

**EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO  
DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y  
MULTIPLICATIVO EN NÚMEROS NATURALES**

DIANA MARIA GIL VASQUEZ

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
LÍNEA EDUCACIÓN MATEMÁTICAS  
ARMENIA  
2013**

**EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO  
DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y  
MULTIPLICATIVO EN NÚMEROS NATURALES**

**DIANA MARIA GIL VASQUEZ**

**Tesis para optar el título de Magíster en Educación: Educación Matemática.**

**Director de tesis**

**Mg. HUMBERTO COLORADO TORRES**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
LÍNEA EDUCACIÓN MATEMÁTICAS  
ARMENIA**

**2013**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

## **Dedicatoria**

A mis hijos Jean Sebastián y Kenneth

## **Agradecimientos**

A Dios porque cada día lo encuentro en mi camino.

A mis hijos por su paciencia.

A mi hermana por su apoyo

Al Mg. Humberto Colorado Torres, Director de la investigación por su incondicional apoyo  
y orientaciones en todo momento.

Al Doctor Eliécer Aldana Bermúdez por sus valiosos aportes.

A la Coordinación de la Maestría en Ciencias de la Educación: Educación Matemática,  
Universidad del Quindío, por permitirme hacer parte de este maravilloso proyecto.

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| Lista de Tablas y Gráficas .....                                 | 8  |
| RESUMEN.....   | 10 |
| INTRODUCCIÓN.....  | 11 |
| 1. Antecedentes .....  | 11 |
| 2. Planteamiento del Problema.....                               | 12 |
| 3. Formulación del problema.....                                 | 14 |
| 4. Objetivos .....   | 14 |
| a. Objetivo General .....  | 14 |
| b. Objetivos Específicos .....                                   | 14 |
| • Justificación.....   | 15 |
| a. Justificación Teórica.....                                    | 15 |
| b. Justificación Práctica.....                                   | 17 |
| CAPITULO 1 .....   | 18 |
| ESTADO DEL ARTE DEL TEMA .....                                   | 18 |
| CAPITULO 2 .....   | 29 |
| MARCO TEÓRICO .....  | 29 |
| 1. Lineamientos curriculares del área de matemáticas .....       | 29 |
| 2. Esquema aditivo y multiplicativo en números naturales.....    | 42 |
| a. Número natural:.....  | 42 |
| 3. El juego.....   | 43 |
| a. Definición.....   | 43 |
| b. El empleo del juego como estrategia didáctica en el aula..... | 46 |
| c. Tipos de juegos:.....   | 48 |
| 4. Experimentación en el aula .....                              | 50 |
| 5. Etapas del acto didáctico .....                               | 50 |
| 6. Escuela nueva.....  | 53 |
| 7. Investigación experimental.....                               | 54 |
| CAPÍTULO 3 .....   | 59 |

|  |    |
|--|----|
| METODOLOGIA.....   | 56 |
| 1. Diseño de la investigación.....   | 56 |
| 1. Población y muestra de estudio.....   | 57 |
| 2. Selección de los juegos.....  | 58 |
| 3. Hipótesis.....  | 58 |
| a. Hipótesis del trabajo:.....   | 58 |
| b. Hipótesis Nula.....   | 58 |
| CAPÍTULO 4.....  | 59 |
| ANÁLISIS DE LOS DATOS.....   | 59 |
| 1. Análisis Cuantitativo.....  | 59 |
| a. Selección de los grupos.....  | 63 |
| b. Homogeneidad de los grupos.....   | 63 |
| c. Prueba t-student.....   | 65 |
| d. Análisis del pos-test.....  | 66 |
| 2. Análisis Cualitativo del desempeño del grupo experimental.....              | 70 |
| a. Comprensibilidad: Para qué sirve el juego?.....                             | 73 |
| b. Facilidad: Qué te pareció difícil durante la actividad?.....                | 75 |
| c. Habilidades Desarrolladas: Qué habilidades desarrollaste con el juego?..... | 76 |
| d. Estrategias Utilizadas. Qué te sirvió para ganar el juego?.....             | 76 |
| e. Discusión.....  | 78 |
| Productos:.....  | 89 |
| • Recomendaciones y proyección:.....   | 90 |
| BIBLIOGRAFÍA.....  | 91 |

## Lista de Tablas y Gráficas

|  | Página |
|--|--------|
| <b>Tablas</b>  |        |
| Tabla No. 1: Logros evaluados pre-test   | 59     |
| Tabla No. 2: Diagrama de Caja y Bigotes resultados del pre-test.                                 | 64     |
| Tabla No. 3. Prueba t para análisis de las dos medias del pre-test de los grupos estudiados      | 66     |
| Tabla No. 4: Diagrama de Caja y Bigotes resultados del pos-test.                                 | 67     |
| Tabla No. 5. Prueba t para análisis de las dos medias del pos-test de los grupos estudiados      | 68     |
| Tabla No. 6: Análisis características de los juegos.   | 72     |
| Tabla No. 7 : Resumen de estrategias utilizadas:   | 77     |
| <br>   |        |
| <b>Gráficas</b>  |        |
| Gráfica 1: Resultados pruebas saber 2009 grado 5°  | 12     |
| Gráfica 2: Resultados pruebas saber 2009 grado 9°  | 13     |
| Gráfica 3: Comparativo etapas del acto didáctico y actividades escuela nueva.                    | 61     |
| Gráfica 4. Resultados de los estudiantes en la prueba pre-test                                   | 65     |
| Gráfica 5. Comparación de los resultados numéricos en el pos-test por los dos grupos             | 67     |
| Gráfica 6. Comparativo pre-test y pos-test aplicado al grupo control, sede Camilo Restrepo López | 69     |
| Gráfica 7. Comparativo pre-test y pos-test Grupo Experimental, sede San Isidro.                  | 69     |
| Gráfica 8. Resultados Diario de Campo  | 71     |
| Gráfica 9. Comprensión de las actividades  | 74     |
| Gráfica 10. Interés generado por las actividades   | 75     |
| Gráfica 11. Utilización de estrategias en la resolución de los juegos                            | 76     |

## Índice de Anexos

|  | Página |
|--|--------|
| Anexo 1: Pre-test – Pos-test   | 98     |
| Anexo 2: Guía 1  | 103    |
| Anexo 3: Guía 2  | 105    |
| Anexo 4: Guía 3  | 108    |
| Anexo 5: Guía 4  | 112    |
| Anexo 6: Guía 5  | 114    |
| Anexo 7: Guía 6  | 116    |
| Anexo 8: Guía 7  | 119    |
| Anexo 9: Guía 8  | 122    |
| Anexo 10: Guía 9   | 125    |
| Anexo 11: Guía 10  | 128    |
| Anexo 12: Diario de Campo  | 131    |
| Anexo 13: Guía 1 Cartilla Escuela Nueva Volvamos a la Gente grado 5° | 132    |

## RESUMEN

El proyecto tuvo como finalidad fortalecer el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales en estudiantes de grado quinto, empleando el juego como estrategia didáctica en el marco de la pedagogía escuela nueva – escuela activa. Es una investigación de tipo experimental y exploratoria. Adicionalmente se realizó un análisis cualitativo al grupo experimental por medio de la técnica de la observación para determinar el alcance de las estrategias utilizadas en los juegos propuestos para el desarrollo del pensamiento numérico. Este proyecto permitió evidenciar que la enseñanza de las matemáticas mediada por juegos como estrategia didáctica alternativa a las guías de aprendizaje convencionales utilizadas en el aula de clase, permiten transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la manera en que los estudiantes acceden al conocimiento fortaleciendo el pensamiento numérico en números naturales.

**Palabras Claves:** Estrategia didáctica, escuela nueva, juego, estrategia, pensamiento numérico, esquema aditivo, esquema multiplicativo, números naturales.

The project aimed to strengthen the numerical thinking in the additive and multiplicative in natural numbers in students of degree fifth, using the game as a teaching strategy in the framework of pedagogy school new - active school. It is an investigation of experimental and exploratory type. A qualitative analysis is additionally conducted to the experimental group by means of the technique of observation to determine the scope of the strategies used in the games proposed for the development of numerical thinking. This project allowed evidence that mathematics teaching-mediated games as teaching strategy as an alternative to conventional learning guides used in the classroom, let you transform the teaching-learning process and the way in which students accessing knowledge strengthening the numerical thinking in natural numbers.

**Key words:** Didactic strategy, new school, game, strategy, numerical thinking, additive schema, schema multiplicative, natural numbers.

## INTRODUCCIÓN

### 1. Antecedentes

La Institución Educativa San Isidro, se encuentra ubicada en la vereda Montegrande, municipio de Caicedonia, a 9 kilómetros de la cabecera por carretera destapada. Es una comunidad dispersa por la extensión de la vereda, de baja concentración demográfica y donde sus habitantes laboran como administradores o jornaleros de las empresas agrícolas. Las propiedades son latifundios dedicados a la producción de cítricos, maíz, piña, guanábana, pastos; principalmente, en la zona de influencia de la Institución Educativa.

En la actualidad se encuentran vinculados 107 niños en grados que van de transición a 9º, el modelo vigente es el de escuela nueva y postprimaria rural, para los cuales se trabaja con grupos multigrado y las guías de post-primaria rural empleadas son las entregadas a los establecimientos educativos por parte del Ministerio de Educación Nacional en 1996.

Las actividades contenidas en el plan de área de matemáticas se basan en los contenidos de las guías de aprendizaje, las cuales presentan deficiencias en su estructura y se ha detectado que no facilitan a los estudiantes el desarrollo del pensamiento numérico.

Las pruebas Saber reflejan el bajo desempeño de los estudiantes de los grados quinto y noveno de la Institución Educativa en los aspectos relacionados con el pensamiento numérico. Según los resultados nacionales La comparación entre los resultados alcanzados por los estudiantes de quinto y noveno grados en matemáticas muestra una situación muy preocupante especialmente en grado quinto, pues únicamente una proporción cercana al 11% y 50%, respectivamente, logra o supera los desempeños esperados. ICFES, Resultados Nacionales Saber (2009).

Teniendo en cuenta que los estudiantes de grado quinto manifiestan dificultades en el desarrollo del pensamiento numérico pues no comprenden los números naturales y sus

múltiples relaciones, así como el efecto de las operaciones entre ellos; seguramente tendrán deficiencias para avanzar hacia otros sistemas numéricos y sus relaciones. Así mismo falta motivación en los estudiantes que permita lograr un estilo de enseñanza de las matemáticas adecuado a sus necesidades, superando los bajos desempeños y que proporcione un clima favorable para el trabajo de las matemáticas en el aula, vía mayor comprensión y receptividad de los temas.

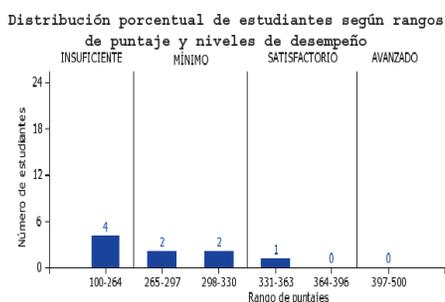
## 2. Planteamiento del Problema

La implementación del modelo escuela nueva en la institución Educativa San Isidro, adolece entre otros aspectos de actividades que permitan a los estudiantes lograr unos desempeños favorables en cuanto al desarrollo del pensamiento numérico. Las pruebas Saber en 2009 reflejan el estado de los estudiantes en el área de matemáticas, sus resultados revelan que el 44% de los estudiantes evaluados tuvieron calificaciones insuficientes y un total de 88% presentan desempeños por debajo de los rangos de puntaje mínimos. Ver gráfica No. 1



**Establecimiento Educativo: Cent Doc Basico Rural San Isidro**  
**Jornada: M - Código Dane: 276122000295**

### Resultados del grado quinto en el área Matemáticas



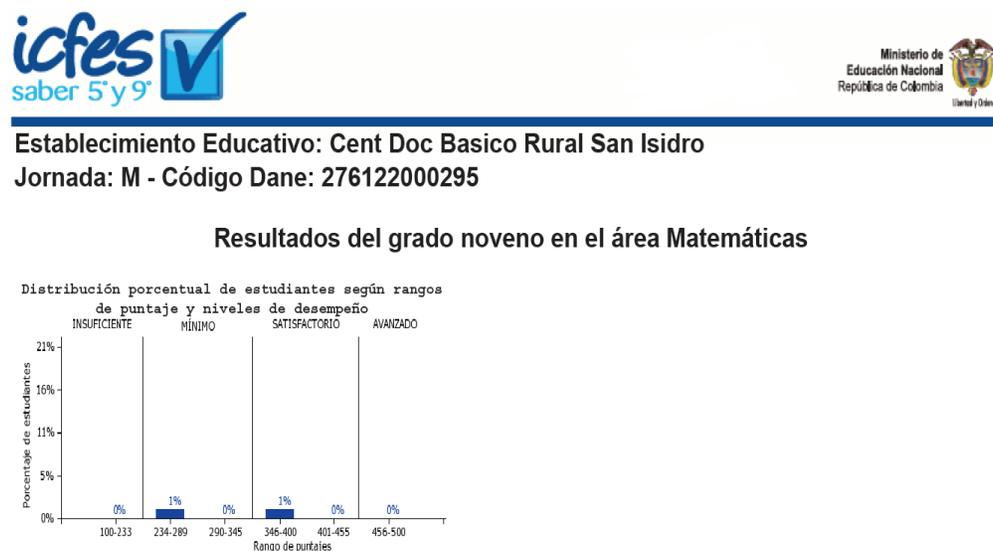
FUENTE: ICFES, resultados pruebas saber 2009

En cuanto al grado noveno, la situación no es diferente, los estudiantes presentan en un 50% desempeños mínimos. Ver gráfico No.2

Frente a este panorama, surge entonces la pregunta: ¿Qué estrategias se pueden implementar en el grado quinto con el fin de lograr el desarrollo del pensamiento numérico en números naturales en los estudiantes, coherente con los planteamientos propuestos en los Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Matemáticas, y en general, con los planteamientos actuales de la didáctica de las matemáticas que les permita mejores desempeños?

Es preciso tener en cuenta que alcanzar un desarrollo del pensamiento numérico no es simple ni inmediato, es necesario considerar desde el enfoque psicopedagógico que existen otros criterios a considerar como: la capacidad intelectual, la competencia curricular, al estilo de aprendizaje, el desarrollo social y de la personalidad, el desarrollo motor y las características del contexto; así como la aplicación institucional del modelo escuela nueva, las condiciones psicológicas de los estudiantes y el desarrollo neurolingüístico de los mismos, sin embargo en este proyecto se dará prioridad a la parte didáctica de la enseñanza.

Gráfica 2



FUENTE: ICFES, resultados pruebas saber 2009

Por lo anteriormente expuesto se vislumbra la necesidad de diseñar una propuesta didáctica para implementar estrategias de enseñanza de las matemáticas que permita a los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa San Isidro – Sede San Isidro, fortalecer el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales.

### **3. Formulación del problema**

¿Fortalecerán los estudiantes de grado quinto el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales, utilizando el juego como estrategia didáctica?

### **4. Objetivos**

#### **a. Objetivo General**

- Fortalecer el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales en estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa San Isidro implementando el juego como estrategia didáctica.

#### **b. Objetivos Específicos**

- Establecer el estado actual de desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa San Isidro.
- Diseñar y aplicar la estrategia didáctica a partir del juego para el fortalecimiento del pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales.
- Valorar y comparar el nivel de conocimiento alcanzado por los estudiantes después del desarrollo de la estrategia didáctica.
- Diseñar guías didácticas con el formato escuela nueva como apoyo a la implementación de la estrategia.

## **5. Justificación**

### **a. Justificación Teórica**

El pensamiento numérico es una habilidad cognitiva indispensable para la adaptación de cualquier estudiante al entorno cultural donde predomina la información cuantitativa, así mismo, los Lineamientos Curriculares de matemáticas establecidos por el MEN expresan, con relación a éste, que se debe estructurar el currículo de matemáticas en el sistema educativo colombiano teniendo en cuenta que:

“éste se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los estudiantes 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. En particular es fundamental la manera como los estudiantes escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo, incluyendo cálculo escrito, cálculo mental, calculadoras y estimación, pues el pensamiento numérico juega un papel muy importante en el uso de cada uno de estos métodos. La invención de un algoritmo y su aplicación hace énfasis en aspectos del pensamiento numérico tales como la descomposición y la recomposición, y la comprensión de propiedades numéricas. Cuando se usa un algoritmo ya sea utilizando papel y lápiz o calculadora, el pensamiento numérico es importante cuando se reflexiona sobre las respuestas”. (MEN, 1998, p 43 y 44)

Al respecto, es necesario tener en cuenta que desarrollar la habilidad numérica en los niños no es una tarea fácil, que la experiencia que tengan en el aprendizaje de las matemáticas define el gusto que puedan adquirir por esta disciplina y que el papel que juega el maestro debe ser en primer lugar, inducir el interés en ellos. Al respecto Hale (1985, 15), dice que: “despertar en los estudiantes un verdadero deseo por aprender matemáticas debe ser una meta importante para cada uno de los maestros de esta especialidad”.

Para que los niños logren los propósitos establecidos en el desarrollo del pensamiento numérico y de las matemáticas en general, mejorando sus desempeños actuales, se deben

estructurar didácticas acordes con sus necesidades. La tarea del docente en este aspecto, no solo debe ser la de transmitir información como se hace actualmente, sino sobre todo, buscar estrategias a través de las cuales los estudiantes se apropien de los conceptos matemáticos, interactúen en la resolución de problemas, con sesiones constructivas y de razonamiento, donde se propicie el trabajo en equipo y la utilización de los diferentes recursos del entorno.

En la Institución Educativa San Isidro, se da prioridad a los contenidos con base en el trabajo en las guías de aprendizaje y no se cuenta con alternativas didácticas para complementar la educación de los estudiantes. Esto se ve reflejado en los bajos desempeños de las pruebas saber y en general en los aprendizajes de los estudiantes en todos los grados.

Para superar estas dificultades y hacer más agradable el aprendizaje de las matemáticas es que surge como propuesta la utilización del juego, que al mismo tiempo que fortalece el pensamiento numérico, mejora la disposición de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas, dejando de lado la apatía manifiesta por el área que genera el trabajo repetitivo y monótono con las guías de aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior, el juego como estrategia didáctica ha sido reseñada por varios autores (Guzmán, 1984; 1986; Martínez Recio y otros, 1989; Corbalán, 1994) quienes se han ocupado de la utilización del juego en la clase de matemática estableciéndola como una herramienta metodológica de gran importancia en el aula. Martínez Recio y otros (1989), señalan:

“La metodología tradicional no contempla este aspecto de la enseñanza por considerar al juego como una actividad poco seria, de recreo y que tiene sentido en horario extraescolar. Es obvio que el juego es una forma especial de relación entre los niños, y que tiene un claro valor educativo. Sin embargo, el juego por sí solo no lo es todo. Produce una motivación inicial, origina situaciones didácticamente aprovechables, pero posterior a la fase del juego tiene que haber otra de aprendizaje, una fase de reflexión

teórica inducida por el juego. Para que esta reflexión teórica pueda interesar realmente a los estudiantes debe tener un sentido para ellos, sentido que se intenta suscitar desde el juego. E inversamente para que el juego no se convierta en una finalidad en sí mismo, debe estar orientado por los objetivos de aprendizaje; debe ser un elemento motivador de la reflexión teórica sobre lo que se pretende enseñar. Es necesario, pues, planificar algún instrumento de reflexión teórica, dando una continuidad a las actividades de carácter lúdico”.

Un ambiente lúdico redundará en una actitud abierta hacia el conocimiento, y el placer por aprender y descubrir.

#### **b. Justificación Práctica**

Esta investigación tiene un interés práctico pues en la Institución Educativa San Isidro existe la necesidad de ofrecer a los estudiantes de grado quinto una alternativa a las guías de aprendizaje de escuela nueva, que les permita fortalecer el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales.

Esta propuesta busca que los estudiantes alcancen mejores desempeños en pruebas saber, así como despertar el interés en el área, con una metodología a partir del juego que además de mejorar su aprendizaje, medie en su permanencia en el sistema educativo, la cual se ve amenazada por la frustración que causa su bajo nivel académico.

## CAPITULO 1

### ESTADO DEL ARTE DEL TEMA

Existen diversas investigaciones sobre la influencia del juego para el fortalecimiento de diferentes conocimientos y habilidades matemáticas, a continuación se reseñan las que se relacionan con el empleo de estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de diferentes grados, pues es evidente que en la medida que se avanza en edad, la estrategia del juego se deja de lado, priorizando otras metodologías especialmente el uso de las TIC (Tecnologías de la Informática y la Comunicación), sin embargo la experiencia y método empleados en estas investigaciones dejan de manifiesto la influencia del juego en el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes a quienes se realizó la intervención. Los antecedentes encontrados se refieren al juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento numérico en general, las cuales están referidas a trabajos de aula en escuela tradicional. Hay pocas referencias para el desarrollo de los esquemas aditivo y multiplicativo en naturales con juegos de mesa, lo encontrado se refiere a trabajos con el uso de las tic's. Se encontró una referencia en cuanto al desarrollo del pensamiento numérico en escuela nueva (multigrado) pero no con juegos. Lo anterior indica que se ha investigado poco empleando la metodología escuela nueva y en cuanto al uso de juegos, éstos se han empleado para el fortalecimiento del pensamiento numérico en diferentes aspectos.

1. En la investigación “ANÁLISIS Y EXPERIMENTACIÓN DE JUEGOS COMO INSTRUMENTOS PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS” realizada por José María Chamoso Sánchez de la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca y otros, publicada en Suma en noviembre de 2004, tuvo como objetivo fundamental el empleo de juegos en que prima el desarrollo de capacidades mentales ya sean deductivas, inductivas, experimentadoras, de análisis, síntesis, etc. y establecer conjeturas y justificarlas para tratar de convencer a los demás. Para la clasificación de los juegos se consideró el trabajo de Corbalán (1994) en ese sentido, por ello se abarcan tres grandes grupos: juegos de

conocimiento, juegos de estrategia y juegos de azar, o aquellos en que intervengan dos o más de dichas características.

Los juegos empelados en esta investigación son: **Números y operaciones** que corresponde al tipo de conocimiento, (Corbalán, 1994: 149-150; Crawford, 1997: 31-32 y Ferrero, 1991: 103-104). **Intercambio de fichas** que es un juego de estrategia que recibe diversos nombres según los autores: Todas cambian (Bolt, 1988: 35, 101-102), Las seis fichas (Ferrero, 1991: 263) y Jugando a cambiar (Sánchez Pesquero y Casas García, 1998: 47-48, 61) y finalmente el juego denominado **Lu-Lu**, que es un juego tradicional de Hawái, como ejemplo de juego de azar (Bell y Cornelius, 1990: 77, 86, 102-103 y 123).

Como resultados de la investigación se observa que el análisis de los juegos anteriores permite manejar numerosos contenidos del currículum de Matemáticas de La Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y aplicar diversas estrategias para la resolución de problemas (un ejemplo referido a Números y operaciones está en Chamoso y Durán, (2003). El primer juego, permite variantes que trabajan contenidos matemáticos muy diversos como operaciones elementales y sus propiedades, prioridad de las operaciones, importancia de los paréntesis, probabilidad, cálculo y estrategias mentales, agilidad mental, divisibilidad, verbalización de la respuesta, distintos caminos para encontrar la solución, realización de conjeturas, comprobaciones y revisión del resultado. Otros elementos importantes de la implementación del juego fueron el respeto a los demás, comportamiento en grupo, estímulo por obtener la solución, competitividad, motivación y coloca al profesor en un lugar cercano al alumno ya que no se cuenta con la solución ni el procedimiento para la resolución del problema.

El segundo juego, Intercambio de fichas, proporcionó la oportunidad de recoger datos, representarlos y analizarlos para tratar de obtener un modelo algebraico y su correspondiente modelo geométrico en el caso de una función afín.

En cuanto al juego Lu-lu, se complica mucho y se dispara el número de posibilidades cuando se condiciona la puntuación de un jugador en un turno al resultado del lanzamiento del jugador anterior. Se puede trabajar, para desarrollar los conocimientos sobre probabilidad, incluida la condicionada, con un experimento que no es habitual en los libros de texto.

Como conclusiones de la investigación se tiene que hay gran cantidad de contenidos matemáticos que pueden surgir al trabajar el juego Números y operaciones. También llama la atención que Intercambio de fichas, que a primera vista no tiene ninguna apariencia matemática, se puede convertir en un instrumento para trabajar las Matemáticas. A partir del juego Lu-lu se pueden trabajar contenidos de probabilidad. Los resultados muestran que los juegos pueden utilizarse para trabajar elementos del currículum de muy diversas formas. Los juegos pueden ser un recurso que puede ayudar a desarrollar la enseñanza cuando el docente lo considere adecuado.

2. En el artículo “ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN LA RESOLUCIÓN DE JUEGOS” Fernando Corbalán Yuste publicada en SUMA en noviembre de 1996, explica el inicio de una investigación que trata de contestarlas preguntas ¿por qué utilizar juegos? Y ¿para qué utilizar juegos? Con el fin de avanzar en el conocimiento de las relaciones entre juegos y resolución de problemas. Se trabajó con pequeños grupos de estudiantes de 13 y 14 años. Se utilizaron seis juegos y se hace un análisis a los mismos a partir de la información que proporcionan los estudiantes, realizando un diagnóstico para su utilización en la clase de matemáticas. Los objetivos planteados por el estudio es analizar la utilización por parte de los estudiantes de determinadas estrategias en juegos prefijados. Contrastar las estrategias a priori del profesor y tratar de los mecanismos que pueden dar lugar a una instrucción a los estudiantes para que encuentren y apliquen mejores estrategias. Si esto último ocurre, se pretende responder las preguntas: ¿Cuáles son?, ¿de qué manera intervienen? y ¿cuál es su nivel de eficacia?.

Los juegos que se emplearon fueron: Sol y sombra, Estrella de oro y el p rking (juegos solitarios) y Quitafichas, Llegar primero y Margarita (para dos jugadores). En la recogida

de datos y análisis de los mismos se utilizaron fichas con preguntas que deben contestar los jugadores. La muestra elegida fueron diez jugadores para cada juego, estudiantes de 2º de ESO del Colegio Sagrada Familia de Zaragoza, en total fueron 45 estudiantes. La toma de datos se realizó en dos sesiones de 60 minutos. Para tabular la información se valoraron cinco cualidades de los juegos: Comprensibilidad, Facilidad, Posibilidad de descripción, Posibilidades de análisis del juego y Estrategias utilizadas, valorándolas entre 1 y 5 para tabularlas y compararlas.

Como conclusiones se establece que los estudiantes entre 13 y 14 años, establecen una serie de estrategias generales en la resolución de problemas que están asumidas de manera general, mientras que otras lo están en mejor medida o no lo están en absoluto. Entre las interiorizadas están empezar por el final: Juegos Quitafichas, Llegar primero y Margarita, siendo el más fácil el primero pues aplica una única estrategia. En los siguientes con más de una estrategia se convierte en algo más difícil. Para establecer la estrategia se hace énfasis en el pensamiento numérico y no en el geométrico.

3. La investigación: “INVESTIGACIÓN SOBRE JUEGOS, INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS”, realizada por Eduardo Mercè y Deulofeu, Jordi del Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals de la Universidad Autònoma de Barcelona (2005), se indaga sobre la presencia de contenidos matemáticos en el contexto de juego, papel que ejerce la influencia educativa de la maestra y presencia de la influencia educativa entre estudiantes en el proceso de aprendizaje de contenidos matemáticos, realizados en un contexto de juego de mesa en el marco escolar.

Esta investigación se basa en el modelo conceptual y metodológico para el análisis de mecanismos de influencia educativa que operan en la interactividad, modelo que considera las actuaciones de la maestra y de los estudiantes alrededor de una tarea, atiende a la conexión entre la actividad discursiva y no discursiva y a centrar la atención en la dimensión temporal, aspecto fundamental para captar el carácter constructivo de la

interactividad y para identificar los mecanismos de influencia educativa. Constó de tres fases y cada fase tenía la unidad utilizada, ejemplos de datos y algunos resultados. (Coll y Onrubia, 1994: 121). Las fases son: Fase 1 Identificación de los segmentos de interactividad y su evolución en dos secuencias didácticas. Fase 2. Identificación y caracterización de las actuaciones (A) interrelacionadas de los participantes y su evolución en el Segmento de Interactividad de desarrollo de partida y la Fase 3: Selección y estudio de evolución de fragmentos de interacción con contenido matemático que comportan, potencialmente, oportunidades de aprendizaje matemático.

Los segmentos de interactividad definidos son cuatro: a) concreción de la estructura de la tarea o recapitulación; b) preparación de la partida; c) desarrollo de la partida; d) conclusión de la partida o valoración. El grupo de seguimiento estuvo formado por 4 estudiantes de la misma edad procedentes de dos clases de segundo de primaria. En el proceso de selección, aleatorio, se tuvo en cuenta que hubiera igual número de integrantes por género.

Esta investigación realizada permite concluir que el juego en el marco escolar de primaria crea un contexto con una variedad de contenidos matemáticos que permite diversificar los objetivos de aprendizaje de los estudiantes implicados. Además esta práctica educativa genera un contexto que, siendo gestionado desde una perspectiva constructivista de interacción entre todos los participantes, favorece la construcción de distintos tipos de conocimientos matemáticos.

4. En la investigación “EL JUEGO EN EL AULA: UNA EXPERIENCIA DE PERFECCIONAMIENTO DOCENTE EN MATEMÁTICA A NIVEL INSTITUCIONAL” de Mónica de Torres Curth, llevada a cabo en el año 1998, en una escuela primaria pública de San Carlos de Bariloche, Argentina, con el objeto de introducir a todos los docentes en el uso de una metodología que se sustenta en la idea de la incorporación del juego en la clase de matemática. La escuela tenía aproximadamente 600 estudiantes repartidos en dos turnos con 22 maestros de grado, tres directivos y 5 maestros especiales. El proyecto fue elaborado y dirigido por la autora de este trabajo, quien coordinó los encuentros, los talleres

y las reuniones periódicas, dentro del marco de un proyecto de extensión universitaria del Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue. Contó con una experiencia de perfeccionamiento docente en matemática, basada en la puesta en práctica de una propuesta de trabajo, sustentada en la incorporación del juego en la tarea docente como una herramienta didáctica.

Se presenta al juego como motivador de situaciones de aprendizaje y productor de situaciones problemáticas con significado. La metodología constó de tres etapas: En la primera: El juego, en la cual se da el desarrollo del mismo. En ella tuvo lugar la comprensión de la tarea, las reglas del juego y los registros de las puntuaciones. En la segunda etapa: Reflexión, tienen lugar la fundamentación del concepto y la incorporación del mismo en los esquemas existentes de ideas y procesos de carácter individual y grupal. Esta etapa estuvo compuesta por actividades (instancias de reflexión teórica y aplicación de conceptos) que se desprenden naturalmente de la actividad lúdica. En la Tercera etapa: Confrontación, se prestó especial atención al trabajo con el grupo total después de que se han desarrollado actividades individuales o en pequeños grupos. La confrontación de resultados es la modalidad de cierre de las actividades que parece más enriquecedora para los niños. Esta forma de trabajo permitió la verbalización de las actividades, puso en evidencia diferentes estrategias de trabajo y la interacción del grupo en torno a valorar los aprendizajes.

En cuanto a los resultados se hace énfasis en el trabajo con docentes y estudiantes por separado. En el primer grupo se detallaron las ventajas logradas en cuanto a continuidad de la propuesta a lo largo del año, que permitió el trabajo en equipo y la comunicación entre pares y compartir experiencias para analizar problemáticas comunes, el trabajo cooperativo y la integración de áreas. En cuanto al trabajo con los estudiantes se evidenció la participación e interés de los estudiantes, quienes fortalecieron su confianza y aprendizaje a partir de sus propios errores y de sus compañeros, como también una mayor adopción de conceptos matemáticos.

5. En el proyecto: “AMBIENTES LÚDICOS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO” de Leidy Isabel Álvarez Tascón y otros, realizado en Mochuelo Bajo, barrio rural de la localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá, Colombia; se plantearon los objetivos de reconocer las transformaciones que se generan en los niños a partir de la configuración de un ambiente de aprendizaje lúdico, en relación con el conocimiento matemático escolar, particularmente el significado del número y sus posibilidades de aplicación y reconocer las transformaciones y, en relación con el desarrollo personal y afectivo de los miembros de la comunidad que eran atendidos a través de la fundación Apoyemos, a fin de reconocer el valor e importancia del juego como un dispositivo de aprendizaje.

La metodología que se adoptó en el desarrollo del proyecto es la Investigación Acción Participativa. Dentro de la cual se definieron tres acciones metodológicas: **Planificar:** Aquí se realiza un reconocimiento de la comunidad y sus principales problemáticas; a partir de ellas se propone una estrategia de intervención - fundamentada en la lúdica – en la que se incluyen diferentes actividades relacionadas tanto con el desarrollo del pensamiento numérico como con el desarrollo social y afectivo de los niños, niñas y jóvenes. **Observar:** Desde de la implementación de la estrategia de intervención y teniendo en cuenta las categorías de análisis propuestas desde la fundamentación teórica, se desarrolla un ejercicio de observación de las acciones realizadas por los niños y jóvenes que participan en el proyecto a partir de registro escritos y videográficos, para posteriormente realizar un análisis. **Reflexionar:** Finalmente, se reflexiona sobre los aspectos que se tuvieron en cuenta dentro de la investigación (actividades, Categorías de Análisis, fundamentos Teóricos) y la importancia de estos para el desarrollo de la misma.

El fundamento teórico se basó en el planteamiento de Lurduy y otros (2005: 58 – 82.) y Duarte (1998), el cual afirma que “un ambiente educativo es el conjunto de interacciones sociales que se dan en un espacio y tiempo determinados cuyo propósito fundamental es el desarrollo social, cognitivo y valorativo de sus participantes”. De esta manera, configurar

un ambiente educativo implica pensar en una intencionalidad, un para qué, a las necesidades que responde.

El juego elegido es El Juego de Roles que se diseñó con base en Las Tribus de Shurumake e inició con la simulación de un viaje al pasado a tierras de indígenas Muisca; dentro de esas tierras se conforman diferentes tribus (en total cinco) y en cada una de ellas cobraron vida personajes que los niños y jóvenes interpretaron teniendo en cuenta las habilidades y cualidades que poseen los mismos.

Al conocer los personajes y una vez apropiado el rol se inició el juego con el lanzamiento de un dado que indicó la tribu en la que se desarrollaría el juego. En cada una de las tribus tuvieron lugar diferentes actividades como competencias, juegos, acertijos, entre otros; en las que se involucran aspectos relacionados con el sentido numérico – número como medida, cardinal, ordinal, secuencia- y aspectos referidos al desarrollo social de los niños – cooperación, trabajo en equipo, solidaridad, tolerancia- con el fin de vincular procesos académicos con los sociales y afectivos. Dentro del juego se involucraron aspectos como la libertad, la promoción de valores, el potencial creativo, la pérdida temporal de responsabilidades sociales y el pensamiento numérico.

Los resultados de la propuesta fueron potenciar la creatividad en los estudiantes, ya que las situaciones y actividades propuestas se pensaron desde la realidad de los niños e involucraron acciones creativas que facilitaron de muchas maneras la adaptación a las posibilidades reales de cada uno, estimulándolos a construir conceptos matemáticos y a realizar actividades que partían de sus conocimientos y expresiones.

6. En la investigación: ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA CON JUEGOS DIDÁCTICOS COMPUTARIZADOS QUE CONTRIBUYAN A LA CONSOLIDACIÓN DEL ESQUEMA MULTIPLICATIVO SIMPLE, llevada a cabo por los miembros del Grupo Gedes (Grupo de Estudio y Desarrollo de Software) de la Universidad del Quindío, se evidenció la necesidad de introducir estrategias de intervención

pedagógica para permitir en los niños un aprendizaje significativo particularmente del esquema multiplicativo simple a partir de juegos didácticos computarizados. El objetivo general de la investigación era establecer experimentalmente la potencialidad de juegos didácticos computarizados, al ser incorporados a una estrategia de intervención pedagógica, para la consolidación del esquema multiplicativo simple. La población estuvo conformada por 60 estudiantes del tercer grado de educación básica primaria del colegio San José de la ciudad de Armenia Quindío. La muestra fue seleccionada en forma aleatoria y subdividida en dos subgrupos de 20 estudiantes conformados también aleatoriamente y de acuerdo al diseño experimental que se presenta a continuación, igualmente en forma aleatoria se tomaron un grupo control y un grupo experimental. En el desarrollo de la investigación se emplearon cinco juegos didácticos que facilitaron en los niños el proceso de una mayor consolidación del esquema multiplicativo. De acuerdo con los resultados de la investigación, y conforme a la hipótesis planteada, una estrategia de intervención pedagógica con juegos didácticos computarizados contribuye en mayor grado a la consolidación del esquema multiplicativo simple, que una con juegos didácticos no computarizados.

7. El proyecto de investigación RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ESTRUCTURA ADITIVA CON ALUMNOS DE SEGUNDO Y TERCER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA, realizada por Francisco Amado Cruz Ramírez de la Universidad Pedagógica Nacional México, en 2008 tenía como objetivo investigar el aprendizaje de los problemas de estructura aditiva de los estudiantes de segundo y tercer grado de educación básica, elaborar y aplicar una secuencia didáctica que consideró aspectos cognitivos-matemáticos para el desarrollo del pensamiento matemático y estudiar la evolución de las ideas matemáticas. El marco teórico de este estudio se fundamentó en la teoría de las representaciones de tareas cognitivas distribuidas de Zhang y Norman (1994). Estos autores consideran que las tareas cognitivas distribuidas requieren de procesar la información a partir de representaciones mentales internas, principalmente de: 1) la representación distribuida de la información, 2) la interacción de representaciones internas y externas; y 3) la naturaleza de las representaciones externas. La metodología del estudio

fue de corte cualitativo. Se trabajó con 6 estudiantes de educación básica bilingüe de una escuela pública del Estado de Oaxaca, México; tres niños y tres niñas de entre 7 a 10 años de edad. Los estudiantes eran de segundo y tercer grado que asistían a una escuela pública rural bilingüe de educación básica del sistema educativo mexicano. La escuela era multigrado, es decir, donde los docentes enseñan a alumnos de diversos grados en un salón de manera simultánea; en este caso, en el salón se trabajaba con seis grados, los cuales constituyen el nivel primario.

Este trabajo de investigación comprendió tres etapas: la primera: Aplicación de un cuestionario inicial sobre problemas aritméticos verbales, seguidos de una entrevista clínica individual, y de un cuestionario de escritura numérica decimal y cuestionario de escritura vigesimal oral Mixteco. La segunda etapa fue la aplicación de secuencia didáctica y la tercera etapa fue la aplicación de cuestionarios finales.

Los resultados del estudio resaltan la importancia de investigar la relación entre el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento infantil asociado a contenidos específicos; es decir, investigar sobre el aprendizaje de las matemáticas, pero sin perder de vista el desarrollo cognitivo de los niños. Así mismo enfatiza que es fundamental conocer las concepciones infantiles asociadas a un determinado contenido matemático; pues permite diferenciar cuándo los niños presentan dificultades “reales” en el aprendizaje, o cuándo éstas corresponden más bien a un proceso evolutivo de dicho conocimiento matemático. Las conclusiones revelan que los alumnos elaboran reglas intuitivas sobre el sistema de numeración decimal con indicios de otro vigesimal Mixteco.

8. En cuanto a investigaciones previas se cuenta con el proyecto EL JUEGO COMO UNA ESTRATEGIA DIDACTICA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO NUMERICO EN LAS CUATRO OPERACIONES BASICAS, realizado por Jorge Hernán Aristizábal Zapata, Carlos Julio Barrantes Rojas, Heiller Gutierrez Zuluaga, con la Dirección del Mg. Humberto Colorado (2011), de la línea de investigación en educación matemática de la Universidad del Quindío. El objetivo de la investigación fue diseñar e

implementar una estrategia didáctica desde el juego, que fortaleciera el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas, en estudiantes de grado quinto de la institución Santa Teresa de Jesús del municipio de Armenia.

La investigación propuesta fue de tipo experimental y exploratoria por cuanto se inicia la implementación de una estrategia didáctica como apoyo a las dificultades encontradas en los estudiantes de grado quinto al abordar las operaciones básicas y reconocer hasta dónde la estrategia permitía comprender con mayor claridad la temática tratada.

La población estaba compuesta por dos grupos de estudiantes de grado quinto. El procedimiento metodológico se basó en la definición de grupo experimental y grupo control aplicando un pre-test a los estudiantes de los dos grupos para definir conceptos previos sobre operaciones básicas. Posteriormente se aplicó la estrategia didáctica haciendo un seguimiento al proceso y finalmente se utilizó nuevamente la prueba para analizar por medio de un post-test el avance de los estudiantes. El análisis de la información sobre la homogeneidad de los grupos estudiados se realiza aplicando la prueba t-student. Las conclusiones de la investigación reflejan que los estudiantes fortalecieron el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas con la implementación del juego generando a su vez, mayor motivación e interés en el tema propuesto. Así mismo se comprobó la hipótesis de trabajo, pues se evidenciaron diferencias significativas en los puntajes registrados en el pretest y el postest de los grupos control y experimental.

Este último estudio se tomará como referencia en esta propuesta para implementar una metodología similar en la investigación.

## CAPITULO 2

### MARCO TEÓRICO

En el marco de referencia conceptual se detallan a continuación cada uno de los conceptos básicos para la fundamentación teórica de este trabajo de investigación, como son los estándares básicos de competencias del MEN, el concepto de pensamiento número y los aspectos que lo componen, los procesos matemáticos, esquema aditivo y multiplicativo en naturales, el juego como estrategia didáctica, tipos de juegos, etapas del acto didáctico y su relación con la metodología escuela nueva y qué es la investigación experimental.

Cada uno de estos conceptos se utilizaron para responder a la pregunta de investigación sobre si es posible fortalecer el pensamiento numérico a partir del juego como estrategia didáctica en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales. Lo anterior ante la necesidad que los estudiantes mejoren sus competencias en este campo, frente a los problemas detectados en las pruebas saber.

#### **1. Lineamientos curriculares del área de matemáticas**

La propuesta para el área de matemáticas se basa en la directriz establecida por el MEN en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Mayo de 2006), estos fueron organizados en cinco columnas que corresponde cada una de ellas a cinco tipos de pensamiento matemático, organizador curricular señalado en los Lineamientos de Matemáticas del que se consideran los siguientes aspectos en la elaboración de este proyecto:

- **PROPÓSITOS GENERALES DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, documento No. 3, mayo de 2006, 80 - 87

Cualquiera sea el currículo que adopte la institución dentro de su plan de estudios, así como los mecanismos que opte para implementarlo, la enseñanza de las matemáticas debe cumplir los propósitos generales siguientes:

- Generar en todos los estudiantes una actitud favorable hacia las matemáticas y estimular en ellos el interés por su estudio.
- Desarrollar en los estudiantes una sólida comprensión de los conceptos, procesos y estrategias básicas de la matemática e, igualmente, la capacidad de utilizar todo ello en la solución de problemas.
- Desarrollar en los estudiantes la habilidad para reconocer la presencia de las matemáticas en diversas situaciones de la vida real.
- Suministrar a los estudiantes el lenguaje apropiado que les permita comunicar de manera eficaz sus ideas y experiencias matemáticas.
- Estimular en los estudiantes el uso creativo de las matemáticas para expresar nuevas ideas y descubrimientos, así como para reconocer los elementos matemáticos presentes en otras actividades creativas.
- Retar a los estudiantes a lograr un nivel de excelencia que corresponda a su etapa de desarrollo.

- **ÁREA DE CONOCIMIENTOS**

Tal como quedó planteado en el documento: Lineamientos curriculares de matemáticas (1998), el currículo de matemáticas a lo largo de la educación básica y media se compone de los siguientes pensamientos:

**Pensamiento numérico y sistemas numéricos**

Este componente del currículo procura que los estudiantes adquieran una comprensión sólida tanto de los números, las relaciones y operaciones que existen entre ellos, como de las diferentes maneras de representarlos.

### **Pensamiento espacial y sistemas geométricos**

El componente geométrico del currículo deberá permitir a los estudiantes examinar y analizar las propiedades de los espacios bidimensional y tridimensional, así como las formas y figuras geométricas que se hallan en ellos. De la misma manera, debe proveerles herramientas tales como el uso de transformaciones, traslaciones y simetrías para analizar situaciones matemáticas. Los estudiantes deberán desarrollar la capacidad de presentar argumentos matemáticos acerca de relaciones geométricas, además de utilizar la visualización, el razonamiento espacial y la modelación geométrica para resolver problemas.

### **Pensamiento métrico y sistemas de medidas**

El desarrollo de este componente del currículo debe dar como resultado la comprensión, por parte del estudiante, de los atributos mensurables de los objetos y del tiempo. Así mismo, debe procurar la comprensión de los diversos sistemas, unidades y procesos de la medición.

### **Pensamiento aleatorio y sistemas de datos**

El currículo de matemáticas debe garantizar que los estudiantes sean capaces de plantear situaciones susceptibles de ser analizadas mediante la recolección sistemática y organizada de datos. Los estudiantes, además, deben estar en capacidad de ordenar y presentar estos datos y, en grados posteriores, seleccionar y utilizar métodos estadísticos para analizarlos y desarrollar y evaluar inferencias y predicciones a partir de ellos. De igual manera, los estudiantes desarrollarán una comprensión progresiva de los conceptos fundamentales de la probabilidad.

### **Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos**

Este componente del currículo tiene en cuenta una de las aplicaciones más importantes de la matemática, cual es la formulación de modelos matemáticos para diversos fenómenos. Por ello, este currículo debe permitir que los estudiantes adquieran progresivamente una

comprensión de patrones, relaciones y funciones, así como desarrollar su capacidad de representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas mediante símbolos algebraicos y gráficas apropiadas. Así mismo, debe desarrollar en ellos la capacidad de analizar el cambio en varios contextos y de utilizar modelos matemáticos para entender y representar relaciones cuantitativas.

- **PROCESOS MATEMÁTICOS**

Los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) son: Formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. En este proyecto se tendrán en cuenta la resolución de problemas, teniendo en cuenta que los juegos implican la situación de una situación problema para pasar a un siguiente nivel; se emplea la modelación cuando se hace predicción para determinar la estrategia a utilizar en el juego; el razonamiento matemático es necesario en el momento de resolver una jugada; la comunicación es fundamental durante el desarrollo del juego y el razonamiento se evidencia cuando se comprende el juego. A continuación se explica cada uno de ellos.

### **Formulación, tratamiento y la resolución de problemas**

La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas.

### **La modelación**

En una situación problema, la modelación permite decidir qué variables y relaciones entre variables son importantes, lo que posibilita establecer modelos matemáticos de distintos niveles de complejidad, a partir de los cuales se pueden hacer predicciones, utilizar

procedimientos numéricos, obtener resultados y verificar qué tan razonable son éstos respecto a las condiciones iniciales.

### **Comunicación matemática**

Mediante la comunicación de ideas, sean de índole matemática o no, los estudiantes consolidan su manera de pensar. Para ello, el currículo deberá incluir actividades que les permitan comunicar a los demás sus ideas matemáticas de forma coherente, clara y precisa.

### **Razonamiento matemático**

El currículo de matemáticas de cualquier institución debe reconocer que el razonamiento, la argumentación y la demostración constituyen piezas fundamentales de la actividad matemática. Además de estimular estos procesos en los estudiantes, es necesario que se ejerciten en la formulación e investigación de conjeturas y que aprendan a evaluar argumentos y demostraciones matemáticas. Para ello deben conocer y ser capaces de identificar diversas formas de razonamiento y métodos de demostración.

- **PENSAMIENTO NUMÉRICO**

Tal como lo expresa el Ministerio de Educación Nacional en su documento: Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), el desarrollo del Pensamiento Numérico es el nuevo énfasis sobre el cual debe realizarse el estudio de los Sistemas Numéricos con el fin de desarrollar habilidades para comprender los números, usarlos en métodos cualitativos o cuantitativos, realizar estimaciones y aproximaciones, y en general, para utilizarlos como herramientas de comunicación, procesamiento e interpretación de la información en contexto, con el fin de fijar posturas críticas frente a ella, y así participar activamente en la toma de decisiones relevantes para su vida personal o en comunidad.

“...el pensamiento numérico se refiere a la comprensión en 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 útiles al manejar números y operaciones...(McIntosh, 1992)".

En el desarrollo de este estándar se prepara a todos los estudiantes para:

- Comprender los números, las formas de representarlos, las relaciones entre ellos y los sistemas numéricos.
- Comprender el significado de las operaciones y como se relacionan unas con otras.
- Hacer cálculos de manera fluida y estimaciones razonables.

Desde una perspectiva más amplia, Resnick, (1989) (citada por Judith Sowder, (1992), propone que el pensamiento numérico debe ser considerado como una forma de pensamiento superior y que por tanto debe presentar características como: No algorítmico, esto es, el camino de la acción no está totalmente especificado de antemano. Tiende a ser complejo: el camino total no es visible (mentalmente hablando) desde ningún lugar en particular. Abre un campo de soluciones múltiples, cada una con costos y beneficios, antes que una única solución. Involucra juzgar e interpretar. Involucra la aplicación de múltiples criterios, los cuales algunas veces entran en conflicto con otros. Involucra la incertidumbre: no siempre que iniciamos una tarea, conocemos el camino para su solución. Involucra autorregulación de los procesos de pensamiento e imposición del significado, encontrando estructura en el aparente desorden. El pensamiento es esfuerzo total. Existe un considerable trabajo mental en el tipo de elaboraciones y juicios que se requieren.

Desde el punto de vista psicológico, se deben estructurar las operaciones lógicas de clases de seriación y de inclusión, que son las que permiten, siguiendo a Piaget, la construcción de la noción de cardinalidad, y orden estable, y por consiguiente, del número como una clase lógica. Esta construcción de los aspectos cognitivos del número es un asunto del desarrollo normal de la persona, y el papel de la escuela en este proceso es importante, pero no enseñando las actividades piagetianas de seriación, clasificación, ordenación, conservación, etc., sino a partir de promover situaciones en las cuales el papel de la interacción social del niño con otros niños y adultos

sea factor fundamental para el desarrollo de éstas, en tanto que le posibiliten el proceso de adquisición de las competencias lingüísticas, pragmáticas, y conceptuales necesarias para su desarrollo. En otras palabras, el aprendizaje del número no es solo un problema de desarrollo cognitivo, sino que el contexto sociocultural en el que el niño despliega su actividad es determinante en los logros que puede alcanzar (Obando Z., 2008:5-6) .

Así pues, aceptando que la escuela juega un papel importante en el desarrollo del pensamiento numérico, y que este es un proceso de larga duración, se pueden proponer los siguientes aspectos sobre los cuales centrar los esfuerzos en el contexto escolar: (Obando Z., 2008:7).

- **Conocimiento de los múltiples usos de los números.**

Los números en la vida cotidiana pueden ser usados de muchas maneras: como secuencia verbal, para cuantificar, para medir, para expresar un orden, para etiquetar, para marcar una locación, o simplemente como una tecla para pulsar (en el caso de las calculadoras), (MEN, 1998; Decorte, Verschafel, 1996).

Durante mucho tiempo las actividades de enseñanza del número centraron la atención en las tareas piagetianas sobre conservación, seriación y clasificación. Hoy en día se ha demostrado que estas actividades no mejoran la comprensión numérica de los niños (De Corte y Verschafel, 1996), y que por el contrario, centrar el trabajo sobre el conteo y las estrategias del conteo a través de la solución de problemas sencillos, trae grandes desarrollos en los procesos de conceptualización de los estudiantes. Se está planteando un aprendizaje del número a través de su uso, y no aprender el número desde sus aspectos formales, para luego utilizarlo. Para lograr tal meta, la acción de contar es un factor determinante.

- **El conteo y las estrategias para operar a través del conteo.**

Contar es una acción básica para el desarrollo del concepto de número natural, pero sobre todo, si esta acción está mediada por la necesidad de comunicar o interactuar con otros a

través de un juego para determinar los marcadores de cada jugador, para comunicar a otros cuanto se tiene de algo, para comparar cantidades, etc. Es una herramienta importante para iniciar el aprendizaje de las operaciones básicas, sobre todo las correspondientes a la estructura aditiva. La composición de dos o más a cantidades (partes) para formar una única cantidad (todo), o su correspondiente operación inversa, descomponer una cantidad dada (todo), en una o más cantidades no necesariamente iguales (partes), son una importante fuente de sentido y significado para la suma y la resta respectivamente. El conteo proporciona estrategias para el tratamiento de situaciones que involucren tanto la composición como la descomposición aditiva. La composición y descomposición aditiva se constituyen en uno de los procesos fundamentales a través de los cuales el alumno logra la estructuración conceptual del número. Como tal no son operaciones matemáticas, sino procesos a través de los cuales se estructura un entramado conceptual base, tanto para el concepto de número, como para las operaciones aditivas (suma y sustracción). (Obando Z., 2009:12)

- **La comprensión de las relaciones y las operaciones.**

En el trabajo escolar, el signo igual se presenta al menos con dos significados: como operador y como relación de equivalencia. Uno de ellos, el segundo, es desatendido en la mayoría de propuestas de aula. El signo igual enuncia que las expresiones a cada lado de la igualdad son la una equivalente a la otra, y por tanto, pueden ser sustituidas una a la otra cuando sea necesario. Este sentido, necesario para el trabajo algebraico, debe ser iniciado desde los primeros años de la escolaridad, y de esta forma tener bases sólidas para su comprensión en el contexto del desarrollo del pensamiento variacional. Aunque en la escuela se hable de dos relaciones de orden: las relaciones “mayor que” ( $>$ ) y “menor que” ( $<$ ), en el sentido estricto de la palabra basta trabajar una de ellas. De hecho, desde el punto de vista formal solo se define la relación “mayor que” ( $>$ ). Así, sería mucho más conveniente iniciar el trabajo con la relación “mayor que”, y luego, mostrar, que el otro símbolo, ( $<$ ), es una manera distinta de expresar la misma relación entre los números, sólo que en esta ocasión, el menor se escribe de primero. (Obando Z., 2009:19)

Tradicionalmente al aprendizaje de las cuatro operaciones básicas se destina una buena parte de los cuatro primeros años de la educación básica. Pero además, este aprendizaje prácticamente está reducido al aprendizaje de los algoritmos convencionales y a la aplicación de estos algoritmos a la solución de problemas típicos, clasificados según la operación que se esté estudiando en el momento. El trabajo así realizado no permite a los estudiantes desarrollar habilidades y destrezas en el cálculo mental, en la comprensión y la solución de problemas, en la comprensión misma del sentido y significado de las operaciones. (Obando Z., 2009:21)

Se hace pues, necesaria la distinción entre la operación y el cálculo. La operación comporta ante todo el aspecto conceptual ligado a la comprensión del sentido y significado matemático y práctico de las operaciones; mientras que por su parte el cálculo está ligado a las distintas maneras que pueden existir para encontrar un resultado, entre las cuales se pueden destacar: los algoritmos convencionales y los no convencionales, el cálculo mental, la utilización de una calculadora, de un ábaco, etc. Así, el trabajo en la escuela debe iniciar por el estudio de las operaciones (no de los algoritmos), apoyado sobre formas de cálculo no convencionales (tales como las inventadas por los propios estudiantes, o a través de ábacos, calculadoras, etc.), para desde estas estrategias particulares, fundamentar el aprendizaje de los algoritmos convencionales, sobre la base de una buena comprensión de los números, las operaciones y el sistema de numeración decimal. (Obando Z., 2009:22)

En el documento del MEN sobre los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (1998: 30), se expresa lo siguiente a propósito de la comprensión de las operaciones:

“Los aspectos básicos que según varios investigadores (por ejemplo, NTCM, 1989; Dickson, 1991; Rico, 1987; McIntosh, 1992) se pueden tener en cuenta para construir el significado de las operaciones y que pueden dar pautas para orientar el aprendizaje de cada operación tiene que ver con:

- Reconocer el significado de la operación en situaciones concretas, de las cuales emergen;
- Reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones;
- Comprender las propiedades matemáticas de las operaciones;
- Reconocer el efecto de cada operación y las relaciones entre operaciones.

En el proceso de aprendizaje de cada operación hay que partir de las distintas acciones y transformaciones que se realizan en los diferentes contextos numéricos y diferenciar aquellos que tienen rasgos comunes, que luego permitan ser consideradas bajo un mismo concepto operatorio. Por ejemplo, las acciones más comunes que dan lugar a conceptos de adición y sustracción son agregar y desagregar, reunir y separar, acciones que trabajan simultáneamente con la idea de número.

Al destacar los aspectos cuantitativos de las acciones en donde el niño describe las causas, etapas y efectos de una determinada acción, en una segunda etapa está abstrayendo las diferentes relaciones y transformaciones que ocurren en los contextos numéricos haciendo uso de diversos esquemas o ilustraciones con los cuales se está dando un paso hacia la expresión de las operaciones a través de modelos.”. (MEN, 1998 : 30)

- **Comprensión del sistema de numeración decimal.**

El Sistema de Numeración Decimal (SND), es un sistema posicional, multiplicativo y de base 10, por ende maneja 10 símbolos para expresar cantidades. Además, realiza agrupaciones de 10 y en consecuencia, se constituye de las unidades de orden 100 denotadas como unidades, las unidades de orden 101 denotadas como decenas, etc. Estas agrupaciones se establecen en orden creciente e inclusivo: Cada una de ellas se conforma de unidades de las del orden inmediatamente anterior. De esta forma se establece una regla de equivalencia que las relaciona entre sí: Toda unidad es 10 veces la unidad de orden inmediatamente anterior y la décima parte de la unidad inmediatamente

superior. Este proceso de equivalencia es de gran importancia en el desarrollo del cálculo mental ya que permite la composición o descomposición de un número en las diferentes unidades del sistema. No debe confundirse dicho proceso con la identificación del valor de posición de una cifra. (Obando Z., 2009:16)

El aprendizaje de las operaciones básicas se fundamenta en las propiedades básicas del Sistema de Numeración Decimal: Las composiciones, las descomposiciones y las equivalencias en las unidades del sistema, y el valor de posición. Teniendo en cuenta esta estructura y sus correspondientes relaciones, el Sistema de Numeración Decimal, brinda ventajas en cuanto a:

- La economía de símbolos utilizados en la representación de cantidades por grandes que estas sean.
- La capacidad de escribir numerales de forma clara y sin lugar a duda de confundir tal expresión con otra.
- La facilidad para realizar cálculos escritos pues se establecen reagrupaciones en los órdenes que se requieran.
- La estructura del sistema de numeración es la base de otros sistemas como el sistema métrico decimal.
- Es universal pues es referente en casi todas las culturas.
- Sentido de número y estimación.

Con los aprendizajes básicos de los primeros años de escolaridad no termina el desarrollo del sentido numérico. Este se hará más profundo en la medida que se disponga de nuevas herramientas matemáticas para pensar y representarse más significativamente los números. (Obando Z., 2009:18)

La estimación implica un pensamiento flexible y un buen conocimiento de los números, sus operaciones, sus propiedades, y sus relaciones. Sowder, (1992), plantea que existen tres procesos claves que caracterizan los buenos estimadores:

“La reformulación: Es el proceso de alterar datos numéricos para producir un forma más manejable mentalmente pero dejando la estructura del problema intacta.

La traslación: se cambia la estructura matemática del problema a otra mentalmente más manejable.

La compensación: se realizan ajustes que reflejan las variaciones numéricas resultado de la reformulación o traslación realizada.

Los buenos estimadores son individuos que tienen la habilidad de usar los tres procesos, tienen un buen conocimiento de hechos básicos numéricos, valor de posición, y las propiedades aritméticas; son hábiles en el cálculo mental; son conscientes y tolerantes del error; y pueden usar una gran variedad de estrategias y cambian fácilmente de estrategias. Sowder, (1992)”

La estimación se constituye entonces en una herramienta de cálculo potente, sobre todo en aquellas situaciones en las que no se necesita un resultado exacto. La estimación también nos permite determinar lo razonable de un cálculo determinado. (Obando Z. 2009, p.23)

- **Trascender los números naturales.**

El aprendizaje del concepto de número no se agota con los aspectos relativos al concepto del número natural, y por ende se extiende, al menos, a lo largo de toda la educación básica. En el currículo se pueden identificar, segmentos dedicados al estudio de los diferentes sistemas numéricos, los cuales se encuentran separados en el tiempo de acuerdo a niveles crecientes de complejidad lógica formal. Pero a pesar de este trabajo diferenciado, los niveles de conceptualización que se alcanzan son muy pobres, lo cual pone en evidencia que realmente los estudiantes no logran trascender un nivel de pensamiento matemático más allá de los números naturales (Prueba de ello, se evidencia en que los estudiantes al final de la educación básica no tienen una comprensión de los

sentidos y significados de los números racionales o reales, o incluso de los números negativos.)

Trascender los números naturales debe entenderse en el sentido de la necesidad de proveer a los estudiantes de un conjunto amplio y complejo de situaciones a través de las cuales pueda realizar las comprensiones conceptuales relativas a los otros sistemas numéricos, fundamentalmente los enteros, los racionales y los reales.

Si bien es cierto que el estudio formal de algunos de estos sistemas solo puede darse hacia los últimos años de la educación básica, o incluso, en la educación media, también lo es que existen múltiples contextos y situaciones a través de las cuales los estudiante pueden desarrollar intuiciones primarias sobre los enteros y los racionales, incluso desde el preescolar.

El aprendizaje del número natural está acompañado de un trabajo que muestra la existencia de otros sistemas numéricos preparándose así el camino para su estudio formal en momentos posteriores. Pero además, el trabajo formal en otros sistemas numéricos diferentes a los números naturales debe ser desarrollado a partir de situaciones que permitan la construcción de los múltiples sentidos y significados de cada uno de ellos. Así por ejemplo, el estudio de los números racionales debe permitir la construcción de los sentidos y significados relativos a medida, fracciones, razones, proporciones, porcentajes, campo de cocientes. De igual forma, el estudio de los números enteros debe darse a partir de situaciones que involucren las medidas relativas, y el cambio de medidas, contextos dentro de los cuales se dan las bases fenomenológicas de éstos. De esta manera se logra que el estudio de los aspectos formales de cada uno de los sistemas numéricos, incluidos los naturales, esté sustentado sobre una base fenomenológica fuente de sentido y significado para cada uno de ellos. (Obando Z., 2009:24)

## 2. Esquema aditivo y multiplicativo en números naturales

Teniendo en cuenta que el proyecto hará énfasis en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales a partir de los juegos que se proponen, se debe conocer cuáles son y en qué situaciones se puede hablar de éstos, así mismo, es necesario identificar en qué situaciones se habla de esquema aditivo simple.

### a. Número natural:

Es el que sirve para designar la cantidad de elementos que tiene un cierto conjunto, y se llama cardinal de dicho conjunto. Los números naturales son infinitos. El conjunto de todos ellos se designa por N:

$$N = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots, 10, 11, 12, \dots\}$$

Este conjunto se caracteriza porque:

- Tiene un número ilimitado de elementos.
- Cada elemento tiene un sucesor y todos, excepto el 1, un antecesor.
- El sucesor de un número natural se obtiene sumando uno (+1); el antecesor se obtiene restando uno (-1).

### b. Esquema aditivo:

Es el conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de los conceptos y teoremas que permiten analizar esas situaciones como tareas matemáticas. ... (Vergnaud, 1990, p 96 y 97). En un problema aditivo simple, es decir, en un problema aditivo en el que están implicados tres números, se puede distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos. Así, se puede considerar su *estructura*, la *posición de la incógnita*, los *tipos de números* y el *contexto* en que está redactado. Una historia aditiva simple es una situación numérica que se describe con una adición  $a+b=c$ . Rudnitsky *et al.* (1995).

### **c. Esquema Multiplicativo:**

El campo conceptual de las estructuras multiplicativas es a la vez el conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias multiplicaciones o divisiones, y el conjunto de los conceptos y teoremas que permiten analizar esas situaciones... (Vergnaud, 1994). Las estructuras multiplicativas simples incluyen la intervención de dos datos en una multiplicación o una división.

## **3. El juego**

### **a. Definición**

Como se puede descubrir a través de las referencias que proporciona la literatura, el arte, la arqueología o la antropología, las culturas más diversas han utilizado el juego en sus ritos religiosos, para adivinar el futuro, ejercitar la agilidad, la puntería, la perspicacia o, sencillamente, para entretenerse. De hecho, las comunidades humanas siempre han expresado con juegos su interpretación de la vida y del mundo. Incluso es más antiguo que la misma cultura pues (Huizinga, 1951:84), la cultura, en sus Fases primitivas, tiene apariencia de juego y se desarrolla en un ambiente similar a un juego. También ha estado presente de forma activa en el nacimiento de las importantes formas de expresión colectiva del hombre: Religión, guerra, poesía, música.... También en la ciencia y, en concreto, en las Matemáticas (Bell y Cornelius, 1990; Huizinga, 1951). El desarrollo de diversas disciplinas matemáticas (Combinatoria, Teoría de juegos, Teoría de probabilidades, Teoría de grafos, Teoría de números, Topología...) comenzó como algo puramente recreativo. De hecho, cada campo de la Matemática tiene aspectos recreativos (Gardner, 1998). Así, los problemas matemáticos poseen dos posibles orígenes: por un lado están los problemas surgidos de problemas técnicos y que se le plantean al matemático; por otro lado tenemos los problemas de pura curiosidad, los acertijos.

En la vida ordinaria de muchos ciudadanos están presentes juegos electrónicos y de ordenador, de azar y malabares, concursos y deportivos, al aire libre y de mesa. Socialmente, el término juego se utiliza para referirse a multitud de actividades cotidianas

con las que muchas personas se entretienen y ocupan su tiempo libre, ya sea practicándolas directamente o presenciando cómo lo hacen otros. Sin embargo no es fácil dar una definición que abarque los múltiples significados enlazados que conlleva esta palabra. El diccionario de la Real Academia Española (2001) lo define como ejercicio recreativo sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde. Por tanto, le asocia tres características fundamentales:

- **Carácter lúdico:** Se utiliza como divertimento y deleite sin esperar que proporcione una utilidad inmediata ni que ejerza una función moral. Por ello se organizan adaptados a un interés propio, lo que permite encerrarse en un pequeño mundo alejado de la difícil y complicada realidad. Cuando jugamos, e incluso cuando presenciamos cómo lo hacen otros, abandonamos el incomprensible universo de la realidad dada para encerrarnos en el reducido mundo de factura humana donde todo es claro, intencional y fácil de comprender (Huxley, citado por Gardner, 1992, pág. 87).

- **Con reglas propias:** Está sometido a reglas propias que han de ser claras, sencillas y fáciles de entender, aceptadas libremente por los participantes y de cumplimiento obligatorio para todos. No obstante, los juegos no son rígidos y las reglas se pueden variar por mutuo acuerdo entre los competidores.

- **Carácter competitivo:** Aporta el desafío personal de ganar a los contrincantes y conseguir los objetivos marcados, ya sea de forma individual o colectiva. La emoción de la competición los hace más excitantes.

Más completa es la definición de Johan Huizinga (1951:57-58), que considera que

“es una acción u ocupación voluntaria que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias aunque libremente aceptadas; es una acción que tiene un fin en sí misma y está acompañada de un sentimiento de tensión y alegría.”

Es decir, además de lúdico, reglado y competitivo, considera que el juego es:

- **Libre:** Los jugadores lo practican voluntariamente.
- **Limitado espacial y temporalmente:** Se separa de la realidad y del mundo por el espacio y tiempo que previamente se ha fijado para su práctica. En general, después de un número finito de movimientos o acciones, tienen un final que se corresponde con la consecución o no del objetivo propuesto.
- **Improductivo:** Ni genera riqueza ni pretende conseguir otro fin que el propio juego. Los jugadores sólo aspiran al placer de ganar al contrincante.
- Se acompaña de tensión y alegría: Tensión por ganar y alegría por jugar.

Bright, Harvey y Wheeler (1985) y Corbalán (1994), además, añaden otros aspectos importantes:

- Son inciertos: Al empezar cualquier juego no se conocen ni su resultado ni la situación en un momento determinado de su desarrollo. Esta característica hace a estos más atractivos pues libera la imaginación de los jugadores y les invita a hacer predicciones.
- Tienen un mínimo reconocimiento social: No se les suele dar importancia, a pesar del protagonismo que han alcanzado algunos deportes.

En resumen, el juego se caracteriza por ser una actividad humana lúdica, libre, reglada, limitada espacial y temporalmente, competitiva, improductiva y de resultado incierto.

Para Vygotsky el juego es una actividad social, en la cual gracias a la cooperación con otros niños, se logran adquirir papeles o roles que son complementarios al propio. También este autor se ocupa principalmente del juego simbólico y señala como el niño transforma

algunos objetos y los convierte en su imaginación en otros que tienen para él un distinto significado, por ejemplo, cuando corre con la escoba como si ésta fuese un caballo, y con este manejo de las cosas se contribuye a la capacidad simbólica del niño. (Vygotsky, L. S., 1978).

Para Jean Piaget los juegos son medios que contribuyen y enriquecen el desarrollo intelectual (permite transformar lo vial por la asimilación a las necesidades del niño), siendo nuestro objetivo que el niño utilice su habilidad del razonamiento. (Piaget, 1972.)

María Montessori, exalta la necesidad de los juegos para la educación de cada uno de los sentidos, al aplicar el juego los niños observarán, manipularán y utilizarán sus sentidos para percibir y manipular el material (figuras geométricas, plano cartesiano, etc). (Montessori, 1976).

Según Dewey, John el juego es una actividad realizada inconscientemente, cuyos resultados la trascienden. (Dewey, 1956).

#### **b. El empleo del juego como estrategia didáctica en el aula.**

Las razones principales para utilizar los juegos en el aula citadas por José María Chamoso Sánchez, Facultad de Educación, Universidad de Salamanca .se enumeran continuación:

1. Son unas actividades atractivas y aceptadas con facilidad por los estudiantes que las encuentran variadas, las reconocen como elementos de su realidad y les permiten desarrollar su espíritu competitivo. Pueden crear un ambiente lúdico que contribuya a despertar la curiosidad de los estudiantes y les ayude a disfrutar de la alegría del descubrimiento y el placer del conocimiento.

La utilización habitual de juegos y otras actividades recreativas en el aula hará más fácil esquivar el rechazo de algunos estudiantes hacia esta materia y superar bloqueos de otros.

Con ello se espera que la clase sea más participativa, práctica, receptiva y amena. Los juegos matemáticos constituyen un material de valor excepcional para la enseñanza de la Matemática. La atracción y el interés que despiertan garantizan el esfuerzo que requiere la investigación matemática. En cada época, hay docentes que saben aprovechar en sus clases la motivación excepcional que suscitan las actividades recreativas. Éstas son generadoras de placer espontáneo y por esa vía la Matemática deja de parecer una disciplina triste y los matemáticos unos aguafiestas (Guzmán, 1996).

2. Cualquier situación de juego que se plantee en el aula favorecerá el desarrollo social de los estudiantes pues estimulará el trato con otras personas, la colaboración entre iguales y el trabajo en equipo, la aceptación de normas, la comunicación y discusión de ideas, el reconocimiento de los éxitos de los demás y comprensión de los propios fallos. El juego introduce elementos como la novedad, la suerte o la variabilidad. Ello favorece la igualdad entre todos, incluido el profesor. Ese ambiente nuevo ayuda a que cambie el papel de los estudiantes en el aula, con lo que se favorece una instrucción más cooperativa: cualquier cosa puede afirmarse y todos manipulan, aprenden y enseñan.

3. No se pretende considerar el estudio de juegos porque sí, sino como un tipo de problemas o como una fuente de problemas dentro del movimiento general de resolución de problemas. Los matemáticos valoran los juegos porque se comportan siguiendo unas reglas de forma similar a como las Matemáticas lo hacen en sí mismas (Corbalán, 1998). De hecho, se puede estudiar un paralelismo entre los procesos seguidos al tratar de resolver problemas de la vida real aplicando las Matemáticas y la búsqueda de una estrategia ganadora en los juegos de estrategia. Ambos tienen las mismas fases y permiten ejercitar los mismos hábitos y habilidades por lo que no parece descabellado utilizar los juegos de estrategia para proporcionar herramientas al alumno que serán útiles para la tarea matemática (Gallagher, 1980).

4. Requieren esfuerzo, rigor, atención y memoria, estimulan la imaginación, favorecen la creatividad y enseñan a pensar con espíritu crítico. Fomentan la independencia, desarrollan

la capacidad para seguir unas instrucciones, permiten manejar conceptos, procedimientos matemáticos y destrezas de conocimiento en general, y favorecen la discusión sobre Matemáticas y un rico uso de formas de expresión.

5. Se recomiendan como generadores de aprendizajes duraderos. Las habilidades adquiridas en condiciones de aprendizaje agradables se retienen normalmente durante periodos de tiempo más largos que las que se adquieren por imposición o en condiciones adversas y no se olvidan después de superar metas a corto plazo como los exámenes (Gallagher, 1980).

6. Pueden ser comprendidos y apreciados sin necesidad de tener muchos conocimientos previos de Matemáticas y provocan situaciones en las que es posible realizar alguna investigación al alcance de todos. Además, permiten una corrección inmediata de la solución pues si no es la apropiada no se llega al resultado deseado (Corbalán, 1998).

Gardner (1987) consideró que, seguramente, el mejor método para mantener despierto a un estudiante es proponerle un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco matemático, una paradoja, un modelo, un trabalenguas o cualquiera de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensan que son frivolidades.

Un buen pasatiempo matemático vale más, y aporta más a la matemática que una docena de artículos mediocres (Littlewood, citado por Gardner, 1992:9). Por ello deben utilizarse de un modo habitual en la clase de Matemáticas y no limitarse a su utilización en circunstancias excepcionales, pues se corre el riesgo de que se consideren actividades especiales y raras. (Chamoso y Durán, 2003):

### **c. Tipos de juegos:**

Para clasificar los juegos se toma en cuenta el trabajo de Corbalán (1994), aunque en trabajos de otros autores o del mismo Corbalán se realizan otras clasificaciones diferentes.

Por ello se abarcan tres grandes grupos: juegos de conocimiento, juegos de estrategia y juegos de azar, o aquellos en que intervengan dos o más de dichas características. Chamoso, J. M<sup>a</sup> y Durán, J. (2003):

Se denominan juegos de conocimiento aquellos que utilizan, en su desarrollo, uno o varios de los tópicos habituales existentes en los currículos de Matemáticas y su utilización persigue desarrollar una enseñanza más activa, creativa y participativa. Por tanto su objetivo es alcanzar, afianzar o repasar determinados conceptos o procedimientos matemáticos de un modo más atractivo.

Por juegos de estrategia se entienden aquellos que, para conseguir su objetivo (lograr una determinada posición, dejar al contrincante sin fichas, ser el último en coger un objeto de un montón...), en cada momento el jugador debe elegir una de las diversas posibilidades existentes. El conjunto y la combinación de estas elecciones o tácticas es la estrategia que el jugador emplea para ganar o no perder. Son un buen recurso para introducir a los estudiantes en la resolución de problemas y en los hábitos típicos del pensamiento matemático (Gallagher, 1980).

El modo en que se procede cuando se quiere encontrar una estrategia ganadora en un juego es similar al proceso de resolución de un problema: una primera etapa de comprensión, otra de exploración y planificación, una tercera de ejecución y una última de revisión (Fases de resolución de un problema de Polya, 1984). Tienen la gran ventaja de que, al requerir escasos o nulos conocimientos matemáticos previos, permite centrar la atención en las habilidades que se quieren desarrollar. No todos los juegos tienen estrategia ganadora pero, descubrir esto, también es importante.

Existen muchos juegos cuya base o estrategia se encuentra en la adecuada utilización de sistema de numeración: Entre ellos: Guzmán, cuentos con cuenta, Averiguar un número mediante tarjetas basadas en el sistema binario (Gardner 3 Cap1; Guzmán, Nuestra escuela, Octubre 1984), Las torres de Hanoi y el juego icosiano (Gardner 1 Cáp. 6, 1992). Uso del

sistema ternario en juegos (Gardner 6, Cáp.11, 1992). En cuanto a los criterios de divisibilidad los libros clásicos de Rouse Ball, Dudeney, Schuh, Kraitchilk, contienen muchos juegos basados en diferentes propiedades aritméticas.

#### **4. Experimentación en el aula**

Autores como Chamoso y Durán, (2003) que han experimentado los juegos en el aula concluyen que éstos permiten trabajar diferentes contenidos del currículum de Matemáticas y aplicar diversas estrategias para la resolución de problemas. Las variantes que se pueden hacer de un mismo juego permiten contenidos matemáticos muy diversos como, por ejemplo, las operaciones elementales y sus propiedades, prioridad de las operaciones, importancia de los paréntesis, probabilidad, cálculo y estrategias mentales, agilidad mental, divisibilidad, potencias. Otros aspectos importantes a desarrollar durante el juego, son las habilidades personales como el respeto a los demás, el comportamiento en grupo, el estímulo por obtener la solución, la competitividad, la motivación, entre otras. Los juegos tienen un componente interesante ya que la actividad no tiene un final previsto. Es una cuestión abierta y coloca al profesor en un lugar cercano al alumno ya que, a priori, no goza de la solución ni del procedimiento para la resolución del problema, por tanto, se convierte en un jugador más. (Chamoso, J. M<sup>a</sup> y Durán, J., 2003).

#### **5. Etapas del acto didáctico**

Para introducir los juegos en el aula, se tendrán en cuenta las cuatro etapas fundamentales en el acto didáctico formuladas por Fernández Bravo que son: Elaboración, Enunciación, Concretización y Transferencia o Abstracción, Este orden de presentación de las etapas es irremplazable. A continuación se reseña cada una de éstas. (Fernández Bravo, 1995b)

### **a. Etapa de Elaboración.**

En esta etapa se debe conseguir la intelectualización de la/s estrategia/s, concepto/s, procedimiento/s que hayan sido propuestos como tema de estudio.

El educador, respetando el trabajo del educando y el vocabulario por él empleado, creará, a partir de las ideas observadas, desafíos precisos que sirvan para canalizarlas dentro de la investigación que esté realizando en su camino de búsqueda. Tal planteamiento, supone evitar la información verbal, así como las palabras indicativas de "bien" o "mal"; utilizando, en todo momento, ejemplos y contraejemplos que aporten continuidad a la pluralidad de respuestas que escuchemos.

Estas respuestas, ya correctas o incorrectas, se forman a través de un diálogo entre todos y de un diálogo interior, y deben ser recogidas, como hipótesis, desde la motivación de comprobarlas por sus propios medios para establecer conclusiones válidas. La curiosidad por las cosas surge por la actualización de las necesidades de nuestros estudiantes; necesidades, no solamente físicas o intelectuales sino también operativas en el pensamiento para buscar soluciones a las dudas que se reflejan en focos concretos de las situaciones propuestas.

Esta etapa subraya el carácter cualitativo del aprendizaje. El respeto al niño es obligación permanente para que su originalidad y creatividad tome forma en las estrategias de construcción del concepto o relación. Y es en esta etapa, más que en ninguna otra, donde el educador pondrá a prueba el dominio que tiene sobre el tema. Un dominio sin el cual se perderá fácilmente.

### **b. Etapa de Enunciación.**

El lenguaje, que desempeña un papel fundamental en la formación del conocimiento lógico-matemático, se convierte muchas veces en obstáculo para el aprendizaje. Los niños no comprenden nuestro lenguaje. Si partimos de nuestras expresiones les obligaremos a

repetir sonidos no ligados a su experiencia. Estas expresiones darán lugar a confusión y se verá aumentada la complejidad para la comprensión de los conceptos y la adquisición de otros nuevos. Por esto, llegados al punto en que el niño ha comprendido a partir de la generación mental de una serie de ideas expresadas libremente con su particular vocabulario, se hace necesario enunciar o simbolizar lo que ha comprendido, respecto a la nomenclatura o simbología correctas: los convencionalismos. Este es el objetivo de esta etapa: poner nombre o enunciar con una correcta nomenclatura y simbología. Por ello, la etapa anterior es de exagerada importancia y debe tener su particular evaluación para no considerar intelectualizado todo lo que en ella se ha visto, sino todo lo que en ella, ciertamente, se ha intelectualizado.

En esta etapa, se puede orientar al sujeto de esta forma: "Eso que tú dices ... se dice...", "Eso que tú escribes como... se escribe...", "Lo que tú llamas... se llama...", "Lo que tú expresas de la forma... se expresa...", "Lo que tú indicas con... se indica..." (...)

#### **c. Etapa de Concretización.**

Es la etapa en la que el educando aplica, a situaciones conocidas y ejemplos claros ligados a su experiencia, la estrategia, el concepto o la relación comprendida con su nomenclatura y simbología correctas. Se proponen actividades similares a las realizadas para que el alumno aplique el conocimiento adquirido, y evaluar en qué medida ha disminuido el desafío presentado en la situación propuesta en la etapa de Elaboración.

#### **d. Etapa de Transferencia o Abstracción.**

Etapa en la que el niño aplica los conocimientos adquiridos a cualquier situación u objeto independiente de su experiencia. Es capaz de generalizar la identificación de una operación o concepto y aplicarlo correctamente a una situación novedosa, tanto en la adquisición de nuevos contenidos, como en la interrelación con el mundo que le rodea. En muchas ocasiones, no se puede estudiar después de la etapa de Concretización; se confundiría con

ella y su independencia como etapa no sería significativa. Existen niños que reproducen, sin dificultad alguna, formas de figuras inmediatamente después de haberlas trabajado, y, sin embargo, muchos de ellos no reconocen esas formas en los objetos del entorno en el que desenvuelven su actividad cotidiana, unos días más tarde. Se puede decir, que estos estudiantes no han asimilado la relación o conjunto de relaciones trabajadas con anterioridad sobre el concepto. Si esto ocurre, el educador revisará la preparación de las etapas anteriores y su actuación en ellas, desde una investigación-acción.

La etapa más difícil para el educador es la etapa de Elaboración y, sin embargo, debe ser la que le resulte más fácil al educando. Las etapas presentadas no se pueden ver como cuatro pasos distintos sino como un todo ligado en el proceso didáctico.

## **6. Escuela nueva**

En razón a que en la Institución Educativa San Isidro se trabaja con grupos multigrado, en este caso cuarto y quinto en un aula, se deben diseñar guías que permitan el trabajo simultáneo del proyecto y las actividades propias con grado cuarto, para esto es preciso conocer qué es escuela nueva y los alcances de esta estrategia metodológica.

La llamada “Escuela Nueva” fue un movimiento pedagógico heterogéneo iniciado a finales del siglo XIX. La escuela nueva, llamada también escuela activa, surge como una reacción a la escuela tradicional y a las relaciones sociales que imperaban en la época de ésta. Se constituye en una corriente pedagógica, una propuesta educativa de nuevo perfil, cuando al finalizar la primera guerra mundial, la educación fue nuevamente considerada esperanza de paz. (MEN, 1990)

A pesar de que sus principales representantes mantenían diferencias sustantivas, tanto en sus concepciones sobre la educación, sobre el niño, sobre la naturaleza social de la institución escolar, como en el contexto político y sociológico en que se desarrollaron cada

una de las escuelas pertenecientes al movimiento, existen correspondencias significativas entre ellos. Entre los representantes más destacados de esta nueva corriente pedagógica se encuentran: Rousseau, Pestalozzi, Tolstoi, Dewey, Montessori, Ferrieri, Cousinet, Freinet, Piaget. Claparede y Decroly (Palacios, 1999).

Escuela Nueva fue diseñada con el fin de ofrecer la primaria completa y mejorar la calidad de las escuelas rurales de Colombia, especialmente las multigrado. Promueve un aprendizaje activo, participativo y cooperativo, un fortalecimiento de la relación escuela-comunidad y un mecanismo de promoción flexible adaptado a las condiciones y necesidades de la niñez más vulnerable. La promoción flexible permite que los estudiantes avancen de un grado o nivel al otro y terminen unidades académicas a su propio ritmo de aprendizaje. Como apoyo a la metodología, el modelo cuenta con recursos didácticos y guías de aprendizaje que sirven para el desarrollo de las áreas básicas y fundamentales en el aula, pues se trabaja con grupos multigrado. Los principios del proyecto Escuela Nueva son: Aprendizaje significativo (David Ausubel), Interacción con los demás y aprendizaje cooperativo (Smith,1996), zonas de desarrollo próximo (Lev Vygotski), aprender a aprender (Nisbet y Shucksmith,1987).

## **7. Investigación experimental**

En palabras de Bunge (1989): “Experimento es aquella clase de experiencia científica en la cual se provoca deliberadamente algún cambio y se observa e interpreta el resultado con alguna finalidad cognoscitiva”. En la versión dura y estricta, experimento es aquella experiencia científica en la que seleccionadas dos variables (entre las que se sospecha que existe una relación de causa a efecto) el experimentador, manteniendo constantes todas las demás, manipula la variable independiente (a ser posible cuantitativa) y registra el efecto de su variación sistemática sobre la variable dependiente (a ser posible cuantitativa). En la versión blanda, por experimento se entiende el procedimiento en el que se manipulan ciertas variables (llamadas variables independientes) y se observan sus efectos sobre otras

(llamadas variables dependientes). Como es bien conocido, la experimentación lleva consigo la comparación de diferentes grupos o tratamientos entre sí. (Sierra, 2006).

En todo experimento son necesarios al menos dos grupos, llamados grupo experimental y grupo de control. Al grupo experimental se le aplica el tratamiento previsto, mientras que al grupo de control no se le somete a ese tratamiento (o se le somete a un tratamiento placebo).

El análisis de los resultados indicará si existen diferencias (y si esas diferencias son estadísticamente significativas) y si esas diferencias se deben a las variables correspondientes. La variable que define el cambio de grupo a grupo, se denomina variable independiente, también llamada experimental y es la que manipula el experimentador, generando cambios sistemáticos para que pueda observarse el efecto de este cambio. La variable observada con el fin de comprobar qué le sucede como resultado de la manipulación de la variable independiente, se denomina variable dependiente. En la situación ideal el experimento se diseña de tal modo que exista una relación plausible entre las variables dependiente e independiente, en el sentido que se pueda concluir que la variación de la variable dependiente se debe precisamente a la variable independiente. (Sierra, 2006).

## CAPITULO 3

### METODOLOGIA

#### 1. Diseño de la investigación

Se realizó una investigación de tipo experimental y exploratoria ya que se implementó una estrategia didáctica como apoyo para el fortalecimiento del pensamiento numérico que permitió establecer la superación de las dificultades detectadas en el desarrollo del pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo simple en números naturales en estudiantes de grado quinto y medir los alcances de la estrategia didáctica utilizada.

Para este estudio, se analizó el grado de relación existente entre la estrategia didáctica utilizada y el nivel de fortalecimiento del pensamiento numérico alcanzado por los estudiantes del grupo control y el grupo experimental.

Adicionalmente se realizó un análisis cualitativo basado en la técnica de la observación. En el ámbito científico, es el modo de establecer contacto con los objetos/sujetos/situaciones de interés para fines descriptivos, explicativos y comprensivos. Es un buen complemento a otras formas de investigación, pues permite dar mayor profundidad y sentido a los resultados. Para profundizar en los resultados se usa como técnica de recolección de datos, el diario de campo, el cual es un formato donde se registra de manera objetiva, lo que acontece en el escenario de la investigación, por parte de los estudiantes y guiado por preguntas específicas. En él se registraron hechos que sucedieron, las ideas inmediatas, los aspectos programáticos de la investigación, comentarios propios, observaciones de acontecimientos, comentarios informales, entre otros.

Este procedimiento se enmarca dentro del método etnográfico, que permite de acuerdo con sus características, establecer un retrato de las actuaciones e interrelaciones del grupo estudiado.

Para ordenar la información se emplean las cuatro fases propuestas por Goetz y LeCompte (1988:172; Citado por Latorre, 1996: 228), para los métodos etnográficos.

- La primera fase hace referencia a las cuestiones relativas a la investigación y marcos teóricos preliminares.
- La segunda plantea el acceso del investigador al escenario, la selección de los informantes clave y la definición del formato para la obtención de información y el registro.
- La tercera fase se centra en la recogida de información.
- En la cuarta fase, tiene lugar el análisis e interpretación de la información.

Se busca con lo anterior complementar los resultados del análisis del pretest y postest posterior al uso de la estrategia didáctica del juego y valorar la implementación del mismo por medio de las guías de diseñadas, permitiendo validar el diseño metodológico y la influencia del juego en los resultados.

## **2. Población y muestra de estudio**

La población objeto de estudio estuvo conformada por dos grupos de quinto grado de la Institución Educativa San Isidro del municipio de Caicedonia, Valle del Cauca. En estos grupos se ha implementado la metodología escuela nueva, con el apoyo de las guías de aprendizaje diseñadas por la Institución Escuela Nueva Volvamos a la Gente (2006), lo cual facilita la realización del análisis comparativo, pues se trabaja en iguales condiciones. El análisis cuantitativo se trabaja con la totalidad de los estudiantes del grupo experimental conformado por 6 estudiantes de la sede San Isidro. Para el análisis cualitativo, se tomaron

los datos registrados en el Diario de Campo sobre el trabajo realizado en las 10 guías, para un total de 24 diarios de campo. Es de aclarar que el trabajo se realizó con un total de 12 estudiantes, los cuales estuvieron intermitentemente durante el desarrollo de la investigación, los resultados se analizaron con los datos de 6 estudiantes porque ellos permanecieron durante todo el proceso.

### **3. Selección de los juegos**

Para la selección de los juegos se tuvo en cuenta la experiencia propia y el marco teórico expresado en actividades que desarrollaran el pensamiento numérico y los juegos de estrategia, con énfasis en los esquemas aditivo y multiplicativo en naturales.

### **4. Hipótesis**

#### **a. Hipótesis del trabajo:**

Fortalecerán el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa San Isidro utilizando el juego como estrategia didáctica.

#### **b. Hipótesis Nula**

Los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa San Isidro no fortalecerán el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales utilizando el juego como estrategia didáctica.

## CAPÍTULO 4

### ANÁLISIS DE LOS DATOS

#### 1. Análisis Cuantitativo

##### **ETAPA 1: Definición del grupo experimental y el grupo control.**

Tiendo en cuenta que la institución cuenta con dos sedes y que en cada una de ellas hay un grado quinto, fue necesario tomar toda la población existente, la cual es muy reducida por ser una Institución Rural. El grupo control perteneció a la sede Camilo Restrepo López y el grupo control son estudiantes que hacían parte del grado quinto de la Sede San Isidro.

##### **ETAPA 2: Aplicación al grupo control y al grupo experimental el pre-test. Elaboración de Instrumentos y Validación.**

Se diseñó y aplicó una prueba diagnóstica (pretest) que permitió determinar el nivel de desarrollo del pensamiento numérico que tienen los estudiantes de grado quinto. (Ver anexo 1).

En el pretest se incluyeron preguntas tomadas de las pruebas saber del año 2009 aplicados a los grados quinto para medir el desarrollo del pensamiento numérico. Las preguntas se encuentran en el anexo 1, los logros a diagnosticar fueron las siguientes:

Tabla No. 1 Logros evaluados pre-test

| Número de pregunta | Logro a diagnosticar   | Respuesta |
|--------------------|--|-----------|
| 3                  | Reconocer significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros) | B         |
| 4                  | Resolver y formular problemas aditivos de transformación, comparación, combinación e igualdad                                      | A         |
| 7                  | Describir e interpretar propiedades y relaciones de los números y sus operaciones  | D         |
| 9                  | Reconocer significados del número en diferentes contextos  | B         |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros)   |   |
| 11 | Justificar el valor posicional en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades                | C |
| 12 | Justificar el valor posicional en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades                | C |
| 21 | Resolver y formular problemas aditivos de transformación, comparación, combinación e igualación                                    | C |
| 22 | Reconocer significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros) | D |
| 28 | Resolver y formular problemas multiplicativos: de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano              | C |
| 33 | Resolver y formular problemas multiplicativos: de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano              | A |
| 38 | Reconocer diferentes representaciones de un mismo número   | C |

Teniendo en cuenta que están diseñadas por el ICFES año 2009 para medir a nivel nacional el desarrollo del pensamiento numérico, entre otros durante las Pruebas Saber de este año, no se realizó validación adicional. Esta prueba permitió establecer las condiciones de homogeneidad en los grupos objeto de investigación.

**ETAPA 3: Se implementa en el grupo experimental el juego como una estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en los números naturales con guías de aprendizaje diseñadas para tal fin en la metodología escuela nueva y con las guías de aprendizaje de la Fundación Escuela Nueva Volvamos a la Gente, en el grupo control.**

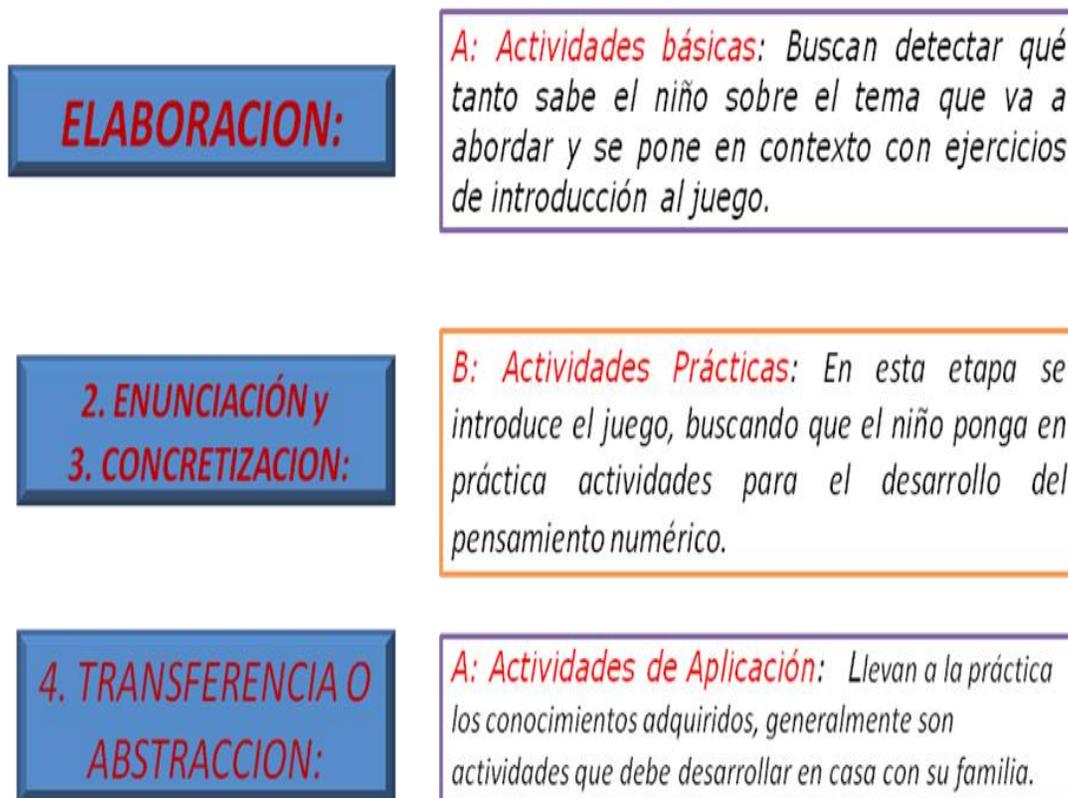
**a. Estrategia utilizada en el grupo experimental.**

Se implementa en el grupo experimental el juego como una estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales, con 10 guías diseñadas para tal fin, las cuales se encuentran en los anexos 2 a 11.

Durante diez sesiones de 2 horas, se trabajaron los contenidos de las guías de aprendizaje con énfasis en el fortalecimiento del pensamiento numérico a partir de actividades relacionadas con comprensión de los números, las formas de representarlos, las relaciones entre ellos y los sistemas numéricos, comprender el significado de las operaciones y como se relacionan unas con otras, hacer cálculos de manera fluida y estimaciones razonables, así mismo situaciones problema que involucran la solución a situaciones aditivas y multiplicativas.

Para introducir los juegos en el aula, se tuvieron en cuenta las cuatro etapas fundamentales en el acto didáctico formuladas por Fernández Bravo que son: Elaboración, Enunciación, Concretización y Transferencia o Abstracción, (Fernández Bravo, 1995b). Este orden de presentación de las etapas es irremplazable.

Gráfica 3 : Comparativo etapas del acto didáctico y actividades escuela nueva.



Las cuatro etapas del acto didáctico corresponden a las etapas que se deben trabajar en las guías de escuela nueva, siendo la primera etapa de Elaboración (A: Actividades Básicas) donde se refuerzan conceptos del tema a abordar, en este caso sobre el pensamiento numérico con el fin de mejorar las destrezas para la introducción de los juegos.

En la segunda etapa corresponde a las etapas de enunciación y concretización (B: Actividades de Práctica), en las cuales se presentan los juegos y el fin perseguido por cada uno, se entregan las guías y el material pero no se dan instrucciones adicionales permitiendo el análisis individual y colectivo de las reglas y el propósito del juego por parte de los estudiantes, en los casos que el docente debe aclarar alguna duda, lo hace a partir de las preguntas realizadas por los estudiantes y se desarrolla el juego como tal.

Para finalizar, están las actividades de transferencia o abstracción (C: De Aplicación) en las cuales el niño tiene un nuevo reto para desarrollar con su familia donde tiene la oportunidad de fortalecer los conocimientos adquiridos en la guía, con actividades relacionadas con el pensamiento numérico.

#### **b. Estrategia utilizada en el grupo control.**

Los estudiantes del grado quinto de la sede Camilo Restrepo López continuaron el trabajo con las guías de aprendizaje de la Fundación Escuela Nueva Volvamos a la Gente (2006) con la metodología escuela nueva, durante el tiempo de realización del estudio. Se anexa copia de la guía No. 1 en el Anexo No. 13 como modelo de las actividades trabajadas con este grupo (para matemáticas en total son dos tomos de 127 y 128 páginas cada uno, organizados en 8 unidades y 32 guías). A la fecha de terminación del estudio se habían trabajado 3 unidades con 12 guías (Cada unidad tiene 4 guías y cada guía actividades A, B y C) para que trabajen los estudiantes.

#### **Etapa 4: Aplicación del pos-test y procesamiento de la información**

Finalizada la propuesta didáctica, se aplica la prueba pos-test (ver anexo 1) a los dos grupos analizados, el cual es el mismo pre-test, el cual consta de 17 preguntas de selección múltiple con única respuesta, la prueba se calificó de 0 a 17 y las preguntas corresponden a la solución de ejercicios relacionados con el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo simple en números naturales. Su aplicación se hace con el fin de conocer los avances de los estudiantes en el pensamiento numérico al momento de resolver problemas. Los resultados se procesaron en Excel complementos estadísticos, prueba T.

#### **Etapa 5: análisis Cuantitativo.**

##### **a. Selección de los grupos**

Se trabajó con los dos grupos de grado 5° de la Institución Educativa San Isidro, el experimental, correspondiente a la sede San Isidro, Vereda Montegrande; y el control de la Sede Camilo Restrepo López, Vereda Barragán; los cuales corresponden a la población total.

##### **b. Homogeneidad de los grupos**

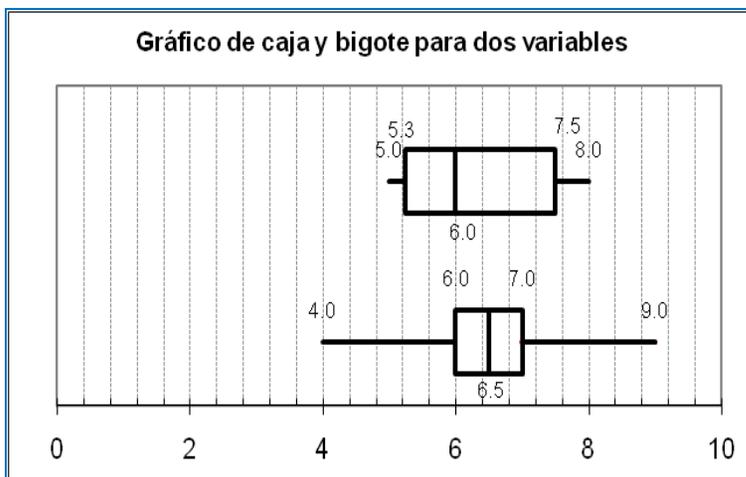
Se establecieron las condiciones de homogeneidad en los grupos objeto de investigación para ello se emplea el software Excel para realizar un Diagrama de Cajas, que permite confirmar que los estudiantes se encuentran en un nivel similar en cuanto al desarrollo del pensamiento numérico.

Tabla No. 2: Diagrama de Caja y Bigotes resultados del pre-test.

**DOS GRUPOS**

| Mínimo | Q1   | Mediana | Q3   | Máximo |
|--------|------|---------|------|--------|
| 4.00   | 6.00 | 6.50    | 7.00 | 9.00   |
| 5.00   | 5.25 | 6.33    | 7.50 | 8.00   |

| Nro. Estudiante | San Isidro | Camilo Restrepo López |
|-----------------|------------|-----------------------|
| 1               | 9          | 8                     |
| 2               | 7          | 6                     |
| 3               | 4          | 5                     |
| 4               | 6          | 8                     |
| 5               | 6          | 6                     |
| 6               | 7          | 5                     |



Fuente: La Autora

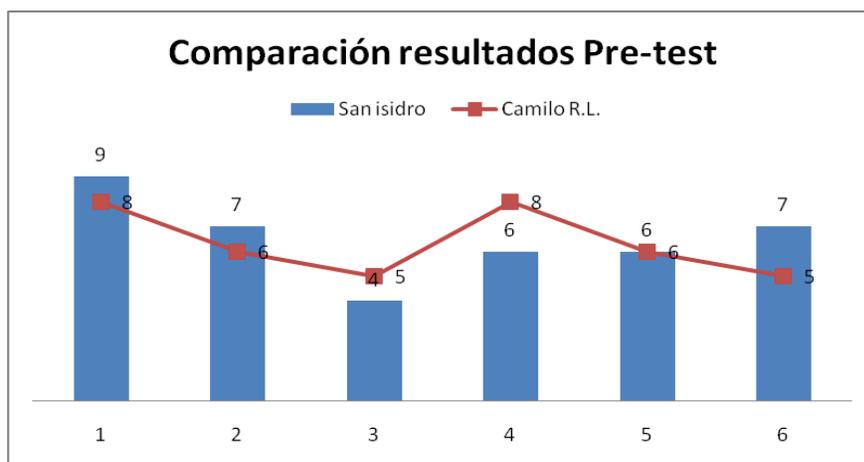
Los diagramas de **Caja-Bigotes** (boxplots o box and whiskers) son una presentación visual que describe varias características importantes, al mismo tiempo, tales como la dispersión y simetría. Para su realización se representan **los tres cuartiles** y los valores **mínimo** y **máximo** de los datos, sobre un rectángulo, alineado horizontal o verticalmente.

Una gráfica de este tipo consiste en una **caja** rectangular, donde los lados más largos muestran el **recorrido intercuartílico**. Este rectángulo está dividido por un segmento vertical que indica donde se posiciona la mediana y por lo tanto su relación con los cuartiles primero y tercero (recordemos que el segundo cuartil coincide con la mediana).

Esta caja se ubica a escala sobre un segmento que tiene como extremos los valores mínimo y máximo de la variable. Las líneas que sobresalen de la caja se llaman **bigotes**. Estos bigotes tienen un límite de prolongación, de modo que cualquier dato o caso que no se encuentre dentro de este rango es marcado e identificado individualmente

Este diagrama de la tabla No. 2 nos indica que los estudiantes aciertan un promedio similar de respuestas en el pre-test, teniendo en cuenta que la mediana de los datos se encuentra en 6,5 para los estudiantes de la sede San Isidro y 6,33 para los estudiantes de la sede Camilo Restrepo López, lo cual se puede visualizar en la gráfica No. 4.

Gráfica 4: Resultados de los estudiantes en la prueba pre-test



### c. Prueba t-student

Excel tiene una función llamada “Prueba t para dos muestras emparejadas” en el menú Herramientas – Análisis de datos, la cual sirve para determinar la probabilidad que dos muestras puedan proceder de dos poblaciones subyacentes con igual media. El procedimiento correcto para usar una t de student requiere que se planteen primero las hipótesis y éstas son las que se someten a prueba. En nuestro caso las hipótesis serían:

Hipótesis nula: No existen diferencias significativas entre el desarrollo del pensamiento numérico de los grupos analizados en este caso la prueba t tendría como resultado  $p \geq 0,05$

Hipótesis experimental: Existen diferencias significativas entre el desarrollo del pensamiento numérico de los grupos analizados en este caso la prueba t tendría como resultado  $p < 0,05$

Tabla No. 3. Prueba t para análisis de las dos medias del pre-test de los grupos estudiados

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

|                                | San Isidro  | Camilo Restrepo López |
|--------------------------------|-------------|-----------------------|
| Media                          | 6.5         | 6.333333333           |
| Varianza                       | 2.7         | 1.866666667           |
| Observaciones                  | 6           | 6                     |
| Grados de libertad             | 5           |                       |
| P(T<=t) dos colas              | 0.792612871 |                       |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2.570581835 |                       |

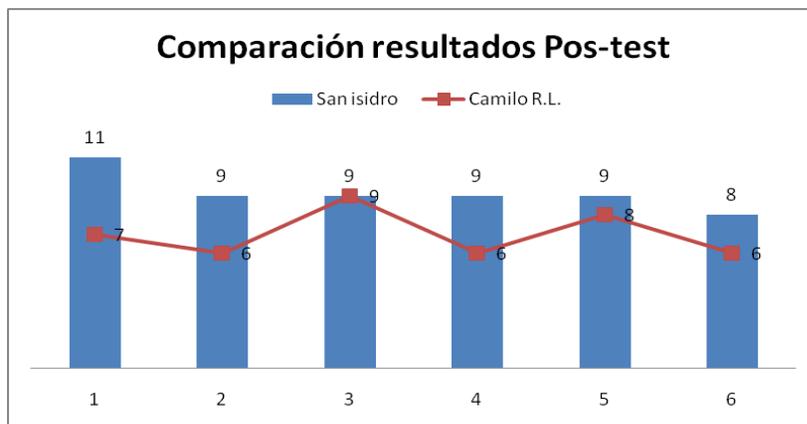
Fuente : El Autor (Excel).

Analizando el estadístico t se puede determinar que el valor es de  $0.79 > 0.05$  por tanto se puede inferir que tanto el grupo control como el grupo experimental obtuvieron resultados muy similares, lo que indica que se encuentran a un mismo nivel de conocimiento del tema. En este caso se acepta la hipótesis nula.

#### **d. Análisis del pos-test**

Al finalizar la aplicación de las guías, se comparan los resultados obtenidos en la prueba pos-test los cuales se muestran en la gráfica No. 5.

Gráfica 5. Comparación de los resultados numéricos en el pos-test por los dos grupos



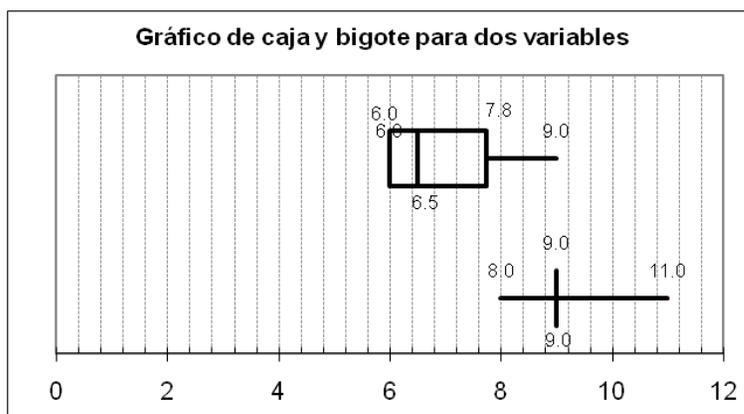
Lo anterior determina la que los estudiantes del grupo experimental obtienen mejores resultados en la prueba que los estudiantes del grupo control luego de aplicada la estrategia didáctica.

Tabla No. 4: Diagrama de Caja y Bigotes resultados del pos-test.

**DOS GRUPOS**

| Mínimo | Q1   | Mediana | Q3   | Máximo |
|--------|------|---------|------|--------|
| 8.00   | 9.00 | 9.00    | 9.00 | 11.00  |
| 6.00   | 6.00 | 6.50    | 7.75 | 9.00   |

| Nro. Estudiante | San Isidro | Camilo Restrepo L |
|-----------------|------------|-------------------|
| 1               | 11         | 7                 |
| 2               | 9          | 6                 |
| 3               | 9          | 9                 |
| 4               | 9          | 6                 |
| 5               | 9          | 8                 |
| 6               | 8          | 6                 |



Fuente: La Autora

El gráfico de cajas y bigotes para los dos grupos después del pos-test muestra la diferencia entre las medianas de los dos grupos, demostrando una vez más la superioridad del grupo experimental sobre el grupo control. La mediana del grupo control que estaba en 6,33 se

incrementa a 6,5 y la del grupo experimental pasa de 6.5 antes de la intervención a 9 después de la misma, lo que deja de manifiesto la influencia positiva de la estrategia didáctica en el mejoramiento de los resultados.

Se aplica la prueba t-student para establecer las diferencias entre los grupos comparados.

Tabla No. 5. Prueba t para análisis de las dos medias del pos-test de los grupos estudiados

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas\*

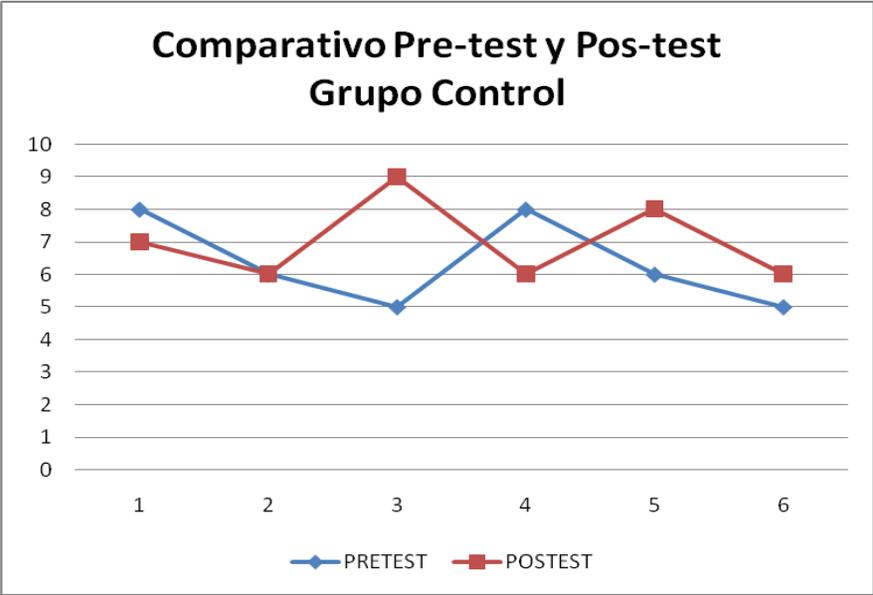
|                                | San Isidro  | Camilo Restrepo<br>López |
|--------------------------------|-------------|--------------------------|
| Media                          | 9.166666667 | 7                        |
| Varianza                       | 0.966666667 | 1.6                      |
| Grados de libertad             | 5           |                          |
| P(T<=t) dos colas              | 0.015452621 |                          |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2.570581835 |                          |

Fuente la Autora (\*Excel)

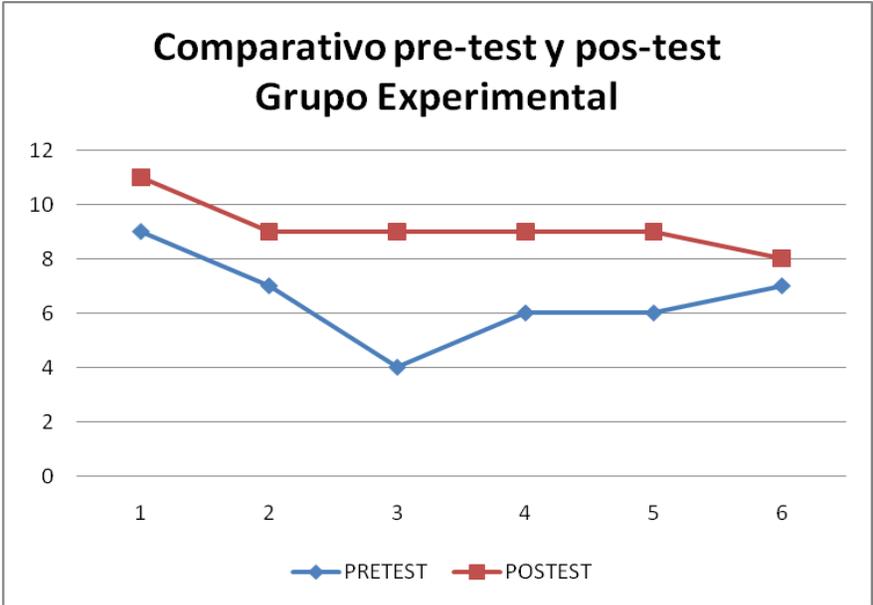
Analizando el resultado obtenido en P de la prueba t se puede determinar que el valor es de  $0.015 < 0.05$ , por tanto se puede afirmar que entre los resultados del grupo control y el grupo experimental existen diferencias significativas, es decir que no se encuentran a un mismo nivel de conocimiento del tema. En este caso se acepta la hipótesis experimental.

Así mismo, si analizamos las gráficas 6 y 7, que contienen los resultados comparativos de las respuestas dadas en los pre-test y los pos-test en cada grupo, encontramos diferencias en el número de aciertos por parte de los estudiantes del grupo control con relación a las de los estudiantes del grupo experimental. En la gráfica 6, los estudiantes del grupo control presentan un nivel de aciertos similares en las dos pruebas y en la gráfica 7 se puede notar que el grupo experimental incrementa sus aciertos en la segunda prueba como resultado de la estrategia didáctica, demostrando superioridad en relación con las respuestas dadas en la prueba inicial.

Gráfica 6. Comparativo pre-test y pos-test aplicado al grupo de estudiantes Sede Camilo Restrepo López.



Gráfica 7. Comparativo pre-test y pos-test Grupo Experimental, sede San Isidro.



## **2. Análisis Cualitativo del desempeño del grupo experimental**

Teniendo en cuenta que los Lineamientos Curriculares (1998), expresan con relación al pensamiento numérico, que se debe estructurar el currículo de matemáticas en el sistema educativo colombiano teniendo en cuenta que:

“éste se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los estudiantes 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. En particular es fundamental la manera como los estudiantes escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo, incluyendo cálculo escrito, cálculo mental, calculadoras y estimación, pues el pensamiento numérico juega un papel muy importante en el uso de cada uno de estos métodos.

El análisis cualitativo de esta investigación permitirá comprender la forma en que los estudiantes del grupo experimental abordan las situaciones aditivas y multiplicativas en números naturales de los juegos y la valoración específica que hacen de las mismas con el fin de comprender cómo su pensamiento numérico se fortalece.

Con el propósito de analizar los aspectos relacionados con la aplicación de juegos y su incidencia en el mejoramiento del pensamiento numérico se realiza el análisis de la aplicación de las guías a partir del diario de campo diligenciado posterior a las sesiones de juego con el grupo experimental. El método utilizado es el de la observación y los estudiantes son quienes diligencian la ficha. Ver anexo No. 12: Diario de campo.

Una vez que los jugadores hubieran dedicado un tiempo a jugar, hacía falta que expresaran sus reflexiones sobre la actividad realizada. Para que las respuestas fueran comparables se les proporcionaba una ficha por grupo en la que debían contestar varias preguntas. Era importante conocer si los estudiantes habían comprendido el juego, si les había parecido

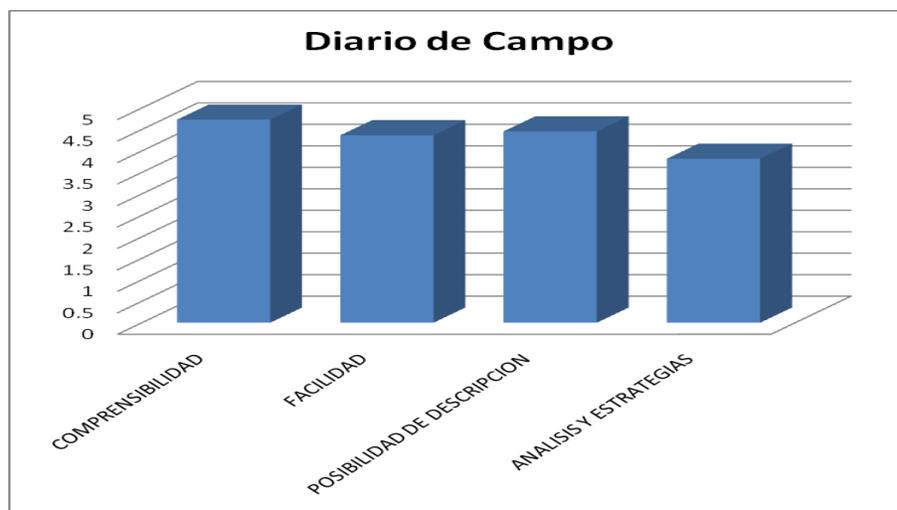
fácil, si en el trabajo en grupo fueron capaces de compartir la información con sus pares y si eran conscientes de las estrategias utilizadas.

La metodología para la toma de datos fue la siguiente:

1. Presentar la sesión y la guía
2. Explicar que la única información suministrada por parte del docente es la que aparezca en la guía de trabajo.
3. Distribución de tableros y fichas o materiales a los jugadores.
4. Jugar durante el tiempo necesario para familiarizarse con el juego y conseguir al menos un ganador (algunos juegos tardaban más que otros, por lo que el grupo, si tenía tiempo, podía reiniciarlo durante la sesión de trabajo de dos horas)
5. Diligenciar y responder la ficha de diario de campo por parte del grupo.
6. Recolección de las fichas.
7. Se realizó una entrevista a los estudiantes para conocer de sus propias palabras el proceso de pensamiento, indagando sobre qué juegos fueron más difíciles, más fáciles, que aprendieron de la experiencia y la relación de los juegos con la matemática.

En el diario de campo los estudiantes consignan sus impresiones sobre el juego y califican de 1 a 5 los siguientes aspectos: Comprensibilidad, facilidad, posibilidad de descripción y análisis de estrategias. Ver gráfica 8.

Gráfica 8. Resultados  
Diario de Campo



Fuente : La autora

La comprensibilidad permite establecer si las reglas de juego al momento de diseñar la guía fueron claras para los estudiantes, con el fin de determinar si ésta fue una barrera para la realización del mismo. De acuerdo con las respuestas de los estudiantes, los juegos tuvieron un promedio de 4.5, lo cual indica que fueron comprensibles para ellos.

La facilidad permite establecer si tuvieron dificultades al momento de encontrar la estrategia ganadora en el proceso, indagando qué les pareció difícil durante la realización del juego. En este aspecto calificaron los diferentes juegos con un promedio de 4.

La posibilidad de descripción permite determinar qué habilidades cree el niño que desarrolla con el juego. Este aspecto lo calificaron con un promedio de 4 y por último, el análisis de estrategias permite determinar la forma como llegaron los niños a ganar y contrastar esta información con el concepto previo que indica que los estudiantes utilizan los números en contextos significativos durante la solución del juego. A este aspecto lo calificaron con un promedio de 3.5.

La tabla No.6 muestra un resumen de las respuestas dadas por los estudiantes en el diario de campo.

Tabla No. 6: Análisis características de los juegos.

| <b>Guía número Juego</b>                 | <b>Comprensibilidad<br/>Para qué sirve el juego?</b> | <b>Facilidad<br/>Qué te pareció difícil durante la actividad?</b>                  | <b>Habilidades Desarrolladas<br/>Qué habilidades desarrollaste con el juego?</b> | <b>Estrategias Utilizadas.<br/>Qué te sirvió para ganar el juego?</b> |
|--|--|--|--|---|
| Guía 1:<br>Quita y pon                   | El juego sirve para sumar y restar                   | El cálculo mental requerido para alcanzar la meta del juego                        | Práctica del cálculo mental y las sumas  | Poner menos fichas que las retiradas del plato.                       |
| Guía 2:<br>Pirámides y cuadrados mágicos | El juego sirve para sumar                            | Encontrar los números que sumados dieran la solución al juego.                     | Practicar las sumas. Mejorar el cálculo.   | Encontrar los números de las esquinas primero.                        |
| Guía 3:<br>La Búsqueda del Tesoro        | El juego sirve para mejorar el cálculo de la suma.   | Quien no realizaba el cálculo requerido para avanzar debía retroceder en el juego. | Practicar las operaciones básicas  | Calcular el número requerido para llegar a la meta.                   |

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| Guía 4:<br>La guerra de las sumas y/o las restas                     | Se aprende a sumar y restar rápido                                  | Sumar y restar más rápido que los compañeros                         | Practicar la suma y la resta y el cálculo mental                     | Sacar el valor más alto en cada tirada de cartas  |
| Guía 5: Bingo de Sumas y Restas                                      | Para calcular mentalmente   | Realizar la operación para encontrar el número rápido.               | Calcular correctamente y rápido                                      | Encontrar el resultado de la operación para ubicar el número en el bingo antes que los compañeros |
| Guía 6:<br>Doble o Mitad   | Para multiplicar y dividir  | Resolver rápidamente las preguntas de las cartas                     | Aprender a resolver multiplicaciones y divisiones por 2 y problemas. | Calcular rápido para avanzar en el tablero.   |
| Guía 7:<br>El producto con nueve números                             | Para calcular multiplicando   | Encontrar los números indicados para resolver el juego               | Poner números y calcular si servían para resolver el juego           | La correcta ubicación de los números para solucionarlo.   |
| Guía 8:<br>Juego con Dados   | Para ejercitar la mente al multiplicar                              | Es necesario saberse las tablas de multiplicar                       | Practicar todas las operaciones                                      | Sacar el mayor valor posible en los dados   |
| Guía 9:<br>Lotería de la multiplicación y división y Dominó numérico | Para multiplicar y dividir  | Calcular la división   | Resolver ejercicios de suma, multiplicación y división.              | Encontrar el número adecuado para poner la ficha y no pasar.                                      |
| Guía 10: Juego con Dados   | Practicar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división | Hacer la operación más rápido que los demás para encontrar el número | Hacer varias operaciones al mismo tiempo                             | Encontrar el número rápido y tapar primero  |

#### a. Comprensibilidad: Para qué sirve el juego?

Analizando la comprensibilidad se puede establecer que los estudiantes comprendieron las reglas del juego a partir de la guía propuesta, en la gráfica No.9, se encuentran las respuestas de los estudiantes donde en un 100% afirman comprender las instrucciones dadas.

Es necesario precisar que algunos estudiantes tienen deficiencias en la comprensión lectora al momento de abordar las guías y entender sus instrucciones, lo que dificulta el inicio del juego a partir de lo propuesto en el documento. El trabajo cooperativo en los grupos

contribuyó a encontrar la ruta más adecuada para iniciar el juego y llevarlo a feliz término, aún sin la ayuda del docente.

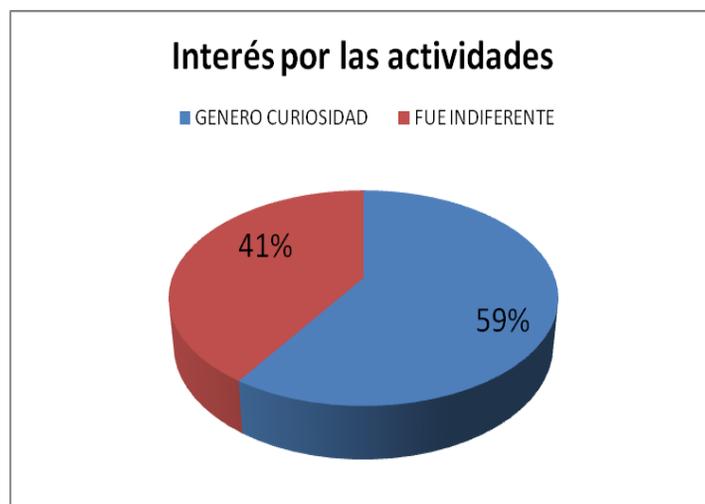
Así mismo al indagar qué se pretendía con el juego, los estudiantes responden que sirve para realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Se puede afirmar que los niños tienen claro qué aspecto matemático están trabajando, así mismo resuelven el juego a partir de operaciones no necesariamente algorítmicas, con lo cual se facilitan la estimación y el uso de otros métodos de cálculo.

Gráfica 9. Comprensión de las actividades



En la gráfica No. 10 se puede analizar que el 59% de los estudiantes manifiesta que las actividades de las guías le generaron curiosidad, el 41% consideran que les fue indiferente. Se infiere por parte del docente que la razón de éstos resultados se encuentra en que algunos estudiantes se daban por vencidos fácilmente al afrontar el juego, no lo tomaban como un reto.

Gráfica 10. Interés generado por las actividades



**b. Facilidad: Qué te pareció difícil durante la actividad?**

Los juegos presentados requerían que los estudiantes establecieran métodos o estrategias para ganarlos, es decir llegar a una primera posición, por ejemplo: Calcular rápidamente favorecía ir adelante en el juego, frente a lo cual, se observaron dificultades con la estimación. Con respecto a las operaciones relacionadas con el esquema aditivo, los estudiantes calculaban la respuesta empleando diferentes métodos como contar en los dedos, utilizar dibujos de rallas en la hoja de trabajo o el algoritmo. En cuanto a operaciones relacionadas con el esquema multiplicativo, los estudiantes no dan solución a algunas de las actividades propuestas en los juegos, por ejemplo: en la guía 7, en el juego “Producto con Nueve Números” algunos estudiantes no encontraron la respuesta. En el ejercicio de división de la guía 9, mensajes de la lotería, se evidencia falta de comprensión cuando se ubica en situaciones relacionadas con “repartir” o “la cuarta parte de 36”, “la mitad de 100” por ejemplo; además de la poca comprensión del enunciado, también tienen dificultades para plantear el algoritmo, cuando se enuncia: “42 dividido por 7”. Los estudiantes consideran que la multiplicación está relacionada con las tablas de multiplicar y como no las han memorizado en su totalidad, tienen dificultades para encontrar las respuestas y continuar jugando, tampoco visualizan la multiplicación como una suma

sucesiva. Lo anterior permite concluir que las operaciones relacionadas con el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo se abordan desde las operaciones y con énfasis en el algoritmo más que en la comprensión. El cálculo mental es muy limitado, lo cual se vislumbra al momento de afrontar juegos que requieren esta habilidad o la fluidéz en los cálculos.

**c. Habilidades Desarrolladas: Qué habilidades desarrollaste con el juego?**

Los estudiantes identifican que el juego les permite practicar el cálculo, así mismo manifiestan la importancia de mejorar en este aspecto, realizándolo con mayor fluidéz si desean ganar. Es de resaltar el trabajo cooperativo entre los estudiantes para apoyar a otros con las actividad propuestas, así mismo se prestan colaboración para fortalecer habilidades en cálculos mentales por medio de la descomposición numérica lo que hace que puedan realizarlos más rápido o hacer estimaciones. Los estudiantes acuden a otras estrategias diferentes a las algorítmicas para resolver un problema dado. Todos estos aspectos están asociados al desarrollo del pensamiento numérico al abordar situaciones problema de los esquemas aditivo y multiplicativo simple.

**d. Estrategias Utilizadas. Qué te sirvió para ganar el juego?**

Gráfica 11. Utilización de estrategias en la resolución de los juegos



El 78% de los estudiantes no identifica las estrategias utilizadas para ganar y manifiesta que no las utiliza, sin embargo el 22% manifiesta que empleó estrategias como calcular más rápido, lanzar los dados y obtener el mayor puntaje o responder rápidamente las preguntas. Es necesario precisar que la palabra estrategia (entendida como táctica) proviene del desde los antiguos griegos (lenguaje militar) y se refiere a la forma como debería portarse un jugador ante cualquier circunstancia posible, en cada jugada. En este sentido Guzmán (1992) afirma que todos estos juegos admiten una forma de mover en cada situación de tal forma que cualquiera sea el movimiento de su oponente, él es capaz de ganar. También, Corbalán afirma que: “si de lo que se trata es de poner a punto procedimientos para ganar siempre o para no perder, estamos ante juegos de estrategia” (Corbalán-Deulofeu, 1996).

Así mismo, al determinar una estrategia ganadora, juega un papel importante las ideas que producen reflexiones apropiadas. En este Sentido Corbalán (1996) distingue ideas claves e ideas favorecedoras. Las ideas claves son las que desencadenan una estrategia ganadora total o una estrategia parcial (que sirve para ganar una determinada posición) para un juego. Las ideas favorecedoras son las que facilitan el análisis del juego y permiten, a veces, desencadenar una estrategia. Todas las ideas claves son favorecedoras, pero no todas las ideas favorecedoras son claves. En este trabajo se analizaron las ideas favorecedoras únicamente, pues los juegos de mesa propuestos en las guías, admiten varias formas de resolución de los problemas para llegar primero a la meta determinada por el juego y no una única idea clave.

Tabla No. 7: Resumen de estrategias utilizadas en los juegos de mesa:

| ESTRATEGIA IDENTIFICADA POR LOS ESTUDIANTES   | NUMERO DE GUIA | JUEGO                               |
|---|----------------|-------------------------------------|
| Calcular el número requerido llegar a la meta.  | 3              | La búsqueda del tesoro              |
| Mirar las cartas para sacar el valor más alto en cada tirada de cartas.                           | 4              | La guerra de las sumas y las restas |
| Encontrar el resultado de la operación para ubicar el número en el bingo antes que los compañeros | 5              | Bingo de sumas y restas             |
| Evitar caer en los diamantes y calcular rápido.   | 6              | Doble o mitad                       |

|  |    |  |
|--|----|--|
| Sacar el mayor valor posible en los dados.                                   | 8  | Juego con dados                            |
| Encontrar el número adecuado para poner la ficha y llenar rápido la lotería. | 9  | Lotería de la multiplicación y la división |
| Encontrar el número para poner la ficha y llenar rápido la tabla.            | 10 | Juego con dados                            |

Es claro que dependiendo del juego, está la estrategia asociada, en general se puede afirmar que los estudiantes identificaron ideas favorecedoras relacionadas con la resolución de problemas o modos habituales del pensamiento matemático para ganar.

En razón a que los juegos fueron seleccionados para mejorar el pensamiento numérico y enriquecidos con problemas propios de los esquemas aditivo y multiplicativo, las estrategias para ganar están asociadas a la habilidad que desarrolla el niño en estos esquemas. Así es como quien tuviera más habilidad para realizar estimaciones razonables o calcular adecuadamente, tenía una ventaja asociada al encuentro de la estrategia y llegar de primero a la meta.

#### **e. Discusión**

Para la realización de este proyecto fue necesario indagar sobre qué es el pensamiento numérico y cómo lograr su fortalecimiento a partir del juego, así mismo, qué juegos y actividades favorecían el logro de los objetivos de esta investigación y su relación con los conceptos de esquema aditivo y esquema multiplicativo en naturales. A continuación se relacionan actividades realizadas por los estudiantes que según los autores consultados permiten el fortalecimiento del pensamiento numérico.

En primer lugar es necesario tener claro qué es el pensamiento numérico y cómo se puede fortalecer a partir del juego, por lo tanto se tiene en cuenta que: "...el pensamiento numérico se refiere a la comprensión en general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta

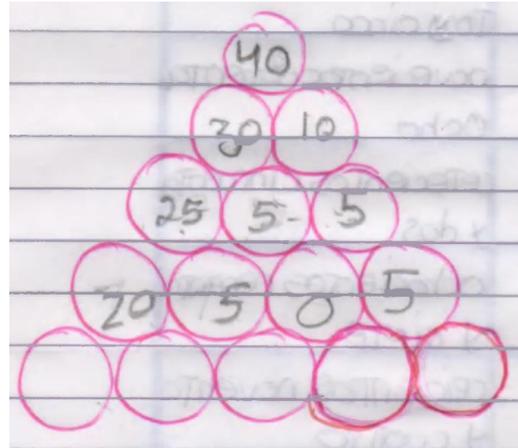
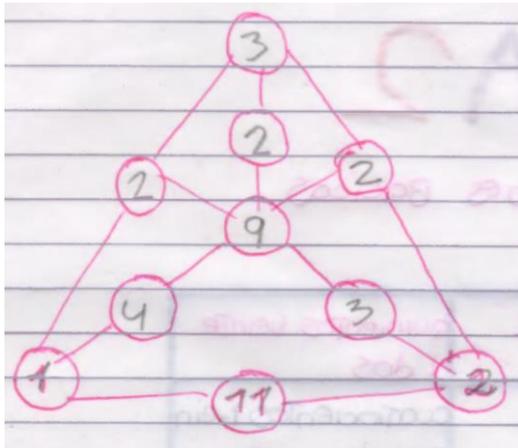
comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”...(McIntosh, 1992).

Para el logro de lo anterior, se seleccionaron juegos y actividades que exigían a los estudiantes la solución de situaciones aditivas y multiplicativas con números naturales y emplear el cálculo mental y la estimación. En este caso, en los esquemas aditivo con situaciones cuyo tratamiento involucrara una o varias adiciones o sustracciones...(Vergnaud, 1990:96 y 97) y multiplicativas que son aquellas situaciones cuyo tratamiento implicara una o varias multiplicaciones o divisiones,... (Vergnaud, 1994). Era importante que los juegos tuvieran como característica que los estudiantes los desarrollaran siguiendo unas reglas de forma similar a como las matemáticas lo hacen en sí mismas (Corbalán, 1998), pues existe un paralelismo entre los procesos seguidos al tratar de resolver problemas de la vida real aplicando las matemáticas y la búsqueda de una estrategia ganadora en los juegos de estrategia. (Gallagher, 1980). En las guías propuestas, se trabajaron 7 juegos siguiendo esta orientación (Para ganar, los estudiantes debían seguir unas reglas definidas y llegar a una meta).

Las actividades relacionadas con el desarrollo del pensamiento numérico se relacionan a continuación, clasificadas por el aspecto que fortalecen.

- **El cálculo mental y la estimación:**

Analizando el trabajo de los estudiantes y sus manifestaciones sobre el fortalecimiento del pensamiento numérico en naturales, además de mejorar sus resultados en el pos-test, se puede afirmar que hacen cálculos de manera más fluida y estimaciones razonables a partir de emplear el cálculo mental en la solución de las actividades de los juegos, como por ejemplo en Quita y Pon (Guía1), Pirámides y Cuadrados mágicos (Guía 2) y El Producto con Nueve Números (Guía 7). En la guía 2 se trabajaron las siguientes actividades:



|   |   |
|---|---|
| 2 | 7 |
| 9 | 3 |
| 4 | 5 |

En estos ejemplos, donde se requiere habilidad en el cálculo mental se notan las deficiencias en el pensamiento numérico, pues algunos no terminan la actividad o la realizan en forma incorrecta; finalmente, los estudiantes encontraron la respuesta en forma conjunta.

- **La composición y descomposición aditiva:**

La composición y descomposición aditiva se constituyen en uno de los procesos fundamentales a través de los cuales el alumno logra la estructuración conceptual del número. Como tal, no son operaciones matemáticas, sino procesos a través de los cuales se estructura un entramado conceptual base, tanto para el concepto de número, como para las operaciones aditivas. (Obando Z. 2009, p.12)

En la guía 2 los estudiantes realizan la composición numérica a partir de la adición como en el ejemplo siguiente:

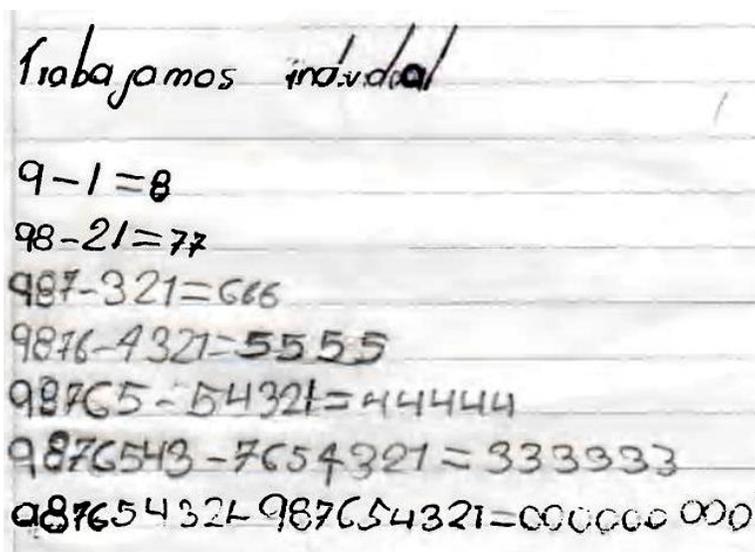
| Expresión      | Resultado Numérico | Resultado en Letras         |
|----------------|--------------------|-----------------------------|
| $200 + 80 + 4$ | 284                | doscientos ochenta y cuatro |
| $300 + 20 + 7$ | 327                | trescientos veinti siete    |
| $700 + 60 + 5$ | 765                | setecientos sesenta y cinco |
| $100 + 50 + 2$ | 152                | ciento cincuenta y dos      |
| $500 + 10 + 6$ | 516                | quinientos dieciséis        |

El ejercicio consistió en conformar grupos de tres estudiantes, el primero escribe en la primera columna un número entre 100 y 1000 contando de 100 en 100, el segundo escribe un número entre 10 y 90 contando de 10 en 10 y el tercero escribe un número entre 1 y 9, luego cada uno realiza la composición de cada número en valores y letras. Lo anterior permitió practicar la composición aditiva en naturales, lo que favorece el fortalecimiento del pensamiento numérico pues el estudiante logra la estructuración conceptual del número.

- **La comprensión de las relaciones y las operaciones:**

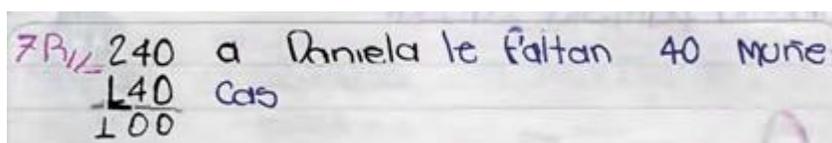
Las actividades y juegos permitieron realizar operaciones apoyadas sobre formas de cálculo no convencionales (tales como las inventadas por los propios estudiantes, o a través de ábacos, calculadoras, etc.). Las estrategias particulares empleadas, permiten fundamentar el aprendizaje de los algoritmos convencionales, sobre la base de una buena

comprensión de los números, las operaciones y el sistema de numeración decimal. (Obando Z. 2009, p.22).

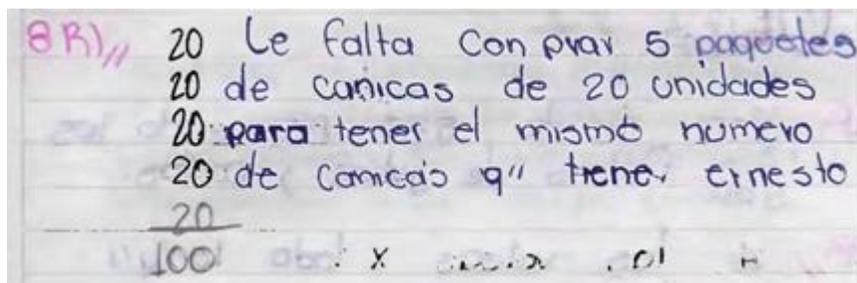


En esta actividad de la guía 4, los estudiantes realizan las operaciones indicadas en cada punto, posteriormente sacan conclusiones sobre los resultados para el cálculo de las siguientes. Las primeras cuatro operaciones debían resolverse mentalmente y/o con calculadora y las últimas debían deducirlas analizando los resultados de las previas. Esto facilitó una mejor comprensión de las operaciones y del sistema de numeración decimal.

Por otro lado, las acciones más comunes que dan lugar a conceptos de adición y sustracción son agregar y desagregar, reunir y separar, acciones que trabajan simultáneamente con la idea de número. Por ejemplo en la guía 6, en el juego Doble o Mitad, los estudiantes debían resolver situaciones aditivas simples para avanzar en el juego, para lo cual realizaron de diversas maneras los cálculos. Por ejemplo para dar respuesta a la situación: Carolina y Daniela tienen entre las dos 240 muñecas. Si 140 muñecas son de Carolina cuántas muñecas le faltan a Daniela para tener la misma cantidad que Carolina?, la solución está dada de la siguiente manera:



En este caso recurre al algoritmo de la sustracción y da la respuesta empleando el cálculo mental. En la siguiente situación: Ernesto tiene 100 canicas y Luis quiere tener la misma cantidad de canicas, si cada paquete de canicas trae 20 unidades, cuántos paquetes debe comprar Luis para tener la misma cantidad de canicas que Ernesto?, el estudiante no emplea el algoritmo de la multiplicación sino una suma sucesiva.

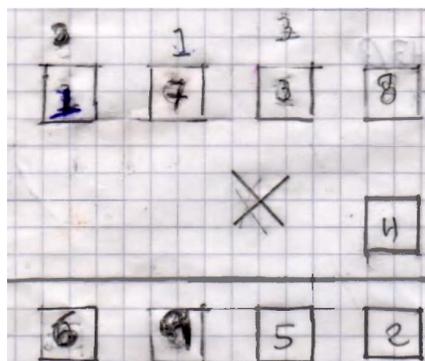
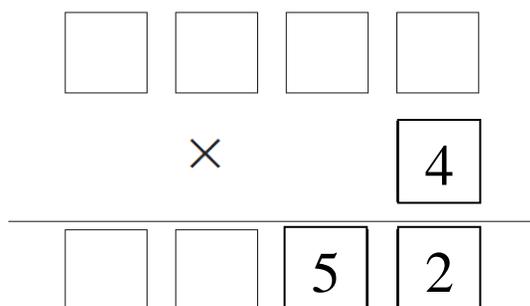


Lo cual es apropiado, pues agrega 20 unidades cinco veces para encontrar el total de canicas y resolver el problema.

- **Comprensión del sistema de numeración decimal y las operaciones.**

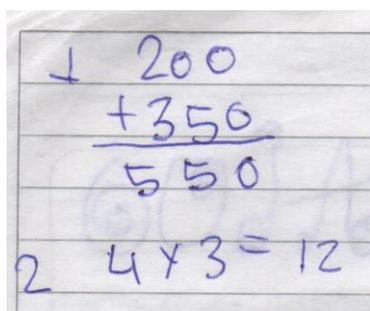
El aprendizaje de las operaciones básicas se fundamenta en las propiedades básicas del Sistema de Numeración Decimal: Las composiciones, las descomposiciones y las equivalencias en las unidades del sistema y el valor de posición. (Obando Z. 2009, p.16)

En la guía 7 se trabaja el producto con nueve números que consiste en ubicar las cifras del 1 al 9 en el tablero para que coincidan con el producto resultante en forma correcta.



El estudiante debía comprender el concepto de valor de posición para encontrar la solución al sistema, así mismo la descomposición numérica para ordenar los números de tal forma que al multiplicar “llevando” correspondiera con la cifra siguiente. El estudiante logró el objetivo propuesto.

En cuanto a comprender el significado de las operaciones y como se relacionan unas con otras, se vieron resultados en los juegos Doble o Mitad, Lotería, dominó y juegos con dados. Los estudiantes acudían a los algoritmos para resolver las operaciones que requería el juego:



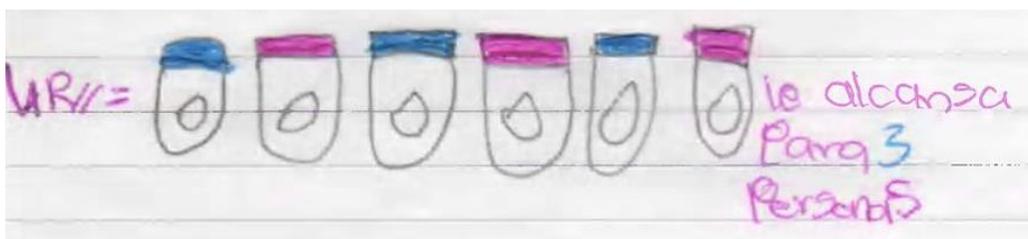
The image shows a student's handwritten work on lined paper. At the top, there is an addition problem: a downward arrow points to the number 200, followed by +350, a horizontal line, and the result 550. Below this, there is a multiplication problem: the number 2 is written to the left of the equation 4 x 3 = 12.

- **Características del fortalecimiento pensamiento numérico:**

Otros indicios de fortalecimiento del pensamiento numérico mencionados por Resnick, 1989 (citada por Judith Sowder, 1992), quien propone que el pensamiento numérico debe ser considerado como una forma de pensamiento superior y que por tanto debe presentar características como:

- No algorítmico.

Los estudiantes emplean recursos no algorítmicos para dar solución a cálculos en los juegos. Por ejemplo en la guía 7, a la pregunta: En una caja hay 6 bolsas con medio pastel cada una, ¿Para cuántas personas alcanza el pastel, dando uno entero a cada uno?, la solución del estudiante es dibujar las bolsas con medio pastel cada uno como sigue:



Concluyendo que alcanza para tres personas, siendo ésta es la respuesta correcta.

- Tiende a ser complejo.

Los estudiantes exploraban diferentes caminos para solucionar un problema determinado en los juegos. Como ejemplo tenemos la utilización de algoritmos y dibujos con líneas para llegar a una respuesta.



- Involucra juzgar e interpretar.

Los estudiantes encontraron la forma de llegar a un resultado o ganar una posición en un juego determinado interpretando las reglas del juego y las soluciones a los problemas planteados. Por ejemplo en la guía 8. Juego con dados, los estudiantes debían: Lanzar uno de los dados, multiplicar por 2 el valor obtenido, sumar 5 al resultado anterior, multiplicar por 5 este nuevo resultado, lanzar el segundo dado, sumar el valor obtenido al resultado anterior. Un ejemplo del trabajo realizado fue:

| Jugador 1  | Jugador 2 |
|------------|-----------|
| 8          | 5         |
| 16         | 10        |
| 21         | 15        |
| 105        | 75        |
| <b>716</b> | <b>87</b> |

Primer lanzamiento \_\_\_\_\_  
 Multiplicado X 2 \_\_\_\_\_  
 Sumo 5 al anterior \_\_\_\_\_  
 Multiplico X 5 \_\_\_\_\_  
 Lanzamiento dados \_\_\_\_\_  
 Suma total \_\_\_\_\_

El jugador número 1 inicia con un 8, lo cual es incorrecto pues el dado tiene hasta el número 6, sin embargo aplica bien las instrucciones para calcular las cifras parciales y finalmente no cierra en la suma total. El segundo jugador interpretó bien las instrucciones e inicia con 5, lo cual es correcto, realiza con éxito las operaciones requeridas para llegar al resultado, pero tiene dificultades al encontrar la suma total.

- Involucra la incertidumbre:

La cual es evidente al iniciar un juego, pues es posible iniciar ganando y terminar perdiendo lo que exige un trabajo mental en el tipo de elaboraciones y juicios que se requieren para ganar un juego.

Finalmente, es importante señalar que:

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. En particular, es fundamental la manera como los estudiantes escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo, incluyendo cálculo escrito, cálculo mental, calculadoras y estimación, pues el pensamiento numérico juega un papel muy importante en el uso de cada uno de estos métodos... (MEN, 1998, p 43 y 44)

Por tanto, se puede afirmar que las actividades diseñadas y los juegos planteados facilitaron a los estudiantes situaciones orientadas al fortalecimiento del pensamiento numérico, no sólo con el apoyo del docente, sino con el trabajo cooperativo que facilitan las guías diseñadas. Como se aprecia en los ejemplos reseñados, algunos estudiantes tienen mayores habilidades para resolver problemas, para interpretar y seguir las instrucciones de los juegos o resolver situaciones aditivas y/o multiplicativas y para el cálculo mental, lo cual permitió que se apoyaran mutuamente.

## Conclusiones:

- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de esta investigación, se puede afirmar que para fortalecer el pensamiento numérico, la implementación de juegos como alternativa al desarrollo de las guías, son una didáctica adecuada para lograrlo.
- El juego como estrategia didáctica es una herramienta que permite una mayor motivación e interés de los estudiantes en los temas matemáticos, así como los juegos de estrategia son los indicados para fortalecer en los niños el pensamiento numérico.
- Los juegos ayudan al fortalecimiento del cálculo mental, facilitando el uso de estrategias diferentes a las algorítmicas.
- Para la consolidación del esquema multiplicativo simple es necesario incluir problemas que permitan a los estudiantes interiorizar el concepto (no solamente que lo identifiquen como multiplicación o división separadamente) y los juegos permiten poner en acción estrategias de solución a situaciones multiplicativas variadas en números naturales.
- Los grupos control y experimental que participaron de la investigación iniciaron con condiciones homogéneas, es decir, tenían similares desarrollos del pensamiento numérico al inicio de la ejecución del proyecto de investigación; una vez implementada la estrategia didáctica y al realizar las comparaciones entre los estudiantes, se determinó un mejor desempeño en el grupo experimental.
- El objetivo general se cumplió a través de la implementación de la estrategia didáctica del juego, ya que permitió fortalecer el pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo en números naturales, en los estudiantes del grupo experimental pertenecientes al grado quinto de la Institución Educativa San Isidro – Sede San Isidro, del municipio de Caicedonia.
- Se comprobó la hipótesis de trabajo, pues se evidenciaron diferencias significativas en los puntajes registrados en el pretest y el postest de los grupos control y experimental.

- El material diseñado en el modelo escuela nueva para la implementación del proyecto, es de fácil comprensión por parte de los estudiantes y por tanto podría ser replicado para que otros docentes y/o grupos trabajen la estrategia didáctica.
- Los estudiantes reconocen que la estrategia didáctica a partir de juegos les genera curiosidad, interés por el área y motivación por la realización de cálculos.
- Los estudiantes manifiestan diferencias al momento de identificar las estrategias utilizadas para ganar un determinado juego, pero tienen claro qué aspecto están desarrollando, pues afirman que mejoran el cálculo en la adición, sustracción, multiplicación o división durante el desarrollo de los juegos.
- Las actividades de mayor comprensión para los estudiantes fueron los juegos de mesa, siendo de gran atractivo para ellos; en las actividades como cuadrados mágicos o triángulos mágicos presentan mayores dificultades para encontrar la solución.

### **Socialización de los resultados de la investigación:**

Los resultados de la investigación se han socializado en:

- Presentación en Seminario Interno de la Maestría con resultados preliminares.
- Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (ECME 13), Medellín presentación como experiencia de aula, octubre de 2012.
- Presentación de resultados en el seminario interno de matemáticas del programa Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Quindío.

### **Productos:**

- 10 guías con la metodología escuela nueva para el desarrollo de la estrategia didáctica

### **Recomendaciones y proyección:**

- Implementar las guías en otros grupos para validar el material y analizar los resultados obtenidos.
- Continuar con la investigación para implementar el proyecto con otros conceptos del pensamiento numérico.
- Continuar con la difusión a docentes sobre los beneficios de implementar estrategias didácticas a partir del juego para que el área de matemáticas tenga mayor aceptación y contribuya a un mejor desempeño de los estudiantes en el pensamiento numérico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acero Acero, Efrén.(2006). El Diario de Campo: Medio de Investigación del Docente. Revista Actualidad Educativa. Año III. No. 13: s.p.f. 13.
- Álvarez T, L., Triviño B. J., y Flórez, O. J. (2008) Ambientes lúdicos para el desarrollo del pensamiento numérico. 10º encuentro de matemática educativa. Recuperado de: [http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fmatematicas.uis.edu.co%2Fccm2011%2FHTML%2FARCHIVOS%2520MEMORIAS%2FEDUCACION%2FLeydiAlvarez.pdf&ei=AYK8UanO\\_LJ0gHauIGwDA&usg=AFQjCNGC1wAV2ltfjg\\_\\_AMyuj2hyzIT7bw&bvm=bv.47883778,d.dmQ](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fmatematicas.uis.edu.co%2Fccm2011%2FHTML%2FARCHIVOS%2520MEMORIAS%2FEDUCACION%2FLeydiAlvarez.pdf&ei=AYK8UanO_LJ0gHauIGwDA&usg=AFQjCNGC1wAV2ltfjg__AMyuj2hyzIT7bw&bvm=bv.47883778,d.dmQ), junio 15 de 2013.
- Aristizábal Zapata, Jorge H., (2011). El juego en el desarrollo del pensamiento numérico, las 4 operaciones básicas :82, En EIIZCOM S.A.S. DOI: 978-958-99930-6-4 v.0
- Bell, R. y Cornelius, M. (1990). Juegos con tablero y fichas: Estímulos a la investigación matemática. Barcelona. Labor.
- Bolt, B. (1988): Más actividades matemáticas. Barcelona. Labor.
- Bunge, M. (1989). La investigación científica. (819). Barcelona. Ariel.
- Bright, G. W., Harvey J. G. y Wheeler, M. M. (1985): “Learning and Mathematics Games”, Journal for Research in Mathematics Education, n.º 1 (monográfico), N.C.T.M., Reston.
- Colorado Torres, Humberto. (2009) El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. Documento de trabajo.
- Coll, C. y Onrubia, J. (1994). «Temporal dimension and interactive processes in teachig/learning activities: A theoretical amb methodological challenge», en Mercer, N. y Coll, C. (eds.). Explorations in socio-cultural studies. Vol. 4: Teaching, learning and interaction. General (Ed) P. del Río, A. Álvarez y J. Wertsch.
- Corbalán, F. (1994): Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato. Madrid. Síntesis.

- Corbalán, Y. Fernando: (1996): “Estrategias utilizadas por los estudiantes de secundaria en la resolución de juegos”. Revista Suma. 23: 21-32. Recuperado de: [redalyc.uaemex.mx/pdf/405/40517102.pdf](http://redalyc.uaemex.mx/pdf/405/40517102.pdf).
- Corbalán, F. Y Deulofeu (1996): “Juegos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas”, Revista uno. 7: 71-80.
- Corbalán, F. (1998): “Juegos de estrategia en la enseñanza secundaria”. Revista Uno. 18: 59-71.
- Chamoso, J. M<sup>a</sup> y Durán, J. (2003): “Algunos juegos para aprender Matemáticas”, Actas VII Seminario Regional Castellano- Leonés de Educación Matemática, Ponferrada :163-176. Recuperado de: [http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Frevistasuma.es%2FIMG%2Fpdf%2F47%2F047-58.pdf&ei=MdwfUvSJAu24sATryYHoDw&usg=AFQjCNHwSZIuDhg3YXqMpq\\_o5\\_U4\\_8VJdw&bvm=bv.51495398,d.cWc](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Frevistasuma.es%2FIMG%2Fpdf%2F47%2F047-58.pdf&ei=MdwfUvSJAu24sATryYHoDw&usg=AFQjCNHwSZIuDhg3YXqMpq_o5_U4_8VJdw&bvm=bv.51495398,d.cWc)
- Chamoso, Sánchez, J.; Durán Palmero, J.; García Sánchez, J.; Martín Lalanda, J. y Rodríguez Sánchez, M. (2004): Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. Suma. 47: 47-58. Recuperado de: [http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Frevistasuma.es%2FIMG%2Fpdf%2F47%2F047-058.pdf&ei=wNwfUtDoBcilsQSA-GoAg&usg=AFQjCNHwSZIuDhg3YXqMpq\\_o5\\_U4\\_8VJdw&bvm=bv.51495398,d.cWc](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Frevistasuma.es%2FIMG%2Fpdf%2F47%2F047-058.pdf&ei=wNwfUtDoBcilsQSA-GoAg&usg=AFQjCNHwSZIuDhg3YXqMpq_o5_U4_8VJdw&bvm=bv.51495398,d.cWc)
- Crawford, D. (1997): “Number games”, Mathematics in School. 26. 4:31-33.
- Cruz Ramírez, Francisco A. (2008) Resolución de problemas de estructura aditiva con alumnos de 2do y 3er grado de educación primaria. Recuperado de: [http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii\\_ciaem/xiii\\_ciaem/paper/viewFile/2363/377](http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2363/377).
- Decorte, Lieven; Verschafel, Eric. (1996). Number and Arithmetic. International Handbook of Mathematics Education.
- De Torres C. Mónica: (2001): “El juego en el aula: Una experiencia de perfeccionamiento docente en Matemática a nivel institucional”. Revista Suma 38: 23-29. Recuperado de [revistasuma.es/revistas/38-noviembre.../el-juego-en-el-aula-una.html](http://revistasuma.es/revistas/38-noviembre.../el-juego-en-el-aula-una.html).
- Dewey, John (1956): Actividad realizada inconscientemente, cuyos resultados la trascienden. Democracy and Education. USA. MacMillan.

- Duarte D., Jakeline. (2003). “Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual”. Estudios Pedagógicos. 29: 97-113 Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/524Duarte.PDF>.
- Fernández Bravo, J. A. (1995a): La matemática en Educación Infantil. Madrid. E. Pedagógicas.
- Fernández Bravo, J. A. (1995b): Las cuatro etapas del acto didáctico. Comunidad Educativa. ICCE, nº 228. Recuperado de: [http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.waece.org%2Fbiblioteca%2Fpdfs%2Fd194.pdf&ei=\\_uAfUszQG4qtsQT1\\_IGADw&usg=AFQjCNFS-4VF443vuI0MH37STMUPsxKBWg&bvm=bv.51495398,d.cWc](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.waece.org%2Fbiblioteca%2Fpdfs%2Fd194.pdf&ei=_uAfUszQG4qtsQT1_IGADw&usg=AFQjCNFS-4VF443vuI0MH37STMUPsxKBWg&bvm=bv.51495398,d.cWc)
- Ferrero, L. (1991): El juego y la matemática, Colección Aula Abierta. Madrid. Muralla.
- Fundación Escuela Nueva Volvamos a la gente. (1987). Escuela Nueva. Recuperado de <http://www.escuelanueva.org/portal/es/acerca-de-nosotros.html>
- Fundación Escuela Nueva Volvamos a la gente. (Primera Edición 2006). Guías de aprendizaje Matemáticas. Módulos 1 y 2. Bogotá: Quebecor Word Bogotá S.A.
- Gallagher, K. (1980): Problem Solving through Recreational Mathematics, En Problem solving in School Mathematics, 169-177, Virginia, Reston, NCTM. Krulik y Reys.
- Gardner, M. (1987): Carnaval matemático. Madrid. Alianza.
- Gardner, M. (1992): Nuevos pasatiempos matemáticos. Madrid. Alianza.
- Gardner, M. (1998): “Un cuarto de siglo de matemáticas recreativas”, Investigación y Ciencia, octubre, 50-57., Madrid. Alianza.
- Goetz y LeCompte (1988), Citado por Latorre, 1996: 228, M.D. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Morata).
- Gregorio Guirles, José Ramón, (2005). “Los juegos en matemáticas”. Revista Sigma 26. Recuperado de [www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/.../2\\_juegos\\_matematicas.pd...](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/.../2_juegos_matematicas.pd...) - España.
- Guzman M. de (1984): “Juegos matemáticos en la enseñanza”. Actas de la IV jornada sobre aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Santa Cruz Tenerife. Recuperado de: [www.sectormatematica.cl/articulos/juegosmaten.pdf](http://www.sectormatematica.cl/articulos/juegosmaten.pdf).

- Guzmán, M. de (1992): "Wining Strategies for Your Games, en Mathematics in Education, University of La Verne", California, USA. La Verne.
- Guzmán, M. de (1996): Aventuras Matemáticas: Una ventana hacia el caos y otros episodios. Madrid. Pirámide.
- Hale, Jane A. (1985)"Le théâtre de Guermantes (The Guermantes' Theater)." 15: 208-224. Modern Language Studies. Recuperado de: <http://www.brandeis.edu/facultyguide/person.html?emplid=7fccebdba878bf9efe9ff64aebbeb5336b2175cf>.
- Hoyos Salcedo, Efraín A., Cerón Muñoz, Marco A., Grisales Guerrero, Arbey F., (2007) Estrategia de Intervención Pedagógica con Juegos Didácticos Computarizados que Contribuyan a la consolidación del Esquema Multiplicativo Simple Revista de Investigaciones No. 17 : 149- 158- Universidad del Quindío, ISSN 1794-631 X.
- Huizinga, J. (1951; original de 1938): "Homo ludens, essai sur la fonction sociale du jeu", Colección Tel, n.º 130, Gallimard.
- ICFES (2009), Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – Resultados Recuperado de <http://www.icfessaber.edu.co/home/index>
- ICFES (2009), Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – SABER 5o. y 9o., Cuadernillo de prueba, Matemáticas, 5o. grado, calendario B. Recuperado de: <http://www.icfes.gov.co/.../208-prueba-de-matematica-grado-5-calendario-b-2>.
- Kamii, C. (2000) Los niños pequeños reinventar la aritmética: implicaciones de la teoría de Piaget, , Teacher College Press: New York. Teacher College Press: Nueva York.
- Lurduy, O. y otros. (2005) "La ruta de estudio y aprendizaje. El caso de las matemáticas". Cuadernos de investigación 5: 2005.
- Martínez Recio, A. y otros - (1989) Metodología activa y lúdica de la geometría. Madrid. Síntesis.
- Mcintosh Alistar, Barbara J. Reys, Robert E Reys. (1992) A proposed Framework for Examining Basic Number Sense. For the Learning Of Mathematics 12, 3 (November 1992, FLM Publishing Association, White Rock, British Columbia, Canada.

- McIntosh, A., De Nardi, E., & Swan, P. (1994). Think mathematically!Mcintosh, A., De Nardi, E., y Swan, P. (1994). Piense matemáticamente! How to teach ¿Cómo enseñar mental maths in the primary classroom matemáticas mentales en el aula de primaria . Longman Cheshire: Melbourne. Recuperado de: <http://www.education.vic.gov.au/error/pagenotfound.htm>
- Mercè Edo, y Deulofeu, Jordi (2005) Investigación sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos, Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals Universitat Autònoma de Barcelona.
- Ministerio de de Educación Nacional. (1998). Matemáticas. Lineamientos Curriculares. 43 - 44. MEN. Bogotá.
- Ministerio de de Educación Nacional. (2ª Ed.). (1996). Guías post-primaria rural. Santiago de Cali. Imprenta Departamental del Valle del Cauca.
- Ministerio de Educación Nacional (2006), Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, documento 3: 80 - 87.
- Montessori, María (1990). La educación para el desarrollo humano. México. Editorial Diana.
- N.C.T.M. (1991). “Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática”, SAEM THALES. Sevilla.
- Obando Zapata, Gilberto., Vásquez Lasprilla, Norma L., (2008). Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica, 9º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/933/1/1Cursos.pdf>
- Piaget, Jean, (1961). La formación del símbolo en el niño, México, Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Piaget, Jean, (1972). Psicología y pedagogía. 158. Barcelona. Ariel.
- Polya, G. (1984): Cómo plantear y resolver problemas. México. Trillas (primera edición en 1945).
- Real Academia Española. (2001). Diccionario de la Lengua Española. Madrid. 22ª edición. Espasa Calpe.
- Resnick, L. (1989). El desarrollo del conocimiento matemático. Acción Pedagógica. 2: 21-29.

- Rico, L. (1990). Diseño curricular en Educación Matemática. Una perspectiva cultural, en Linares, S. y Sánchez, M<sup>a</sup> V. (Ed.), Teoría y Práctica en Educación Matemática, 17-62 Sevilla. Alfar.
- Rudnitsky, A.; Etheredge, S.; Freeman, J.M.; Gilbert, T. (1995). Learning to solve addition and subtraction word problems through a structure-plus-writing approach. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26 (5) 467-486.
- Sánchez Pesquero, C. y Casas García, L. M. (1998). Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del aprendizaje en Matemáticas, Centro de Investigación y Documentación Educativa, MEC, Madrid.
- Sierra Vázquez, Modesto (2006). Investigación en Educación Matemática: objetivos, cambios, criterios, método y difusión, Vol. 29 nº 2 · 2011, pp. 173-198, *Educatio Siglo XXI*,
- Sowder, Judith. Estimation and Number Sense. En *Handbook of Research on mathematics Teaching and Learning*. Edited by Douglas A. Grouws. National Council Teacher of Mathematics. 1992.
- Vergnaud, G. (1991). El niño, las matemáticas y la realidad. México. Trillas.
- Vigotsky (1973): *Psicología y pedagogía*. Madrid. Akal.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Madrid: Paidós.
- Zhang, J. y D. Norman (1994). Representaciones en tareas cognitivas distribuidas. *Cognición*. 18: 87-122.

## **ANEXOS**

# ANEXO 1: Pre-test – pos-test



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO  
Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
Diana María Gil Vásquez  
Postest

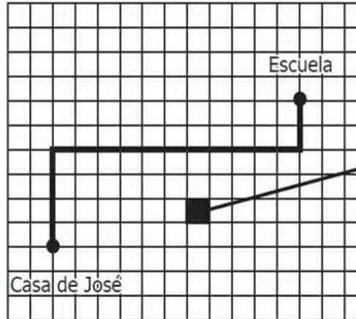
Nombre \_\_\_\_\_ Nota \_\_\_\_\_

Grado \_\_\_\_\_ Institución Educativa \_\_\_\_\_

1. Observa el camino que debe recorrer José de su casa a la escuela.

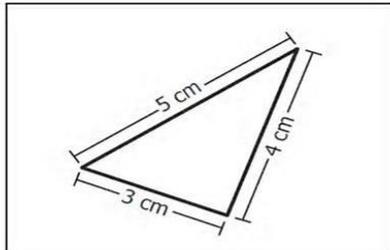
¿Cuántos metros, en total, debe recorrer José de su casa a la escuela?

- a. 110 metros.
- b. 170 metros.
- c. 230 metros.
- d. 300 metros.

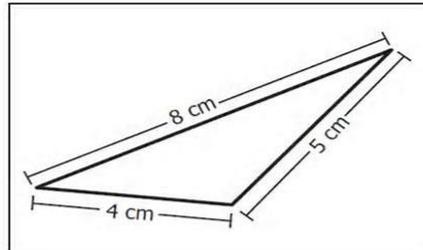


2. ¿Cuál de los siguientes triángulos tiene 12 centímetros de perímetro?

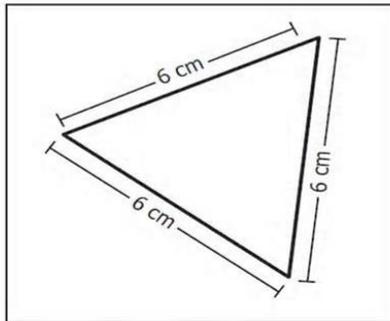
A.



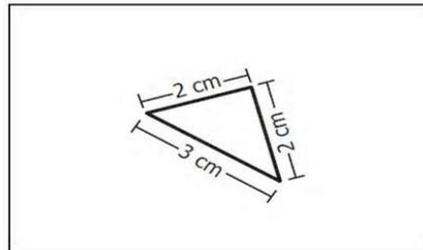
B.



C.



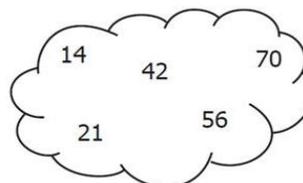
D.





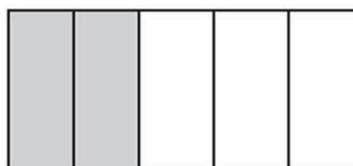
3. Observa los siguientes números: Todos estos números son múltiplos de

- a. 2
- b. 3
- c. 5
- d. 7



4. Observa la figura. ¿Cuál es la fracción que se representa en la figura?

- a.  $\frac{1}{2}$
- b.  $\frac{2}{5}$
- c.  $\frac{5}{2}$
- d.  $\frac{2}{1}$



**RESPONDE LAS PREGUNTAS 5 Y 6 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

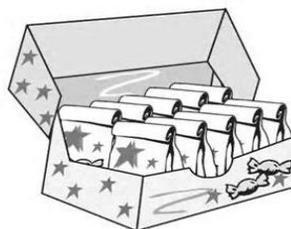
5. En una dulcería se elaboraron distintos empaques para vender dulces. Observa los dibujos.



Un dulce.



Un paquete:  
contiene 10 dulces.



Una caja:  
contiene 10 paquetes de dulces.

6. Doña María quiere comprar quinientos ochenta y cuatro dulces. ¿Cuántas cajas, paquetes y dulces sueltos puede comprar doña María?

- a. 4 cajas, 8 paquetes y 5 dulces sueltos.
- b. 8 cajas, 5 paquetes y 4 dulces sueltos.
- c. 5 cajas, 8 paquetes y 4 dulces sueltos.
- d. 5 cajas, 4 paquetes y 8 dulces sueltos.

7. Don Pedro compró 2 paquetes de dulces, 4 cajas de dulces y 5 dulces sueltos. ¿Cuántos dulces compró en total?

- a. 10
- b. 245
- c. 425
- d. 542



8. La siguiente tabla muestra los puntos obtenidos por Camilo, Catalina y Wilson en la primera prueba de las Olimpiadas de Matemáticas de su colegio. En la prueba debían contestar diez preguntas de cada uno de los siguientes temas: Números, Figuras, Operaciones y Medidas.

| Estudiantes | Puntos obtenidos en cada tema |         |             |         |
|-------------|-------------------------------|---------|-------------|---------|
|             | Números                       | Figuras | Operaciones | Medidas |
| Camilo      | 9                             | 10      | 7           | 9       |
| Catalina    | 8                             | 9       | 10          | 8       |
| Wilson      | 7                             | 6       | 9           | 6       |

Los estudiantes que obtuvieron 30 puntos o más en la prueba, clasificaron a la siguiente ronda de las Olimpiadas. ¿Quién(es) clasificó(arón)?

- a. Camilo solamente.
- b. Wilson solamente.
- c. Camilo y Catalina solamente.
- d. Camilo, Catalina y Wilson.

9. Los videojuegos de una tienda están marcados con un código de dos cifras.

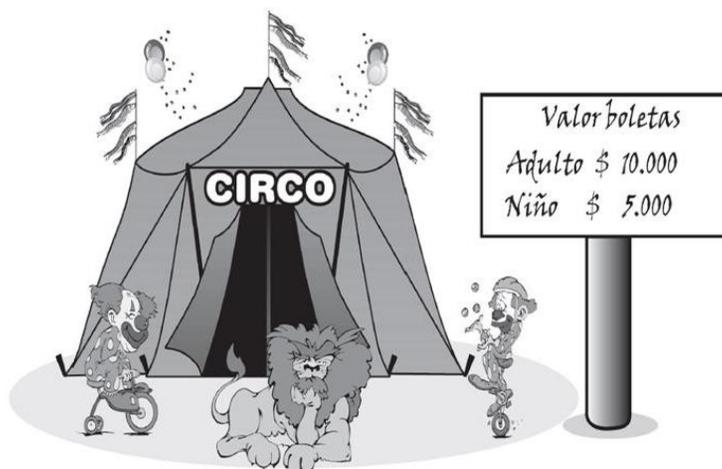
| Clase de juego | Primera cifra |
|----------------|---------------|
| Acción         | 1             |
| Deportes       | 2             |
| Aventuras      | 3             |

La primera cifra corresponde a la clase de juego. La segunda cifra corresponde al número de jugadores que pueden participar. Observa la tabla.

¿Con qué código se marca un videojuego de aventuras en el que pueden participar dos jugadores?

- a. 11
- b. 22
- c. 31
- d. 32

10. En el aviso se muestra el precio de las boletas para entrar en un circo.



¿Cuál es el mayor número de boletas que se puede comprar con \$40.000 para un grupo de niños?

- a. 5
- b. 7
- c. 8
- d. 9



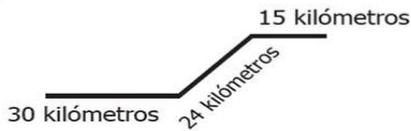
Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO  
 Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
 Diana María Gil Vásquez

11. El auto de Mariana consume en terreno plano 1 galón de gasolina por cada 15 kilómetros, y en subida consume 1 galón de gasolina por cada 12 kilómetros.

Mariana tiene en el tanque de gasolina de su auto 5 galones. ¿Para cuál de los siguientes recorridos le alcanza la gasolina?



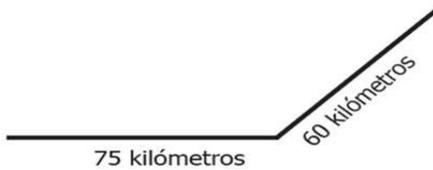
A.



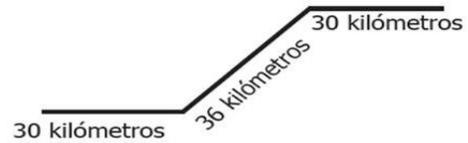
B.



C.



D.



12. Manuel y Diana Reunieron el dinero que tenían, se acercaron a una caseta de la granja para comprar algo de comer. En la caseta estaba la siguiente lista de precios:

|               |  |        |
|---------------|--|--------|
| Gaseosa       |  | \$ 800 |
| Papas fritas  |  | \$ 600 |
| Chocolatina   |  | \$ 400 |
| Empanadas     |  | \$ 500 |
| Jugos         |  |        |
| Bolsa de agua |  | \$ 300 |

Fíjate que no aparece el precio de los jugos

Manuel y Diana compraron 2 jugos y 2 empanadas y pagaron \$2.400 en total. El precio de cada jugo es

- A. \$ 500
- B. \$ 600
- C. \$ 700
- D. \$1.200



13. Como les sobró dinero, Manuel y Diana invitaron a algunos compañeros y gastaron en total \$2.600; según este valor no es posible que hayan comprado
- A. 2 empanadas y 2 gaseosas.
  - B. 4 empanadas y 2 bolsas de agua.
  - C. 2 papas fritas y 4 bolsas de agua.
  - D. 4 chocolatinas y 2 empanadas.

14. Los jugos que venden en la caseta están empacados en cajas: observa los jugos que quedan para la venta en una de ellas.

Si cuando los niños llegaron a la granja, la caja estaba llena, ¿cuántos jugos de esta caja se han vendido?

- a. 11
- b. 23
- c. 24
- d. 35



**RESPONDE LAS PREGUNTAS 15 Y 16 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

Las boletas de entrada a un zoológico tienen un precio fijo para niños y un precio fijo para adultos. Observa el aviso que hay en la entrada del zoológico.

15. Según la información del aviso, ¿cuánto pagan 4 adultos y 6 niños por entrar en el zoológico?

- A. \$35.000
- B. \$38.000
- C. \$40.000
- D. \$70.000

16. El precio de la boleta de un adulto es el doble del precio de la boleta de un niño. ¿Cuál es el precio de la boleta de un niño?

- A. \$5.000
- B. \$7.000
- C. \$20.000
- D. \$25.000



17. Pedro tenía algunos dulces guardados, se comió la mitad y regaló 2. Ahora tiene 4 dulces. ¿Cuántos dulces tenía guardados Pedro?

- a. 6
- b. 8
- c. 10
- d. 12

## Anexo 2: Guía 1



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES  
Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
Diana María Gil Vásquez

# GUÍA 1



## A. ACTIVIDADES BÁSICAS

### TRABAJO INDIVIDUAL

1. Recorto cuatro trozos de papel y escribo en ellos las cifras 1,2,3 y 4 y realizo lo siguiente:



2. Encuentro y escribo los números de cuatro cifras que puedo formar.
3. Realizo la suma de los números que formé
4. Escribo el número mayor formado
5. Escribo el número menor formado
6. Cuál es la diferencia entre el número mayor y el número menor que formé?

## B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

### TRABAJO GRUPAL

| FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO: |  |
|------------------------------|--|
| NOMBRE                       | <b>Quita y pon</b> (Fuente: Adaptación Kamii – Gregorio Guirles)   |
| OBJETIVO                     | Practicar el esquema aditivo.  |
| ACTIVIDADES                  | <b>De inicio:</b> Definición de grupos de Juego para 2 o 3 jugadores. Ubicación en mesas   |
|                              | <b>De proceso:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Los estudiantes se reparten las cartas de manera que cada uno al comenzar tenga 40 puntos</li><li>2. Ubicación del plato en el centro</li><li>3. Cada jugador deja 3 puntos en el medio (plato).</li><li>4. Por turnos, se tiran los dos dados a la vez y según salga + ó -, y el número del otro dado, hay que coger del medio tantos puntos o dejar tantos puntos en el medio.</li><li>5. Gana el primer jugador que llegue a 60 puntos (variable en función del número de jugadores).</li></ol> |
|                              | <b>De salida</b><br>Registran la hoja de Diario de Campo   |
| MATERIALES                   | 60 cartas de 1 punto, 30 de 2 puntos, 12 de 5 puntos y 6 de 10 puntos; 1 dado de +, -, 1 dado normal y un plato o elemento central.  |
| ASPECTO                      | <b>La comprensión de las relaciones y las operaciones:</b> Cálculo mental esquema aditivo  |



## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

### TRABAJO INDIVIDUAL

*Escribe en el cuaderno el número 182.453. Supongamos que los cinco dígitos que forman ese número son "invasores espaciales". Para salvar al planeta debes "eliminarlos" uno por uno convirtiéndolos en cero haciendo una sola operación con el número 182.453 y otro número que tú propongas. Por ejemplo, eliminar al "3" quiere decir que hagas una operación para que el número 182.453 cambie a 182.450. Después de que elimines al 3 debes eliminar al 5, luego el 4, y así sucesivamente. Completa la siguiente tabla para mostrar cómo eliminaste a cada "invasor".*

| DIGITOS | OPERACIÓN QUE HICISTE | RESULTADO |
|---------|-----------------------|-----------|
| 1       |                       | 182.450   |
| 2       |                       | 182.400   |
| 3       |                       | 182.000   |
| 4       |                       | 180.000   |
| 5       |                       | 100.000   |
| 6       |                       | 0         |

Ahora elimina uno por uno cada uno de los dígitos del número 226.715. Completa la siguiente tabla para mostrar cómo eliminaste a cada "invasor".

| DIGITOS | OPERACIÓN QUE HICISTE | RESULTADO |
|---------|-----------------------|-----------|
| 1       |                       | 226.710   |
| 2       |                       | 226.700   |
| 3       |                       | 226.000   |
| 4       |                       | 220.000   |
| 5       |                       | 200.000   |
| 6       |                       | 0         |

## Anexo 3: Guía 2



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES  
Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
Diana María Gil Vásquez

# GUÍA 2



## A. ACTIVIDADES BÁSICAS

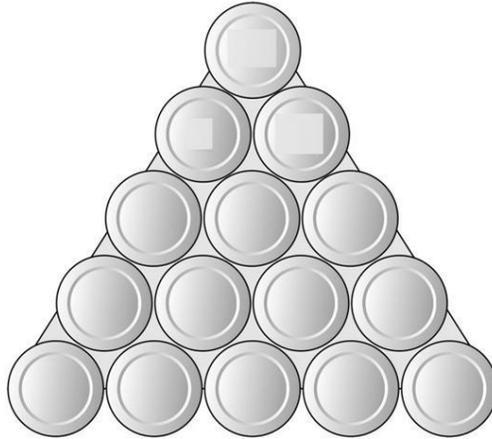
### TRABAJO INDIVIDUAL

1. Conformar grupos de tres estudiantes
2. El primer estudiante escribe en la primera columna un número entre 100 y 1000 contando de 100 en 100
3. El segundo estudiante escribe un número entre 10 y 90 contando de 10 en 10 y el tercer estudiante escribe un número entre 1 y 9
4. Cada estudiante realiza la composición de cada número y lo escribe en el cuaderno, seguir el ejemplo.

| $500+20+2$ | 522 | Quinientos veinte y dos |
|------------|-----|-------------------------|
|            |     |                         |
|            |     |                         |
|            |     |                         |
|            |     |                         |
|            |     |                         |
|            |     |                         |
|            |     |                         |
|            |     |                         |
|            |     |                         |
|            |     |                         |



### TRIANGULO MAGICO 2



*Triángulo mágico 2:*

1. *Seleccionar al azar un número entre 20 y 100 para que sirva de ficha cúspide y escribirlo en la parte superior de la pirámide*
2. *Buscar dos números que al sumarlos den el total de la ficha cúspide superior*

*Repetir este proceso hasta llegar a la base de la pirámide.*

**Cuadrado Mágico :**

*Los números que se deben colocar van del 1 al 9. Además, la suma de columnas, líneas y cuadrado central es 15.*

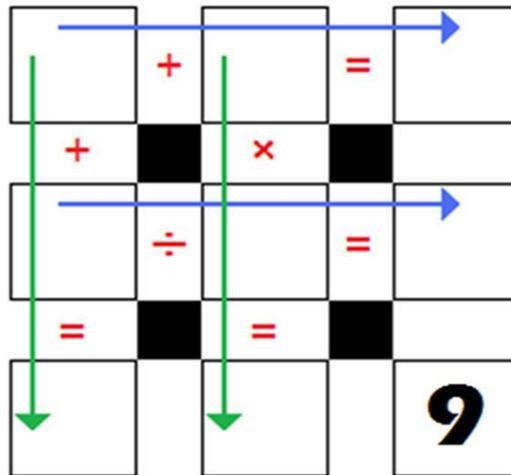
|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   |  |
|  | 3 |  |
|  |   |  |



## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

### TRABAJO INDIVIDUAL

Resuelvo con mi familia el siguiente cuadrado mágico.



Tenemos 9 cuadrados en los cuales hay que colocar los números del 1 al 9.  
Las flechas indican el sentido de las operaciones que deben dar como resultado la casilla final.  
Los números pueden ser usados solo una vez.

FUENTE: <http://acertijosyescasas.com/tag/numeros/>, consultado en dic-12-2011

Anexo 4: Guía 3



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO  
 EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES  
 Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
 Diana María Gil Vásquez

# GUÍA 3



## A. ACTIVIDADES BÁSICAS

### TRABAJO INDIVIDUAL

| Representación | Lectura | Escritura                       |
|----------------|---------|---------------------------------|
|                | 1.010   | Mil diez                        |
|                | 2.123   | Dos Mil Ciento Veintitres       |
|                |         | Tres mil trescientos veintiseis |
|                |         |                                 |
|                |         |                                 |
|                | 4109    |                                 |
|                |         |                                 |



## B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

### TRABAJO GRUPAL

| <b>FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO: SESIONES N° 3 y 4</b> |   |
|---|---|
| <b>NOMBRE</b>   | <b>La Búsqueda del Tesoro</b> (Ludo Matemático) (Fuente: Universidad de Trujillo Programa nacional de formación y capacitación permanente, Módulo Matemática Lúdica.)   |
| <b>OBJETIVO</b>                                       | Practicar el esquema aditivo simple. Mejorar el cálculo. Practicar las operaciones básicas  |
| <b>ACTIVIDADES</b>                                    | <p><b>De inicio</b><br/>Definición de grupos de Juego para 3 o 4 jugadores.<br/>Ubicación en mesas</p> <p><b>De proceso:</b> Las indicaciones son las siguientes:<br/>1.- Los participantes tiran el dado por turnos, empieza quien ha sacado 6 puntos, pero tiene la siguiente modificación:<br/>2.- Durante el juego si los dados determinan que la ficha caiga en un casillero que contiene el signo "?" debe realizar la operación de la carta "?" correspondiente<br/>3.- Las cartas "?" son revueltas y puestas volteadas para que el alumno no vea la operación hasta que le corresponda.<br/>4.- Si responde correctamente el resultado, avanza un casillero, sino retrocede tres casilleros.<br/>5.- El alumno debe responder en hasta 30 segundos (los otros integrantes del grupo cuentan mientras el alumno calcula) sino queda como mala la respuesta retrocediendo tres casilleros.<br/>6.- Cada vez que se desarrolla una operación la carta correspondiente debe ser puesta al final del mazo.</p> <p><b>De salida</b><br/>Registran la hoja de Diario de Campo</p> |
| <b>MATERIALES</b>                                     | - Un tablero de madera de 40 x 50 cm.<br>- 4 Fichas de colores (un color distinto por cada participante).<br>- Dados.<br>- "Cartas" conteniendo operaciones de adición y sustracción.   |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>La comprensión de las relaciones y las operaciones:</b> Cálculo mental esquema aditivo   |

### LA BÚSQUEDA DEL TESORO

Pasando por todos los desafíos puedes obtener la llave que abre el baúl que contiene el tesoro.



12

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $13 + 17$ | $20 - 18$ | $20 + 30$ | $30 - 20$ |
| $23 + 22$ | $18 - 12$ | $25 + 24$ | $50 - 25$ |
| $19 + 11$ | $38 - 20$ | $42 + 10$ | $45 - 15$ |
| $33 + 33$ | $18 - 18$ | $52 + 18$ | $34 - 17$ |

13

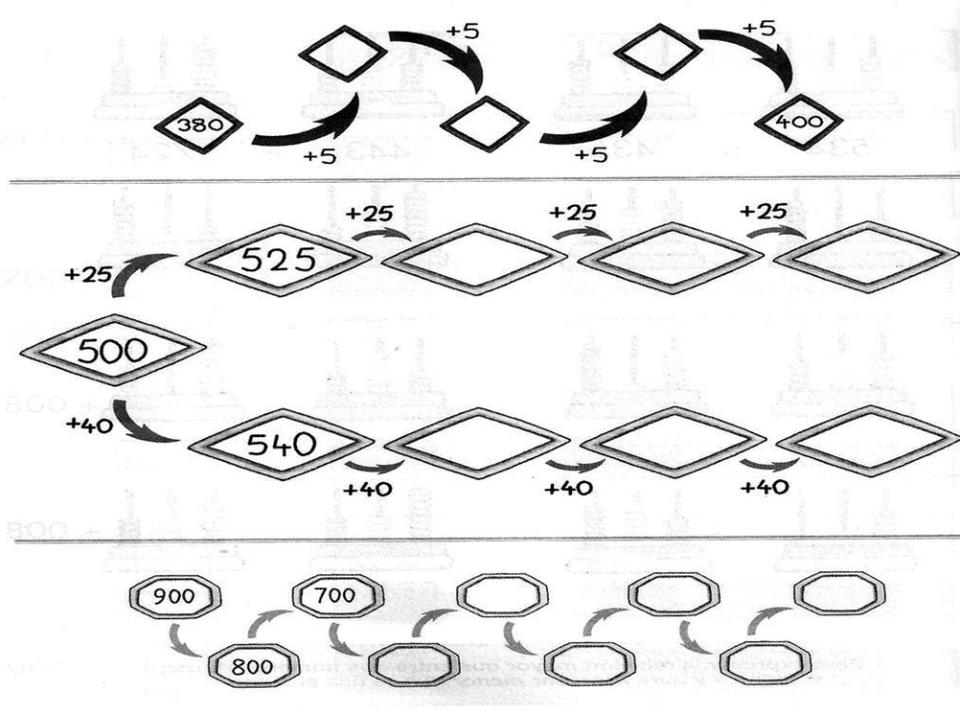
|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $32 + 18$ | $48 - 28$ | $31 + 21$ | $24 - 10$ |
| $26 + 17$ | $23 - 23$ | $45 + 7$  | $42 - 31$ |
| $39 + 11$ | $29 - 20$ | $27 + 33$ | $31 - 13$ |
| $17 + 17$ | $44 - 20$ | $12 + 36$ | $50 - 20$ |



## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

### TRABAJO INDIVIDUAL

Suma o resta y completa la serie



FUENTE : PRIMARIA INTERACTIVA MATEMÁTICAS, Equipo Editorial Cultural

## Anexo 5: Guía 4



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO  
EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES

Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
Diana María Gil Vásquez

# GUÍA 4

## A. ACTIVIDADES BÁSICAS



### TRABAJO INDIVIDUAL

#### Reglas del juego

Realizar las operaciones indicadas en cada punto, posteriormente sacar conclusiones sobre los resultados de las siguientes operaciones. Las primeras 4 resolverlas con calculadora o mentalmente y las últimas responderlas analizando los resultados de las operaciones anteriores.

- $9-1=$
- $98-21=$
- $987-321=$
- $9876-4321=$
- $98765-54321=$
- $987654-654321=$
- $9876543-7654321=$
- $98765432-87654321=$
- $987654321-987654321=$

FUENTE:

<http://www.matematicasdivertidas.com/Juegos%20con%20Calculadora/juegos%20con%20calculadora.html#eldetective>



## B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

### TRABAJO GRUPAL

| <b>FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO: SESIONES N° 3 y 4</b> |   |
|---|---|
| <b>NOMBRE</b>   | <b>La guerra de las sumas y/o las restas</b> (Gregorio Girles, Jose Ramón. Los juegos en matemáticas, revista Sigma No.26)  |
| <b>OBJETIVO</b>                                       | Practicar el esquema aditivo simple. Mejorar el cálculo. Practicar esquema aditivo  |
| <b>ACTIVIDADES</b>                                    | <b>De inicio</b><br>Definición de grupos de Juego para 3 jugadores. Dos jugadores y un juez<br>Ubicación en mesas   |
|   | <b>De proceso:</b> Las indicaciones son las siguientes:<br>1. Se tiran las cartas de dos en dos, ( en la primera sesión se suman y en la segunda se restan)<br>2. El número más alto es el que gana y se lleva las cuatro cartas.<br>3. Gana el que consigue más cartas del mazo. |
|   | <b>De salida</b><br>Registran la hoja de Diario de Campo  |
| <b>MATERIALES</b>                                     | - Baraja de cartas del 1 al 10 ( 4 de cada una)   |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>La comprensión de las relaciones y las operaciones:</b> Cálculo mental esquema aditivo   |

## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

### TRABAJO INDIVIDUAL

CON LA COLABORACIÓN DE MI FAMILIA REALIZO LA SIGUIENTE ACTIVIDAD:

Empleando las siguientes cifras, se debe totalizar el número 10 con las operaciones de adición y sustracción. Realizo el ejercicio cinco veces.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

## Anexo 6: Guía 5



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO  
EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES

Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas

Diana María Gil Vásquez

# GUIA 5

## A.ACTIVIDADES BÁSICAS



### TRABAJO INDIVIDUAL

1. Resuelvo el siguiente ejercicio en el cuaderno:

Realiza la operación indicada y busca el dígito que hay que poner en los espacios para que se verifique la igualdad:

- $4\_5 + 85\_ = 1.\_\_99$
- $34\_ - \_6 = 2\_\_0$
- $425 + 23 \_\_ = 6\_\_0$

Escribe sobre las líneas el signo de la operación adecuada (más o menos) para que estas igualdades sean verdaderas:

- $12\_34\_9 = 37$
- $(25\_16)\_45\_5 = 49$

FUENTE:<http://www.matematicasdivertidas.com/Juegos%20con%20Calculadora/juegos%20con%20calculadora.html#operaciones>



## B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

### TRABAJO GRUPAL

| <b>FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO: SESIONES N° 9 y 10</b> |  |
|--|--|
| <b>NOMBRE</b>  | <b>Bingo de sumas y restas</b> (Gregorio Girles, Jose Ramón. <i>Los juegos en matemáticas</i> , revista Sigma No.26)   |
| <b>OBJETIVO</b>  | Practicar el esquema aditivo simple. Mejorar el cálculo. Practicar las operaciones básicas   |
| <b>ACTIVIDADES</b>                                     | <b>De inicio</b><br>Entrega de cartón a cada jugador<br>Ubicación en mesas   |
|  | <b>De proceso:</b> Las indicaciones son las siguientes:<br>1.- Los participantes reciben un cartón para el juego<br>2.- Un jugador dirige el juego y va leyendo de la tabla correspondiente, la suma respectiva (en la primera sesión será con sumas y en la segunda será con restas).<br>3.- El jugador debe hallar el resultado y tapar el número con el resultado<br>4.- Quien dirige el juego va tapando en la tabla de sumas los resultados que ha cantado.<br>5.- Gana quien tape toda su tarjeta. |
|  | <b>De salida</b><br>Registran la hoja de Diario de Campo   |
| <b>MATERIALES</b>                                      | - Una tabla con los totales de sumas y restas.<br>- Tablas con los resultados totales  |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>La comprensión de las relaciones y las operaciones:</b> Cálculo mental esquema aditivo  |

## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

### TRABAJO INDIVIDUAL

Emplear la calculadora para realizar el siguiente ejercicio.

Escribir el número siguiente en la calculadora.: 50807, invertir la calculadora para leer la palabra que se formó. Al mirar la pantalla en forma invertida, algunos números parecen letras. Buscar otros cinco números a los que se les puede asociar palabras al invertir la calculadora.

FUENTE:<http://www.matematicasdivertidas.com/Juegos%20con%20Calculadora/juegos%20con%20calculadora.html#operaciones>

## Anexo 7: Guía 6



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES  
Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
Diana María Gil Vásquez

# GUÍA 6



## A. ACTIVIDADES BÁSICAS

### TRABAJO GRUPAL

Selecciono un compañero de juego y realizo la siguiente actividad:

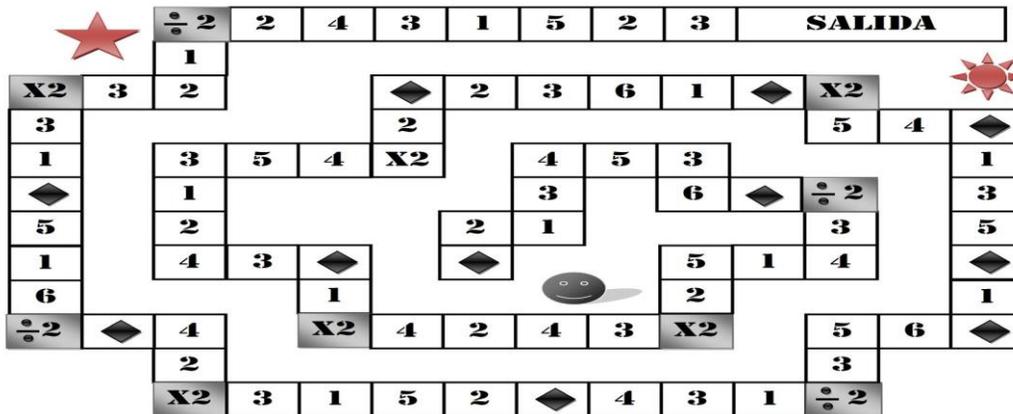
| TRES EN RAYA               |   |     |     |     |
|----------------------------|---|-----|-----|-----|
| <b>Nº de Jugadores</b>     | 2 jugadores   |     |     |     |
| <b>Material</b>            | Fichas de colores y una calculadora.  |     |     |     |
| <b>Reglas del juego</b>    | Por turno, cada jugador elige dos números, uno de cada fila y los multiplicamos<br>Si la casilla correspondiente del tablero no está ocupada, coloca una ficha en ella. |     |     |     |
| <b>Ganador</b>             | Gana el que coloque 3 fichas en raya.   |     |     |     |
| <b>Elección de números</b> | 7   | 15  | 22  | 8   |
|                            | 33  | 9   | 6   | 21  |
| <b>Tablero</b>             | 63  | 726 | 231 | 48  |
|                            | 495   | 135 | 132 | 168 |
|                            | 90  | 147 | 264 | 198 |
|                            | 42  | 462 | 315 | 72  |

FUENTE: <http://www.matematicasdivertidas.com/Juegos%20con%20Calculadora/juegos%20con%20calculadora.html#operaciones>

## B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

### TRABAJO GRUPAL

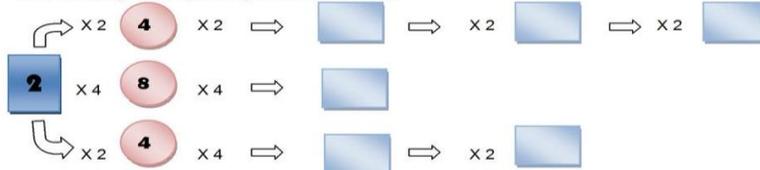
| FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO: SESIONES N° 11 y 12 |   |
|--|---|
| NOMBRE   | <b>Doble o mitad</b> (Gregorio Girles, Jose Ramón. Los juegos en matemáticas, revista Sigma No.26)  |
| OBJETIVO   | Practicar el esquema multiplicativo. Mejorar el cálculo. Practicar las operaciones básicas  |
| ACTIVIDADES                                      | <b>De inicio</b><br>Entrega de cartón a cada jugador<br>Ubicación en mesas  |
|  | <b>De proceso:</b> Las indicaciones son las siguientes:<br>1.- Por turnos se tira el dado y contamos tantas casillas como el número que nos sale más el número de la casilla a la que caemos, excepto en la primera vez (al salir) que sólo se puede contar el número del dado.<br>2.- • Casillas :2: el número del dado se divide por dos. Si no es posible, se pierde turno.<br>• En las x2: el número del dado se multiplica por dos<br>• Si se cae en $\blacklozenge$ resuelve el ejercicio<br>• • Gana el que llega primero a la meta. |
|  | <b>De salida</b><br>Registran la hoja de Diario de Campo  |
| MATERIALES                                       | Tablero, 1 dado, 1 ficha por jugador (2 a 4).   |
| ASPECTO  | La comprensión de las relaciones y las operaciones: Cálculo mental esquema multiplicativo   |



## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

### TRABAJO INDIVIDUAL

Resuelve el siguiente ejercicio y saca conclusiones:



## EJERCICIOS PARA RESOLVER

1. Julián tiene 200 bananas y Carlos tiene 350 bombones, cuántos dulces reúnen entre los dos?
2. Se tiene una bolsa de dulces con cuatro paquetes de tres chicles cada uno, cuántos dulces hay en la bolsa?
3. Alex tiene 95 carritos y Camilo tiene 36, cuál es la diferencia de carros entre los dos?
4. En una caja hay 6 bolsas con medio pastel cada una, para cuántas personas alcanza el pastel, dando uno entero a cada uno?
5. Emilio tiene 45 canicas y Danilo tiene 56 canicas. Cuántas canicas le faltan a Emilio para tener el mismo número de canicas que Danilo?
6. Si Juan tiene 45 gallinas y Felipe tiene quince, cuántas veces de más tiene Juan el número de gallinas que Felipe?
7. Carolina y Daniela tienen entre las dos 240 muñecas. Si 140 muñecas son de Carolina cuántas muñecas le faltan a Daniela para tener la misma cantidad que Carolina?
8. Ernesto tiene 100 canicas y Luis quiere tener la misma cantidad de canicas, si cada paquete de canicas trae 20 unidades, cuántos paquetes debe comprar Luis para tener la misma cantidad de canicas que Ernesto?
9. Elena y Luisa tienen de diferencia 15 años. Si Luisa tiene 10 años, cuántos años tiene Elena?
10. Se sabe que en una escuela urbana hay 1500 niños, en esta escuela, hay tres veces el número de estudiantes que en una escuela rural. Cuál es el número de estudiantes en la escuela rural?
11. Julián tiene \$1.000 y su papá le regaló \$2.500 más, cuánto dinero reúne?
12. Ana tiene 300 caramelos y va a regalar la tercera parte, qué número de caramelos va a regalar?
13. Julián tenía 230 carritos y en navidad le regalaron más carritos, cuántos le regalaron si ahora tiene en total 550 carritos?
14. Camilo quiere comprar un juguete que vale la mitad de los \$12.000 que tiene, cuánto dinero gasta y cuánto le queda?
15. Amelia ganó en una rifa \$350 y ahora completa \$600, cuánto dinero tenía?
16. La edad de Alicia es 12 años y la de Carmen es 48, cuántas veces es menor Alicia que Carmen?
17. Antonio perdió en un juego 50 canicas y ahora le quedan \$80, cuántas canicas tenía?
18. Ana tiene \$600, primero gasta en dulces \$150 y luego compra una chocolatina que le costó \$600, cuánto dinero tiene ahora?
19. En un corral hay 25 pavos, en el gallinero 73 pollos y en el palomar 78 palomas. ¿Cuántas aves hay en total?
20. Un restaurante A tiene muchos clientes. Si el restaurante B tiene 35 clientes y el restaurante C tiene 25 ¿Cuántos tiene el restaurante A si excede 10 al total de clientes que tienen juntos los restaurantes B y C ?
21. Tres amigos se reparten los chicles de una bolsa. Si a cada amigo le corresponden 25 chicles. Cuántos vienen en la bolsa?
22. En una caja hay 8 bolsas con media chocolatina cada una, para cuántas personas alcanza si damos 1 chocolatina a cada uno?
23. En una bolsa caben 2 cajas con tres balones cada una. Si tengo 60 balones, cuántas bolsas debo comprar?

## Anexo 8: Guía 7



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES  
Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
Diana María Gil Vásquez

# GUÍA 7

## A. ACTIVIDADES BÁSICAS



### TRABAJO INDIVIDUAL

*El trabajo que harás se basa en un juego. El juego consiste en que encuentres una forma para multiplicar con la calculadora sin usar la tecla para multiplicar ni hacer ninguna multiplicación.*

*¿Puedes hacer la siguiente multiplicación sin usar la tecla para multiplicar y sin hacer ninguna multiplicación mentalmente ni con lápiz y papel?*

84x5

*Explica cual es el método que encontraste, hazlo de manera que cualquiera de tus compañeros lo pueda entender.*

*Compara tu método con el de los compañeros que estén cerca de ti. ¿Alguien encontró un método distinto del tuyo? \_\_\_\_\_ ¿En qué consiste ese otro método?*

*Resuelve estos otros ejercicios*

25X6

36X4

78X3

FUENTE: <http://www.matematicasdivertidas.com/>



## B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

### TRABAJO GRUPAL

| <b>FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO: SESIONES N° 13 y 14</b> |   |
|---|---|
| <b>NOMBRE</b>   | <b>El producto con nueve números</b><br>(Grupo Alquerque, Juegos Numéricos, revista Suma No.39, febrero 2002)   |
| <b>OBJETIVO</b>   | Practicar el esquema multiplicativo. Mejorar el cálculo. Practicar las operaciones básicas  |
| <b>ACTIVIDADES</b>                                      | <b>De inicio</b><br>Diseño de la estructura<br>Ubicación en mesas   |
|   | <b>De proceso:</b> Las indicaciones son las siguientes:<br>Coloca las cifras del 1 al 9 sobre el tablero, de forma que el producto resultante sea correcto. |
|   | <b>De salida</b><br>Registran la hoja de Diario de Campo  |
| <b>MATERIALES</b>                                       | Diseño  |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>La comprensión de las relaciones y las operaciones:</b> Cálculo mental esquema multiplicativo simple   |

#### **El producto con nueve números**

$$\begin{array}{cccc} \square & \square & \square & \square \\ & & \times & \square 4 \\ \hline \square & \square & \square 5 & \square 2 \end{array}$$



## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

### TRABAJO INDIVIDUAL

*Con la colaboración de tu familia, busca la solución al siguiente ejercicio:*

Empleando todas las operaciones que conozcas busca que cada número de la izquierda de con cuatro números tres, mira la guía del 1 y del 2.

### CON 4 TRES

$$1 = 33/33 \text{ ó } 3-3+3/3,$$

$$2 = 3/3 + 3/3,$$

$$3 =$$

$$4 =$$

$$5 =$$

$$6 =$$

$$7 =$$

$$8 =$$

$$9 =$$

$$10 =$$

## Anexo 9: Guía 8



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO  
EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES  
Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
Diana María Gil Vásquez

# GUÍA 8



## A. ACTIVIDADES BÁSICAS

### TRABAJO INDIVIDUAL

Se trata de reducir a cero un número que esté entre cero y mil. Puedes hacer esto mediante sumas, restas, multiplicaciones o divisiones. Puedes repetir una operación las veces que quieras. Las operaciones deben hacerse con el número que se da y otro número entero que tú elijas. El número que elijas debe ser uno de los siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, o 9. Puedes usar el número que elijas las veces que quieras. Cada operación que hagas se cuenta como un paso. El resultado de cada operación que hagas debe ser un número entero. Ganas el juego si, a lo más en cinco pasos, puedes reducir a cero cada uno de los siguientes números.

Ejemplo: Reduzcamos a cero el número 869

- Paso 1  $\Rightarrow$   $869 - 5 = 864$   
Paso 2  $\Rightarrow$   $864 \div 9 = 96$   
Paso 3  $\Rightarrow$   $96 \div 8 = 12$   
Paso 4  $\Rightarrow$   $12 \div 6 = 2$   
Paso 5  $\Rightarrow$   $2 - 2 = 0$

| 789    |  |
|--------|--|
| Paso 1 |  |
| Paso 2 |  |
| Paso 3 |  |
| Paso 4 |  |
| Paso 5 |  |

| 629    |  |
|--------|--|
| Paso 1 |  |
| Paso 2 |  |
| Paso 3 |  |
| Paso 4 |  |
| Paso 5 |  |

| 823    |  |
|--------|--|
| Paso 1 |  |
| Paso 2 |  |
| Paso 3 |  |
| Paso 4 |  |
| Paso 5 |  |

FUENTE: [www.matematicasdivertidas.com/Juegos%20con%20Calculadora](http://www.matematicasdivertidas.com/Juegos%20con%20Calculadora)



## B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

### TRABAJO GRUPAL

| <b>FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO: SESIONES N° 13 y 14</b> |  |
|---|--|
| <b>NOMBRE</b>   | <b>Juego con Dados</b><br>(Martínez, Oswaldo. Un encuentro con la matemática apoyada en dados, Investigación, 2009 )   |
| <b>OBJETIVO</b>   | Practicar el esquema multiplicativo. Mejorar el cálculo. Practicar las operaciones básicas   |
| <b>ACTIVIDADES</b>                                      | <b>De inicio</b><br>Conformación de grupos de 3 personas<br>Ubicación en mesas   |
|   | <b>De proceso:</b> Las indicaciones son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lanzar uno de los dados</li> <li>• Multiplicar por 2 el valor obtenido</li> <li>• Sumar 5 al resultado anterior</li> <li>• Multiplicar por 5 este nuevo resultado</li> <li>• Lanzar el segundo dado</li> <li>• Sumar el valor obtenido al resultado anterior</li> </ul> |
|   |   |
|   | Gana el jugador que obtenga mayor resultado después de tres intentos<br>Consignar el resultado en cuadro para tal fin  |
|   | <b>De salida</b><br>Registran la hoja de Diario de Campo   |
| <b>MATERIALES</b>                                       | Dos dados  |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>La comprensión de las relaciones y las operaciones:</b> Cálculo mental esquema multiplicativo simple  |

| <b>JUGADOR 1</b>  | <b>JUGADOR 2</b>  | <b>JUGADOR 3</b>  |
|---|---|---|
| Primer lanzamiento _____<br>Multiplicado X 2 _____<br>Sumo 5 al anterior _____<br>Multiplico X 5 _____<br>Lanzamiento dados _____<br>Suma total _____ | Primer lanzamiento _____<br>Multiplicado X 2 _____<br>Sumo 5 al anterior _____<br>Multiplico X 5 _____<br>Lanzamiento dados _____<br>Suma total _____ | Primer lanzamiento _____<br>Multiplicado X 2 _____<br>Sumo 5 al anterior _____<br>Multiplico X 5 _____<br>Lanzamiento dados _____<br>Suma total _____ |
| Primer lanzamiento _____<br>Multiplicado X 2 _____<br>Sumo 5 al anterior _____<br>Multiplico X 5 _____<br>Lanzamiento dados _____<br>Suma total _____ | Primer lanzamiento _____<br>Multiplicado X 2 _____<br>Sumo 5 al anterior _____<br>Multiplico X 5 _____<br>Lanzamiento dados _____<br>Suma total _____ | Primer lanzamiento _____<br>Multiplicado X 2 _____<br>Sumo 5 al anterior _____<br>Multiplico X 5 _____<br>Lanzamiento dados _____<br>Suma total _____ |
| Primer lanzamiento _____<br>Multiplicado X 2 _____<br>Sumo 5 al anterior _____<br>Multiplico X 5 _____<br>Lanzamiento dados _____<br>Suma total _____ | Primer lanzamiento _____<br>Multiplicado X 2 _____<br>Sumo 5 al anterior _____<br>Multiplico X 5 _____<br>Lanzamiento dados _____<br>Suma total _____ | Primer lanzamiento _____<br>Multiplicado X 2 _____<br>Sumo 5 al anterior _____<br>Multiplico X 5 _____<br>Lanzamiento dados _____<br>Suma total _____ |
| <b>TOTALES</b> _____  | <b>TOTALES</b> _____  | <b>TOTALES</b> _____  |

## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

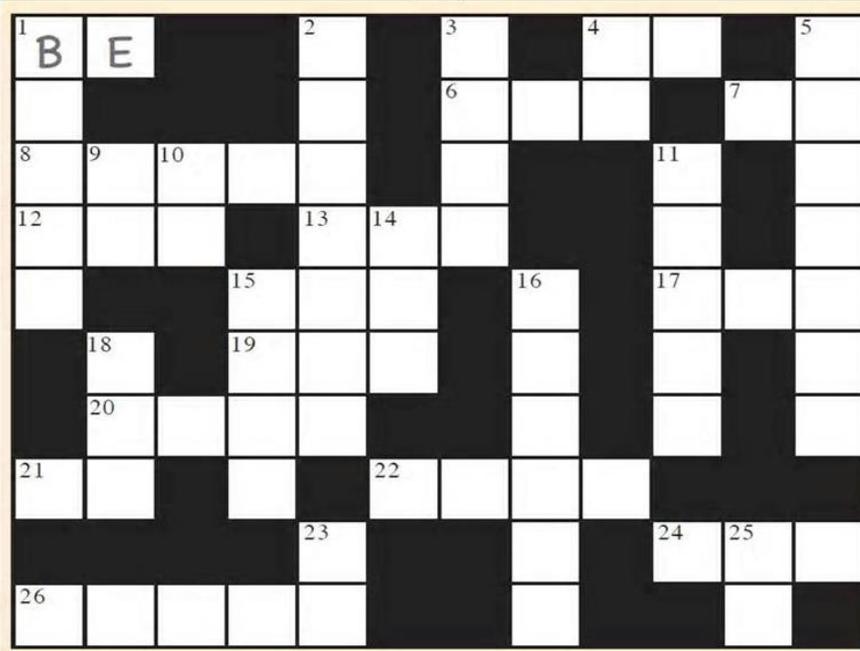
### TRABAJO INDIVIDUAL

Resuelve con la ayuda de tu familia el siguiente juego.

**Crucigrama “Calcu-Palabras”** (FUENTE: [www.matematicasdivertidas.com/Juegos%20con%20Calculadora](http://www.matematicasdivertidas.com/Juegos%20con%20Calculadora))

Este crucigrama "Calcu-Palabras" es muy diferente a otros crucigramas que has hecho. Para descubrir las palabras que usarás para este crucigrama, tienes que solucionar las siguientes ecuaciones usando tu calculadora. Voltea tu calculadora al revés y lee la palabra que aparece en la pantalla. Observa el ejemplo.

| HORIZONTALES                 | VERTICALES               |
|------------------------------|--------------------------|
| 1) $19 + 19 = 38$ Escribe BE | 1) $.1427 \times 4 =$    |
| 4) $168 - 125 =$             | 9) $.43 + .27 =$         |
| 6) $271,584 \div 369 =$      | 16) $33,841 \times 15 =$ |
| 7) $27 + 7 =$                | 2) $3.03509 \div 5 =$    |
| 8) $.431 + .2067 =$          | 10) $2,336 \div 32 =$    |
| 12) $47 \times 15 =$         | 18) $312 + 41 =$         |
| 13) $2,075 - 1,538 =$        | 3) $61 \times 83 =$      |
| 15) $12,625 \div 25 =$       | 11) $.825 - .0515 =$     |
| 17) $2 \times .085 =$        | 23) $2.1 \div 3 =$       |
| 19) $.86 - .23 =$            | 4) $47 + 26 =$           |
| 20) $.456 + .349 =$          | 14) $53 \times .01 =$    |
| 21) $5 \times 7 =$           | 25) $34 + 3 =$           |
| 22) $2.124 \div 3 =$         | 5) $1 - .392964 =$       |
| 24) $1,623 - 1,253 =$        | 15) $1.07 - .235 =$      |
| 26) $.0131 \times 41 =$      |                          |



## Anexo 10: Guía 9



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES  
 Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
 Diana María Gil Vásquez

# GUÍA 9



## A. ACTIVIDADES BÁSICAS

### TRABAJO GRUPAL

| <b>FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO:</b> |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>NOMBRE</b>                       | <b>LOTERÍA DE LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN</b><br>(Fuente: Programa Nacional de Matemática lúdica, Universidad Nacional de Trujillo, Guía de trabajo)   |
| <b>OBJETIVO</b>                     | Practicar los esquemas aditivo y multiplicativo. Mejorar el cálculo. Practicar las operaciones básicas  |
| <b>ACTIVIDADES</b>                  | <b>De inicio</b><br>Definición de grupos de Juego para 2 a 4 jugadores.<br>Ubicación en mesas   |
|                                     | <b>De proceso:</b><br>Sorteo para elegir quién será el moderador del juego.<br>Se reparten la tabla con números (una o dos según el número de jugadores).<br>El moderador del juego "canta" los mensajes uno a uno.<br>Cada mensaje leído corresponde a un único número que se registra en la tabla con números<br>Quien que complete primero su tabla con números será el ganador. |
|                                     | <b>De salida</b><br>Registran la hoja de Diario de Campo  |
| <b>MATERIALES</b>                   | Tablas con los números<br>Guía para cantar las tablas.  |
| <b>ASPECTO</b>                      | <b>La comprensión de las relaciones y las operaciones:</b> Cálculo mental esquema aditivo y multiplicativo  |

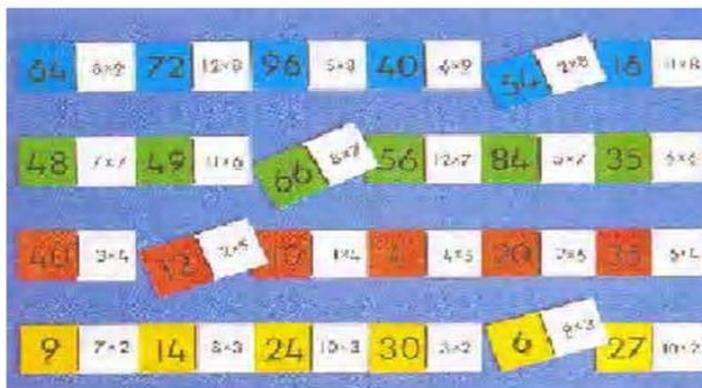
|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 42 | 6  | 20 | 7  | 20 | 17 | 19 | 23 |
| 19 | 8  | 18 | 9  | 33 | 24 | 24 | 25 |
| 16 | 10 | 15 | 1  | 3  | 12 | 5  | 4  |
| 14 | 2  | 13 | 3  | 9  | 16 | 50 | 25 |
| 12 | 4  | 12 | 5  | 42 | 12 | 5  | 25 |
| 13 | 6  | 14 | 7  | 14 | 2  | 13 | 3  |
| 15 | 8  | 16 | 10 | 33 | 24 | 24 | 25 |
| 17 | 11 | 18 | 12 | 13 | 6  | 14 | 7  |

## B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

### TRABAJO GRUPAL

| <b>FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO:</b> |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>NOMBRE</b>                       | <b>Dominó numérico y aritmético</b><br>(González Marí, J. L. <i>Didáctica de la Matemática, Recursos, material didáctico y juegos y pasatiempos: Pensamiento Numérico. UMA 22</i> )  |
| <b>OBJETIVO</b>                     | Practicar el esquema multiplicativo. Mejorar el cálculo. Practicar las operaciones básicas   |
| <b>ACTIVIDADES</b>                  | <b>De inicio</b><br>Conformación de grupos de 3 personas<br>Ubicación en mesas   |
|                                     | <b>De proceso:</b> Las indicaciones son las siguientes:<br><br>1.- Se reparten 7 fichas para cada jugador<br>2.- Inicia el jugador que tenga el valor total más alto<br>3.- Cada jugador debe realizar la operación y poner al lado del valor la operación correspondiente<br>4.- Calcular el valor del puntaje total multiplicando los dos valores anteriores.<br><br>Gana el jugador que obtenga mayor resultado después de tres intentos<br>Consignar el resultado en cuadro para tal fin |
|                                     | <b>De salida</b><br>Registran la hoja de Diario de Campo   |
| <b>MATERIALES</b>                   | Un tablero, Hoja de Registro, 10 fichas multiplicación   |
| <b>ASPECTO</b>                      | <b>La comprensión de las relaciones y las operaciones:</b> Cálculo mental esquema multiplicativo simple  |

Dominó



## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

### TRABAJO INDIVIDUAL

Reemplaza los resultados por las letras y podrás leer un mensaje

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A  | L  | M  | N  | T  | E  | U  | S  | B  | R  | Z  | I  | O  | C  | D  |
| 42 | 28 | 25 | 49 | 24 | 27 | 32 | 36 | 15 | 21 | 20 | 54 | 18 | 30 | 16 |

|     |      |      |
|-----|------|------|
| 6x7 | 25X1 | 21X2 |
|     |      |      |

|     |      |
|-----|------|
| 7X4 | 14X3 |
|     |      |

|     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| 7X7 | 6X7 | 8X3 | 16X2 | 21X1 | 21X2 | 4X7 | 9X3 | 4X5 | 14X3 |
|     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 6X6 | 9X6 | 3X9 | 5X5 | 5X3 | 3X7 | 6X7 |
|     |     |     |     |     |     |     |

|     |     |
|-----|-----|
| 8X4 | 7X7 |
|     |     |

|      |     |     |     |      |
|------|-----|-----|-----|------|
| 42X1 | 3X7 | 5X3 | 6X3 | 14X2 |
|      |     |     |     |      |

|     |     |     |      |
|-----|-----|-----|------|
| 6X5 | 7X6 | 4X4 | 21X2 |
|     |     |     |      |

|      |      |      |
|------|------|------|
| 25X1 | 27X1 | 18X2 |
|      |      |      |

### MENSAJES DE LA LÓTERÍA

|  |                                |                                      |                               |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| <b>El doble de 21</b>                          | <b>6 en 36</b>                 | <b>Su cuádruple es 80</b>            | <b>49 dividido por 7</b>      |
| <b>Si doble es 38</b>                          | <b>La octava parte de 64</b>   | <b>Multiplicado por 4 resulta 72</b> | <b>La tercera parte de 27</b> |
| <b>Multiplicado por 2 resulta 32</b>           | <b>El cociente de 100 y 10</b> | <b>Multiplicado por 4 resulta 60</b> | <b>Uno dividido por uno</b>   |
| <b>Multiplicado por una decena resulta 140</b> | <b>La mitad de cuatro</b>      | <b>Su doble es 26</b>                | <b>La tercera parte de 9</b>  |
| <b>Su cuádruple es 48</b>                      | <b>La mitad de 8</b>           | <b>Su doble es 24</b>                | <b>6 en 30</b>                |
| <b>13 veces 1</b>                              | <b>42 dividido por 7</b>       | <b>Doble de 7</b>                    | <b>63 dividido por 9</b>      |
| <b>Triple de 5</b>                             | <b>24 dividido por 3</b>       | <b>Cuádruple de 4</b>                | <b>90 dividido por 9</b>      |
| <b>Su doble es 34</b>                          | <b>La mitad de 22</b>          | <b>Doble de 9</b>                    | <b>2 en 24</b>                |
| <b>Cuádruple de 5</b>                          | <b>La décima parte de 170</b>  | <b>Su doble es 38</b>                | <b>69 dividido por 3</b>      |
| <b>El triple de 11</b>                         | <b>La mitad de 48</b>          | <b>Producto de 2, 3 y 4</b>          | <b>La mitad de 50</b>         |
| <b>2 dividido por 2</b>                        | <b>El triple de 60</b>         | <b>4 dividido por 2</b>              | <b>48 dividido por 4</b>      |
| <b>27 dividido por 9</b>                       | <b>Mitad de 24</b>             | <b>12 en 60</b>                      | <b>La cuarta parte de 16</b>  |
| <b>La cuarta parte de 36</b>                   | <b>Tercera parte de 48</b>     | <b>La mitad de 100</b>               | <b>La cuarta parte de 100</b> |
| <b>El doble de 21</b>                          | <b>Mitad de 24</b>             | <b>12 en 60</b>                      | <b>La cuarta parte de 100</b> |
| <b>Multiplicado por una decena resulta 140</b> | <b>La mitad de cuatro</b>      | <b>Su doble es 26</b>                | <b>La tercera parte de 9</b>  |
| <b>El triple de 11</b>                         | <b>La mitad de 48</b>          | <b>Producto de 2, 3 y 4</b>          | <b>La mitad de 50</b>         |
| <b>13 veces 1</b>                              | <b>42 dividido por 7</b>       | <b>Doble de 7</b>                    | <b>63 dividido por 9</b>      |

FUENTE: Programa Nacional de Matemática lúdica, Universidad Nacional de Trujillo, Guía de trabajo.

## Anexo 11: Guía 10



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO EN NUMEROS NATURALES  
Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
Diana María Gil Vásquez

# GUÍA 10

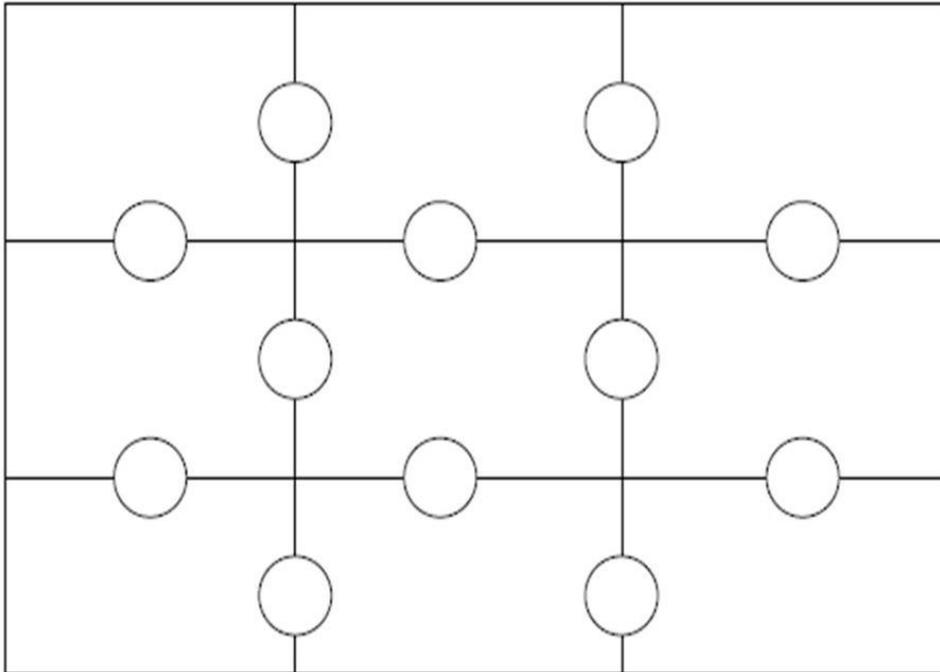
## A. ACTIVIDADES BÁSICAS



### TRABAJO GRUPAL

En la ficha se deben colocar los números del 1 al 9 en los cuadrados vacíos, multiplicando los dos números de los 2 cuadrados adyacentes y escribir el producto en el círculo que hay entre los cuadrados.

Sumando los números que hay en todos los círculos obtener el mayor posible de la suma de los productos (Suma máxima entre 2000-2400 y mínima entre 1000-2000)



(Fuente: Molla, A.(2000) Módulo de recursos II, Cátedra)

## B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

### TRABAJO GRUPAL

| <b>FICHA DE REGISTRO DEL JUEGO:</b> |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>NOMBRE</b>                       | <b>Juego con Dados</b><br><a href="http://www.cuadernosdigitalesvindel.com/juegos/dados.swf">http://www.cuadernosdigitalesvindel.com/juegos/dados.swf</a> , diciembre 16 de 2011   |
| <b>OBJETIVO</b>                     | Practicar el esquema multiplicativo. Mejorar el cálculo. Practicar las operaciones básicas   |
| <b>ACTIVIDADES</b>                  | <b>De inicio</b><br>Definición de grupos de Juego para 2 o 3 jugadores.<br>Ubicación en mesas  |
|                                     | <b>De proceso:</b><br>1. Los estudiantes se reparten las fichas de colores (uno para cada uno) y el turno tirando un dado, el mayor valor juega primero.<br>2. Lanzar los tres dados al mismo tiempo<br>3. Con los números que aparezcan sumar, restar, multiplicar o dividir hasta obtener un número del tablero.<br>4. Cada jugador tapa el número que encontró con una ficha de su respectivo color.<br>5. Gana el jugador que más fichas ubique en el tablero. |
|                                     | <b>De salida</b><br>Registran la hoja de Diario de Campo   |
| <b>MATERIALES</b>                   | 3 dados, tablero con números, fichas de colores  |
| <b>ASPECTO</b>                      | <b>La comprensión de las relaciones y las operaciones:</b> Cálculo mental esquema multiplicativo   |



### Aritmética con dados

|     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
| 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  |
| 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  |
| 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  |
| 33  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  | 40  |
| 41  | 42  | 43  | 44  | 45  | 46  | 47  | 48  |
| 55  | 60  | 64  | 66  | 72  | 75  | 80  | 90  |
| 100 | 108 | 120 | 125 | 144 | 150 | 180 | 216 |

## C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

### TRABAJO INDIVIDUAL

1. Resuelvo el siguiente ejercicio

# CUATRO OPERACIONES

- En este juego se trata de completar los cuadros en blanco con una cifra para que se cumplan las igualdades indicadas. Sólo deben emplearse las cifras del 1 al 9 sin que se repita ninguna en dos casillas

$$\begin{array}{r} \square - \square = \square \\ \square \div 3 = \square \\ \square + \square = \square \end{array}$$

## Anexo 12: Diario de Campo



Investigación: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL  
PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESQUEMAS ADITIVO Y MULTIPLICATIVO  
Maestría en Educación – Énfasis Matemáticas  
Diana María Gil Vásquez

DIARIO DE CAMPO PARA LA EVALUACION CUALITATIVA DE LA ACTIVIDAD

GRUPO NUMERO \_\_\_\_\_ NOMBRES \_\_\_\_\_

### Diario de Campo

No \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Lugar \_\_\_\_\_

Juego \_\_\_\_\_

Propósito \_\_\_\_\_

#### PARA EL ESTUDIANTE:

Comprensibilidad: Entendiste el juego? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Califica de 1 a 5 \_\_\_\_\_

Para qué sirve el juego? \_\_\_\_\_

#### EL TRABAJO QUE REALIZASTE

Generó curiosidad  Fue indiferente

Facilidad: Califica de 1 a 5 \_\_\_\_\_

#### QUE TE PARECIÓ DIFÍCIL DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD?

\_\_\_\_\_

Posibilidad de descripción:

QUE HABILIDADES DESARROLLASTE CON EL JUEGO? Califica de 1 a 5 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Posibilidades de análisis del juego y Estrategias utilizadas:

UTILIZASTE ALGUNA ESTRATEGIA PARA GANAR? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Califica de 1 a 5 \_\_\_\_\_

QUE ESTRATEGIA UTILIZASTE: \_\_\_\_\_

#### PARA EL DOCENTE:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Anexo 13: Guía 1 grado quinto, guías de aprendizaje Escuela Nueva Fundación Volvamos a la gente.





**Logro**  
Resolver situaciones aditivas  
y multiplicativas haciendo  
aproximaciones de números.

## Avancemos con los números

### A Actividades básicas

#### Trabajo individual

1. Recorto cuatro trozos de papel y escribo en ellos las cifras 1, 2, 3 y 4 y realizo lo siguiente:
  - a. Encuentro los números de cuatro cifras que puedo formar, ubicando en una fila los trozos en diferentes posiciones.
  - b. Escribo en el cuaderno los números que formé, ubicándolos en filas. Ejemplo:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 4 | 3 | 1 |
| 4 | 2 | 3 | 1 |

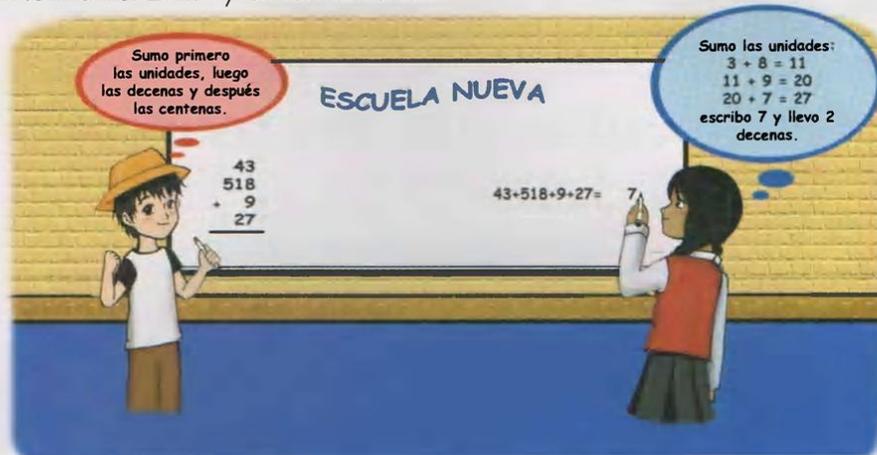
- c. Realizo la suma de los números que formé.

#### Trabajo en parejas

2. Comparamos las combinaciones encontradas y respondemos:
  - a. ¿Cuántos números diferentes pudimos formar?
  - b. ¿Cuál es el mayor número formado? ¿Cuál es el menor número formado?
  - c. ¿Cuál es la diferencia entre el número mayor y el número menor?
  - d. Si multiplicamos el número menor por 3 y al resultado le sumamos 619, ¿qué número obtenemos?
  - e. Si dividimos 1.234 entre 4, ¿el resultado es una división exacta?

**Trabajo en equipo**

3. ¡Hagamos sumas horizontales y verticales! Sumamos los números 43, 518, 9 y 27 en forma horizontal y en forma vertical.



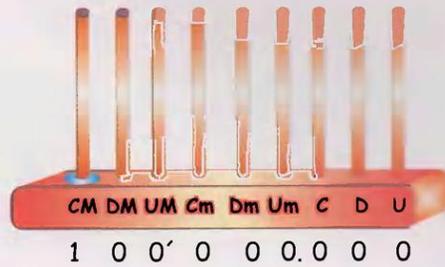
4. Analizamos y sacamos conclusiones:
- ¿En que se parecen o se diferencian estas formas de sumar?
  - ¿Conocemos otro procedimiento o algoritmo para sumar?
5. En el cuaderno, resolvemos las siguientes operaciones, usando los algoritmos que conocemos:

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| $\begin{array}{r} 435 \\ 17 \\ 6 \\ 982 \\ + 3.093 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 35.804 \\ - 19.758 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 3.217 \\ \times 95 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r l} 43.827 & 21 \\ \hline & \end{array}$ |
|---|---|---|--|

6. Comparamos los resultados y los corregimos si es necesario.
7. Traemos del centro de recursos tarjetas con números entre 5 y 8 dígitos. Si no hay, las elaboramos y las guardamos en un sobre o bolsa y realizamos la siguiente actividad:
- Cada estudiante saca una tarjeta, lee en voz alta el nombre del número y después escribe el número en el tablero.
  - Escribimos la lista de números en el cuaderno y al frente de cada uno colocamos su nombre en letras.



**Recordemos:**  
El número  
representado en  
el ábaco se lee:  
cien millones



8. Leemos con atención:

### Aproximemos números

Muchas veces cuando hacemos cálculos, necesitamos convertir o aproximar los números a la decena más cercana, con el fin de que podamos realizar más fácilmente una operación. Ejemplos:

- El número 69 lo podemos aproximar a la decena más cercana, es decir, a 70.
- Para realizar  $52 \times 30$ , podemos aproximar 52 a 50 y de éste modo, multiplicamos:  $50 \times 30 = 1.500$ .

Así, el valor aproximado de  $52 \times 30$  es 1.500, con un error de aproximación de 60.

**Muestro mi trabajo a la profesora o al profesor,  
quien me autoriza a registrar mi progreso.**

## B Actividades de práctica

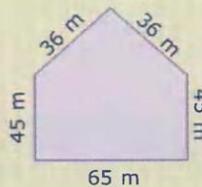


### Trabajo individual

1. Leo, analizo y resuelvo los siguientes problemas en el cuaderno:

a.

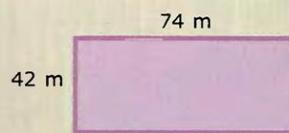
José necesita colocar una hilada más de alambre a la cerca de su finca, que es un polígono de cinco lados. ¿Cuántos metros de alambre necesita?



Este polígono de cinco lados se llama **pentágono**. Para resolver el problema, necesitamos conocer su **perímetro**.

b.

Si José cambia el terreno por otro de forma rectangular, cuyos lados miden 74 m y 42 m, ¿cuál será el área del terreno? ¿Cuál de los dos terrenos tiene mayor perímetro?



2. Leo los siguientes números y los represento en cifras en el cuaderno:
- a. Dos millones trescientos cuarenta mil ciento ocho.
  - b. Quinientos treinta y seis mil.
  - c. Diecisiete millones ochocientos cuarenta y seis mil doscientos noventa y seis.

### Trabajo en parejas.

3. En el cuaderno, realizamos las siguientes operaciones de manera aproximada. Ejemplo:



Para realizar  $39 \times 60$  de manera aproximada debo acercar o aproximar uno de los factores a la decena más cercana.

Entonces:  $39 \times 60$  aproximado sería:  
 $40 \times 60 = 2.400$  con un error de aproximación de 60.

a. 
$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 30 \\ \hline \end{array}$$

b. 
$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 50 \\ \hline \end{array}$$

c. 
$$\begin{array}{r} 63 \\ \times 80 \\ \hline \end{array}$$

d. 
$$\begin{array}{r} 71 \\ \times 90 \\ \hline \end{array}$$

e. 
$$\begin{array}{r|l} 83 & 40 \\ \hline \end{array}$$

4. Leemos, analizamos y respondemos las preguntas en el cuaderno:

Don Andrés es un comerciante. Las ventas durante 5 días de la semana, en su almacén, fueron así: el lunes \$135.000, el martes \$89.650, el miércoles \$73.285, el jueves \$149.800 y el viernes \$390.784.

- a. ¿Cuánto vendió en total?
- b. Si el dinero total lo divide en partes iguales entre 7 distribuidores, ¿cuánto recibe cada uno?

**Presento mi trabajo a la profesora o al profesor.**

## *Actividades de aplicación*



### Trabajo con mi familia

1. Averiguo con un familiar los siguientes datos y escribo las respuestas en mi cuaderno:
  - a. ¿En qué departamento queda la Sierra Nevada de Santa Marta?
  - b. ¿Cómo se llaman los picos que forman esta sierra?
  - c. ¿Qué altura tiene el pico Simón Bolívar?
  - d. ¿Qué altura tiene el pico Cristóbal Colón?
  - e. ¿Cuál es la diferencia en metros entre los dos picos?
2. Planteo un problema de una situación real donde, para solucionarlo, deba utilizar sumas y multiplicaciones con cifras superiores a 10.000. Resuelvo el problema.
3. Comento con mi familia la situación que elegí y la forma en que solucioné el problema.

**El profesor o la profesora revisa mis trabajos, registra mi progreso y me autoriza a continuar con la siguiente guía.**