual consta de tres enunciados: el primer enunciado recoge 40 operaciones básicas (10 sumas, 10 restas, 10 multiplicaciones y 10 divisiones de 1, 2 y 3 cifras); el segundo enunciado presenta 10 series numéricas las cuales los estudiantes deben completar, y el tercer enunciado presenta 6 situaciones problema que se deben resolver usando únicamente el cálculo mental. Para la presentación de la prueba final los estudiantes contarán con un tiempo de 45 minutos.

ANEXO B. PRUEBA DIAGNÓSTICA

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL URIBE ÁNGEL Resolución 16727 de Diciembre 20 de 2010	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	GRADO: Noveno Fecha: ___/08/2018 Tiempo estimado: 45 min
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.	Prueba Diagnóstica	DOCENTE: Manuel Alejandro Ospina E.

OBJETIVO: Determinar las fortalezas y debilidades que tiene los estudiantes del grado noveno frente a la habilidad de cálculo mental aditivo y multiplicativo.

Realiza las siguientes operaciones de forma mental (sin utilizar la calculadora)

1) $5 + 8 =$	11) $25 - 11 =$	21) $7 \cdot 8 =$	31) $24 \div 3 =$
2) $12 + 9 =$	12) $45 - 15 =$	22) $6 \cdot 9 =$	32) $60 \div 4 =$
3) $14 + 16 =$	13) $38 - 12 =$	23) $34 \cdot 10 =$	33) $45 \div 3 =$
4) $34 + 5 =$	14) $46 - 23 =$	24) $45 \cdot 2 =$	34) $16 \div 4 =$
5) $21 + 6 =$	15) $32 - 117 =$	25) $14 \cdot 7 =$	35) $72 \div 6 =$
6) $43 + 13 =$	16) $22 - 94 =$	26) $11 \cdot 5 =$	36) $90 \div 10 =$
7) $234 + 18 =$	17) $9 - 5 =$	27) $24 \cdot 30 =$	37) $70 \div 2 =$
8) $196 + 25 =$	18) $157 - 38 =$	28) $61 \cdot 14 =$	38) $276 \div 9 =$
9) $147 + 343 =$	19) $346 - 160 =$	29) $132 \cdot 25 =$	39) $150 \div 25 =$
10) $136 + 581 =$	20) $1178 - 1343 =$	30) $540 \cdot 34 =$	40) $49 \div 7 =$

2. Completa las siguientes series con los números que faltan:

41) $10 - 12 - 14 - \underline{\quad} - 18$	46) $5 - 6 - 7 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$
42) $41 - 37 - 33 - 29 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$	47) $47 - 43 - 39 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$
43) $59 - 58 - 57 - \underline{\quad} - 55 - \underline{\quad}$	48) $2 - 4 - 8 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$
44) $54 - 52 - 50 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$	49) $200 - 100 - 50 - \underline{\quad}$
45) $45 - 48 - 51 - \underline{\quad} - 57$	50) $1 - 2 - 3 - 5 - 8 - \underline{\quad}$

3. Resuelve las siguientes situaciones problema.

En una estación meteorológica ubicada en el Nevado del Ruiz se han registrado como temperatura máxima -2°C y como mínima -23°C . ¿Cuál ha sido la diferencia de temperatura?

La Fuerza Aérea Colombiana hace ejercicios conjuntos con la Armada Nacional, en uno de estos ejercicios un avión caza se encuentra volando a 11000 metros sobre el nivel del mar y está exactamente encima de un submarino que está a -450 metros. ¿Cuál es la diferencia de altura entre ambos?

En un depósito hay 80 litros de agua. Por la parte superior un tubo vierte en el depósito 25 litros por minuto, y por la parte inferior por otro tubo salen 30 litros por minuto. ¿Cuántos litros de agua habrá en el depósito después de 15 minutos de funcionamiento?

Un trabajador en Colombia gana un salario mínimo de \$ 781.242.00, teniendo en cuenta que paga un arriendo mensual de \$ 350.000, debe pagar \$ 2.100 de transporte dos veces al día durante 20 días y hace un mercado mensual de \$ 130.000. ¿De cuánto dinero dispone luego de cubrir sus necesidades?

Por cada 300 metros que se asciende, la temperatura del aire baja 9°C . Si subes en un helicóptero desde el mar hasta los 3.000 metros, ¿cuánto ha descendido la temperatura.

ANEXO C. PRUEBA FINAL

 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL URIBE ÁNGEL Resolución 16727 de Diciembre 20 de 2010</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	<p>GRADO: Noveno Fecha: ___/08/2018 Tiempo estimado: 45 min</p>
<p>Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.</p>	<p>Prueba Final</p>	<p>DOCENTE: Manuel Alejandro Ospina E.</p>

OBJETIVO: Determinar las fortalezas y debilidades que tiene los estudiantes del grado noveno frente a la habilidad de cálculo mental aditivo y multiplicativo.

1. Realiza las siguientes operaciones de forma mental (sin utilizar la calculadora)

1) $5 + 8 =$	11) $25 - 11 =$	21) $7 \cdot 8 =$	31) $24 \div 3 =$
2) $12 + 9 =$	12) $45 - 15 =$	22) $6 \cdot 9 =$	32) $60 \div 4 =$
3) $14 + 16 =$	13) $38 - 12 =$	23) $34 \cdot 10 =$	33) $45 \div 3 =$
4) $34 + 5 =$	14) $46 - 23 =$	24) $45 \cdot 2 =$	34) $16 \div 4 =$
5) $21 + 6 =$	15) $32 - 117 =$	25) $14 \cdot 7 =$	35) $72 \div 6 =$
6) $43 + 13 =$	16) $22 - 94 =$	26) $11 \cdot 5 =$	36) $90 \div 10 =$
7) $234 + 18 =$	17) $9 - 5 =$	27) $24 \cdot 30 =$	37) $70 \div 2 =$
8) $196 + 25 =$	18) $157 - 38 =$	28) $61 \cdot 14 =$	38) $276 \div 9 =$
9) $147 + 343 =$	19) $346 - 160 =$	29) $132 \cdot 25 =$	39) $150 \div 25 =$
10) $136 + 581 =$	20) $1178 - 1343 =$	30) $540 \cdot 34 =$	40) $49 \div 7 =$

2. Completa las siguientes series con los números que faltan:

41) $10 - 12 - 14 - \underline{\quad} - 18$	46) $5 - 6 - 7 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$
42) $41 - 37 - 33 - 29 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$	47) $47 - 43 - 39 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$
43) $127 - 125 - 123 - \underline{\quad} - 119 - \underline{\quad}$	48) $2 - 4 - 8 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$
44) $54 - 52 - 50 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$	49) $200 - 100 - 50 - \underline{\quad}$
45) $45 - 48 - 51 - \underline{\quad} - 57$	50) $1 - 2 - 3 - 5 - 8 - \underline{\quad}$

3. Resuelve las siguientes situaciones problema.

En una estación meteorológica ubicada en el Nevado del Ruiz se han registrado como temperatura máxima -3°C y como mínima -20°C . ¿Cuál ha sido la diferencia de temperatura?
Por cada 300 metros que se asciende, la temperatura del aire baja 9°C . Si subes en un helicóptero desde el mar hasta los 3.000 metros, ¿cuánto ha descendido la temperatura.
Un trabajador en Colombia gana un salario mínimo de \$ 781.242.00, teniendo en cuenta que paga un arriendo mensual de \$ 350.000, debe pagar \$ 2.100 de transporte dos veces al día durante 20 días y hace un mercado mensual de \$ 130.000. ¿De cuánto dinero dispone luego de cubrir sus necesidades?
En un depósito hay 80 litros de agua. Por la parte superior un tubo vierte en el depósito 25 litros por minuto, y por la parte inferior por otro tubo salen 30 litros por minuto. ¿Cuántos litros de agua habrá en el depósito después de 15 minutos de funcionamiento?
La Fuerza Aérea Colombiana hace ejercicios conjuntos con la Armada Nacional, en uno de estos ejercicios un avión caza se encuentra volando a 11000 metros sobre el nivel del mar y está exactamente encima de un submarino que está a -450 metros. ¿Cuál es la diferencia de altura entre ambos?
Demuestre si Beremis Samir tiene razón o no en el siguiente párrafo: —Aquel árbol, por ejemplo, tiene doscientas ochenta y cuatro ramas. Sabiendo que cada rama tiene como promedio, trescientos cuarenta y seis hojas, es fácil concluir que aquel árbol tiene un total de noventa y ocho mil quinientos cuarenta y ocho hojas. ¿No cree, amigo mío? – <i>Beremiz Samir</i> . Tomado de “El Hombre que calculaba”. Malba Tahan.

ANEXO D. Retroalimentación

 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL URIBE ÁNGEL</p> <p>Resolución 16727 de Diciembre 20 de 2010</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	<p>GRADO: Noveno Fecha: ___/08/2018</p>
<p>Maestría en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales.</p>	<p>Retroalimentación</p>	<p>DOCENTE: Manuel Alejandro Ospina E.</p>

Integrantes: _____

Al finalizar la sesión de juego califique de 1 a 5, según su apreciación siendo 1 el más bajo y 5 el más alto, las siguientes afirmaciones.

Juego: _____

	Nota		Nota
El juego		Relación con las matemáticas	
La dificultad del juego		Relación con sus conocimientos	
Que tanto se divirtió		Cree que aprendió algo	
Su sensación durante el juego		Puede aplicar algo de lo aprendido en su día a día en el colegio	
Volverían a jugar			

¿Cuál juego le gustó más? ¿Por qué?:

¿Cuál juego le gustó menos? ¿Por qué?