

# El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico<sup>1</sup>

The game as a didactic strategy to develop numerical thinking

O jogo como estratégia de ensino para desenvolver o pensamento numérico

Jorge Hernán Aristizábal Zapata<sup>2</sup>  
Universidad del Quindío, Armenia, Colombia

Humberto Colorado Torres<sup>3</sup>  
Universidad del Quindío, Armenia, Colombia

Heiller Gutierrez Zuluaga<sup>4</sup>  
Universidad del Quindío, Armenia, Colombia

RECIBIDO: 17-12-2014 • APROBADO: 01-12-2015

Para citar este artículo: Aristizábal, J.H.; Colorato, H. y Gutiérrez, H. (2016). El juego como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico. *Itinerario Educativo*, 67, 123-137.

- 1 Artículo derivado del proyecto de investigación: el juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas, Grupos Gemaug y Gedes, Universidad del Quindío. 2013.
- 2 Magister en educación, UCM. profesor Universidad del Quindío, Programa de Lic. en matemáticas. E-mail: jhaz@uniquindio.edu.co
- 3 Magister en matemáticas, Magister en ciencias, especialidad matemáticas universidad UTP. Profesor Universidad del Quindío, Programa de Lic. en matemáticas. E-mail: colorado@uniquindio.edu.co
- 4 Magister en educación, UCM. profesor Universidad del Quindío, Programa de Lic. en matemáticas. E-mail: hgutierrez@uniquindio.edu.co

**Resumen.** La investigación se enmarcó en la modalidad experimental y exploratoria, el cual permitió desarrollar distintas habilidades y relaciones para reforzar las operaciones básicas (adición, sustracción, producto y cociente) en estudiantes de grado quinto en la Institución Educativa Henry Marín Granada del municipio de Circasia (Quindío), bajo una estrategia didáctica mediada por el juego, que sirvió de ayuda al abordar las dificultades encontradas en las operaciones básicas, su combinación y la resolución de problemas, la cual consistió en trabajar una serie de actividades y/o juegos los cuales generaron mayor motivación e interés en los estudiantes, lo que permitió ratificar que la enseñanza de las matemáticas mediadas por esta estrategia logra la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje en las cuatro operaciones básicas.

**Palabras Clave.** Juegos matemáticos, estrategia didáctica, pensamiento numérico, Las cuatro operaciones básicas, educación matemática (Tesaurus Unesco).

**Abstract.** This research is framed in the experimental and exploratory mode, which allowed to develop different skills and relationships to intensify basic operations (addition, subtraction, product and quotient) in fifth graders in Henry Marin Granada School Township Circassia (Quindío), under a mediated teaching math game strategy, which was helpful in addressing the difficulties encountered in the basic operations, their combination and problem solving, which involved working a series of activities or math games which generated greater motivation and interest in students, allowing ratify the teaching of mathematics mediated by this strategy achieves the transformation of teaching and learning in the four basic operations.

**Keywords.** Math games, teaching strategy, numerical thinking, the four basic operations, mathematical education (Thesaurus Unesco).

**Resumo.** A pesquisa foi parte do modo experimental e exploratória, o que permitiu desenvolver diferentes habilidades e relacionamentos para reforçar as operações básicas (adição, subtração, produto e quociente) em estudantes do quinto ano no município Instituição acadêmica Henry Marin Granada de Circássia ( Quindio) sob uma estratégia de ensino mediado do jogo, que foi útil para abordar as dificuldades encontradas na operação, combinação e problema

básico solução, que envolveu o trabalho de uma série de atividades e / ou jogos que gerou aumento da motivação e interesse nos alunos, o que permitiu ratificar o ensino da matemática mediadas por esta estratégia atinge a transformação do ensino e da aprendizagem nas quatro operações básicas.

**Palavras chave.** Jogos de matemática, estratégia de ensino, pensamento numérico, as quatro operações básicas, educação matemática (Unesco Thesaurus).

## Introducción

El juego ocupa un lugar primordial entre las múltiples actividades del niño y en su desarrollo socio/afectivo, por tal motivo el proyecto "El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas" permite desarrollar distintas habilidades de cálculo y relaciones para familiarizarse y reafirmar el conocimiento de las operaciones básicas (adición, sustracción, producto y cociente) a través de la sorpresa, la práctica y la diversión, al igual que sirve de alternativa de evaluación de dichas operaciones por su dinamismo, en los estudiantes de grado quinto.

La educación actual requiere de personas con capacidad crítica, analítica, reflexiva y esto se logra a través del desarrollo de los pensamientos. Una persona con un desarrollo intelectual alto está capacitada para interpretar, argumentar, proponer, plantear y resolver problemas en diferentes contextos, por tanto para la adquisición del sentido numérico es necesario proporcionar a los niños a través del juego situaciones ricas, variadas y significativas que estimulen la inteligencia e imaginación.

El pensar involucra diferentes acciones de tipo mental, que evolucionan en la medida en que el educando modifica sus estructuras mentales, pues el juego matemático en su dinámica pone en acción la capacidad para razonar, proponer, comunicarse de forma matemática desde la oralidad y la escritura; es decir cuando se apropia del lenguaje, la historia, el significado de los conceptos matemáticos y la forma como estos involucran otros conceptos que a la vez se desarrollan de manera bucléica generando cada vez un conocimiento con mayor solidez.

El trabajo ejecutado permitió el desarrollo del pensamiento numérico a través de la intervención del juego como estrategia para dominar las cuatro operaciones básicas, evidenciado la capacidad de relación, análisis, comprensión, procesos, abstracción, síntesis, generalización y en el desarrollo de los procesos que involucran las operaciones básicas.

## Materiales y método

La investigación tuvo como objetivo principal diseñar e implementar una estrategia didáctica desde el juego, que fortalezca el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas, en estudiantes de grado quinto, con la participación de la comunidad académica y del colectivo pedagógico. Para ello se realizó una investigación de tipo experimental, además exploratoria por cuanto se implementó una estrategia didáctica que sirvió de ayuda a las dificultades encontradas en los estudiantes al abordar las operaciones básicas, en estudiantes de grado quinto y reconocer hasta dónde la estrategia permite comprender con mayor claridad la temática tratada.

La población objeto de estudio estuvo conformada por dos grupos de quinto grado del colegio Henry Marín Granada del municipio de Circasia en el departamento del Quindío, con quienes se trabajó de acuerdo al siguiente diseño experimental.

## Diseño experimental

Se escogió el diseño experimental pre-test - post-test tomando como uno de los grupos como el grupo experimental y el otro como grupo control, es de notar que los grupos son no equivalentes debido a que tenían características similares pues, pertenecían a la misma institución, el mismo grado, a un estrato social equivalente y no habían oscilaciones mayores entre sus edades.

Este diseño es denominado "diseño pre-test post-test con un grupo control no equivalente" por Campbell y Stanley (1980) tiene la siguiente estructura:

$$\begin{array}{c} E O_1 X O_2 \\ \hline C O_3 X O_4 \end{array}$$

La línea interrumpida indica que los grupos experimental (E) y control (C) no han sido tomados al azar.

$O_1$  y  $O_3$ : Son las mediciones antes

$O_2$  y  $O_4$ : Son las mediciones después

X: Tratamiento

## Hipótesis

El desarrollo del pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas es mayor con el uso de una estrategia didáctica a través del juego que al utilizar una estrategia tradicional.

## Manipulación de la variable de investigación

La variable a manipular fue la variable independiente: desarrollo del pensamiento numérico en la cuatro operaciones bajo las condiciones con estrategia didáctica y estrategia tradicional.

Los niños y niñas de los dos grupos experimental y de control responden a las pruebas pre-test (mediciones antes del tratamiento) y post-test (mediciones después del tratamiento).

## Tratamiento

Los niños del grupo experimental recibieron el tratamiento con la secuencia didáctica basado en actividades y juegos matemáticos mientras que el grupo control recibieron el tratamiento con la metodología tradicional.

## Estrategia didáctica aplicada

1. Se indagó mediante una entrevista a los docentes de grado quinto de la institución Henry Marín Granada del municipio de Circasia sobre qué tipo de metodología utiliza en la enseñanza de las cuatro operaciones matemáticas (suma, resta, multiplicación y división).
2. De los grados quintos de la institución se seleccionaron dos grupos al azar, los cuales fueron escogidos como muestra; el grupo experimental y el grupo control.

3. Se aplicó al grupo control y al grupo experimental el pre-test para conocer los conceptos previos que tienen los estudiantes acerca de las operaciones básicas, el cual el grupo de investigadores diseñó, validó y se aplicó tanto al grupo control como al grupo experimental, este pretest consta de un cuestionario de 16 preguntas, de las cuales quince fueron enfocadas en una situación problemática donde se involucraban una o varias operaciones, cuya respuesta era de selección múltiple con 4 opciones de respuesta pero con única respuesta, la pregunta restante eran ejercicios de desarrollo de operaciones matemáticas de forma algorítmica. El pretest tuvo como finalidad determinar el razonamiento que utilizan los estudiantes a la hora de resolver una situación problemática, de igual manera se indagó por los conceptos previos y algoritmos que tenían acerca de operaciones de suma, resta, multiplicación y división.
4. Se establecieron las condiciones de homogeneidad; para ello se calificaron los cuestionarios del pre-test, se procesaron los resultados en el paquete estadístico *statistic* y se analizaron los resultados.

Con el fin de establecer condiciones de homogeneidad en los grupos objeto de la investigación. Se presenta el análisis del pretest de los grupos control y experimental.

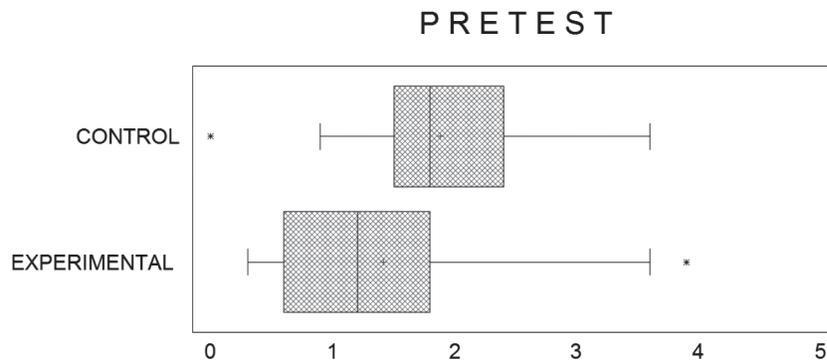


Gráfico 1. Prueba de homogeneidad /Análisis de los resultados del pretest.

En el diagrama de cajas se puede observar la homogeneidad de los resultados del pretest. El 50% de los estudiantes del grupo control obtuvo notas por debajo de 1,8 y 50% de los estudiantes del grupo experimental obtuvo notas por debajo de 1,2.

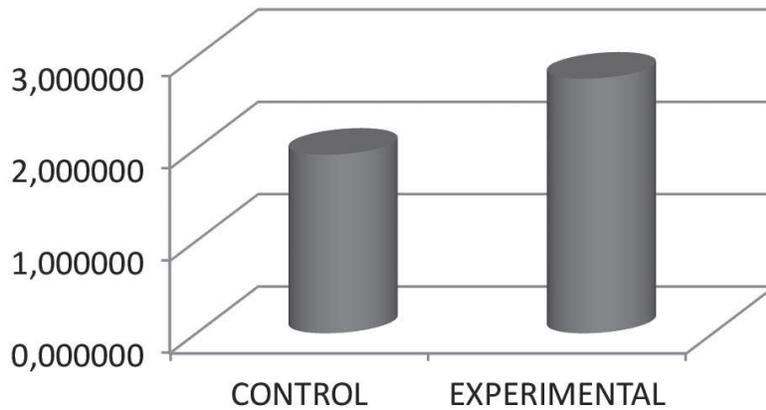


Gráfico 2. Comparación de los promedios del pretest.

En la prueba t-student realizada para comparar los resultados del pretest del grupo control y del grupo experimental se observa que a un nivel de confianza del 95%, no existe diferencia significativa entre los promedios de los grupos, es decir los grupos son homogéneos.

(P-value = 0,124028 > 0,05)

Lo anterior muestra 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.

5. Se desarrolló en el grupo control el tema de las operaciones básicas, siguiendo el modelo tradicional planteado por los docentes que dictan matemáticas en grado quinto la cual fue consultada en la entrevista previa.
6. Se implementó en el grupo experimental el juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas, la cual consistió en trabajar una serie de actividades y/o juegos que provocaron el interés y favorecieron la participación de los estudiantes en cada una de las etapas del juego utilizando operaciones matemáticas (suma, resta, multiplicación, división y la combinación de estas) al igual que en la resolución de problemas; aplicada al grupo experimental.

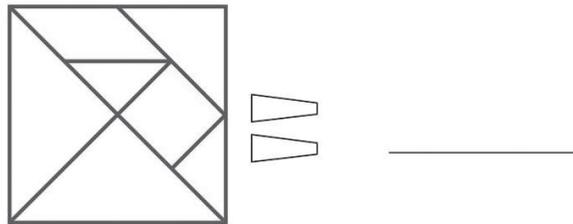
Algunas de las actividades y/o juegos se realizaron en dos sesiones por la dinámica propia del juego.

A continuación se presentan unas de las actividades que se utilizaron en el desarrollo de la estrategia didáctica:

Asumiendo que la el triángulo más pequeño vale 1



cuánto vale el tamgram completo?



Cuanto vale cada una de las siguientes figuras

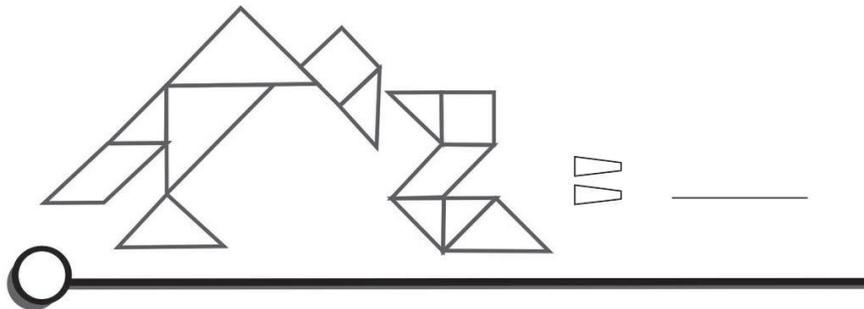
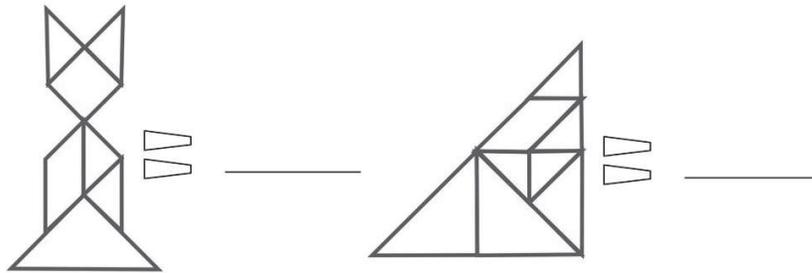
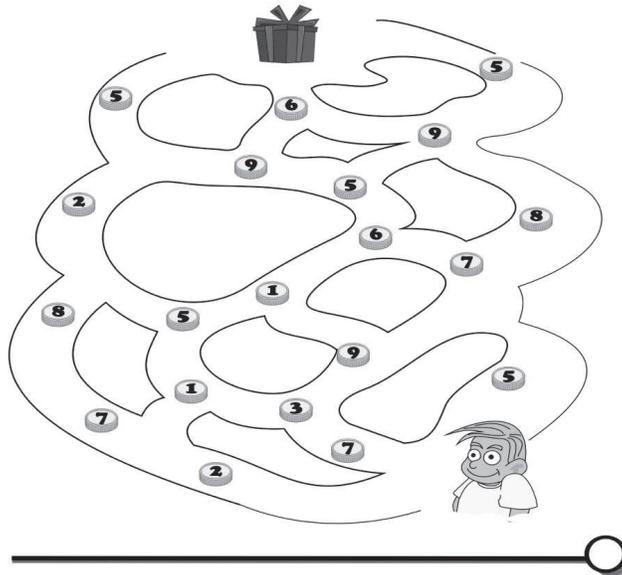


Gráfico 3. Estrategia didáctica

Esta actividad tiene la intención de que los estudiantes hagan una aproximación al concepto de las operaciones en el desarrollo del pensamiento numérico, puesto que debe hacer uso de habilidades y destrezas, agrupaciones, equivalencia y desarrollar estrategias para operar.

**ACTIVIDAD**

¿Qué camino debe seguir Jorge para comprar el regalo si debe recoger monedas durante el camino, sabiendo que el regalo cuesta exactamente 46 pesos? indique el camino con color



**JUEGO**

Jugando con las operaciones

**CONTENIDO**

- Un tablero
- 25 cartas admiración
- 50 cartas pregunta
- Seis (6) fichas
- Un Dado

El tablero lo puede encontrar en el cd, en la ruta: juegos/jugandoperac

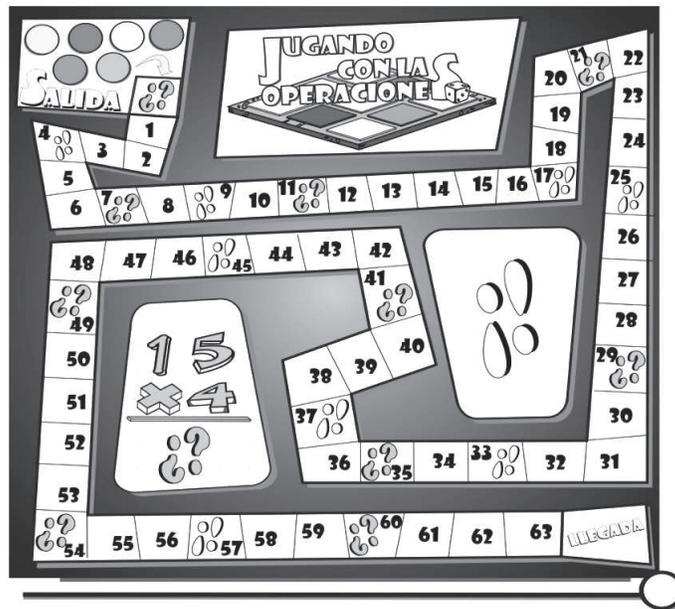


Gráfico 4. Estrategia operacional

7. Durante el transcurso del proceso investigativo se realizó un seguimiento continuo, un constante monitoreo a los grupos de la muestra, para determinar las actitudes que tomaban los estudiantes frente a las metodologías, en la mayoría de los casos este monitoreo se obtuvo a través de observación participante por parte de los investigadores.
8. Terminada la estrategia se aplicó un postest (el cual consistía en el mismo cuestionario pretest), a los grupos que conformaban la muestra.

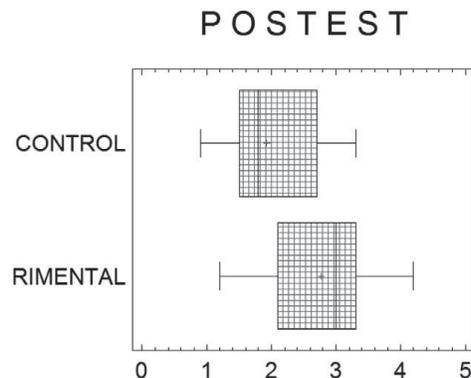
A continuación se presentan los cálculos de la Media Aritmética, Mediana y Desviación Estándar de los grupos del pretest y postest.

*Tabla 1.* Comparación de los media, mediana y desviación estándar entre pretest y postest.

Grupo	Media		Mediana		Desviación Estándar	
	pretest	postest	pretest	postest	pretest	postest
Control	1,88333	1,93333	1,8	1,8	0,828358	0,79187
Experimental	1,41429	2,75714	1,2	3,0	1,00463	0,951615

## Técnicas de análisis estadístico de resultados

De acuerdo al diseño experimental se aplicó la prueba t-student para establecer las diferencias entre los grupos comparados, de los cuales se muestra el análisis del postest de los grupos control y experimental.



*Gráfico 5.* Prueba de homogeneidad / Análisis de los resultados del postest.

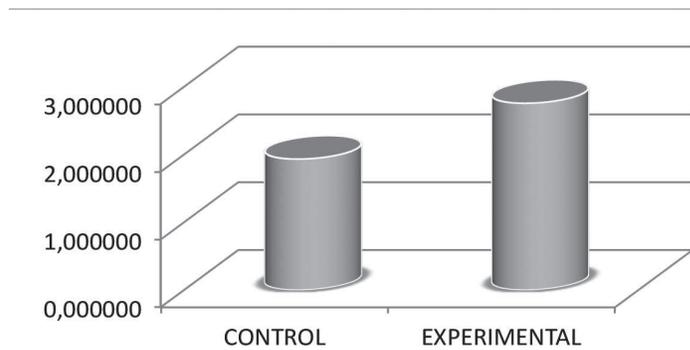


Gráfico 6. Comparación de los promedios del postest.

9. Tabulación e interpretación de los resultados obtenidos: al comparar la media, la mediana y la desviación estándar entre el pretest y postest (Tabla 1) se evidencia una mayor eficiencia en el grupo experimental al utilizar la estrategia del juego referente al grupo control con la metodología tradicional utilizada por el grupo docente, en el diagrama de cajas gráfico No.3 se puede observar la heterogeneidad de los resultados del postest. El 50% de los estudiantes del grupo control obtuvo notas por debajo de 1,8 y 50% de los estudiantes del grupo experimental obtuvo notas por debajo de 3,0.

En la prueba t-student realizada para comparar los resultados del postest del grupo control y del grupo experimental grafica No.4 se observa que a un nivel de confianza del 95%, existe diferencia significativa entre los promedios de los grupos.

(P-value = 0,00611012 < 0,05)

## Discusión

- Los psicólogos destacan la importancia del juego en la infancia como medio de formar la personalidad y de aprender de forma experimental a relacionarse en sociedad, a resolver problemas y situaciones conflictivas. En el trabajo realizado se pudo apreciar que la aplicación de los diferentes juegos desarrollados en la estrategia, propiciaron en los estudiantes situaciones de integración, interacción, liderazgo, confrontación de ideas y generación de estrategias para dar resolución a los problemas o desafíos planteados en los juegos; todo ello permitió la apropiación de conceptos y desarrollo de pensamiento numérico.

- Los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar y comparar, ejercitar procedimientos y algoritmos. En los diferentes momentos vividos en el desarrollo de la estrategia se generaron espacios donde los estudiantes a través del juego pudieron acercarse a los algoritmos de las operaciones con números naturales mejorando su habilidad de cálculo mental. Posteriormente, se trabajaron situaciones problemas cuya solución se buscaba a través de los juegos, identificando cuales operaciones debían tener en cuenta para encontrar dicha solución.
- Jean Piaget estudió la transición de la manera de razonar de los adolescentes de lo que él llamó "el pensamiento operatorio concreto" al "operatorio formal" y propuso un conjunto de operaciones lógico-matemáticas que podrían explicar ese paso. Cuando los estudiantes manipularon los diferentes juegos propuestos en la estrategia, se evidenciaba un pensamiento concreto, el cual después de varias sesiones, permitió en algunos estudiantes hacer transición de pensamiento concreto a pensamiento formal.
- Miguel de Guzmán, señala que, más allá de las ramas tradicionales de las matemáticas: la aritmética y la geometría, en su devenir histórico el espíritu matemático habría de enfrentarse con:
  - La complejidad del símbolo.
  - La complejidad del cambio y de la causalidad determinística.
  - La complejidad proveniente de la incertidumbre en la causalidad múltiple incontrolable.
  - La complejidad de la estructura formal del pensamiento.

Aquí se puede ver una clara relación con los cinco tipos de pensamiento matemático enunciados en los Lineamientos Curriculares: en la aritmética, el pensamiento numérico; en la geometría, el pensamiento espacial y el métrico; en el álgebra y el cálculo, el pensamiento métrico y el variacional, y en la probabilidad y estadística, el pensamiento aleatorio. En la estrategia didáctica aplicada en el proyecto se desarrolló el pensamiento numérico a través del juego, en las cuatro operaciones básicas soportadas en los demás pensamientos lo cual da cavaida a

generar nuevas investigaciones en los otros pensamientos a través del juego como estrategia didáctica .

## Recomendaciones

- Teniendo en cuenta la realidad educativa, se recomienda a los docentes plantear y acoger estrategias pedagógicas y didácticas innovadoras en el marco del juego como estrategia de enseñanza, que conlleven al desarrollo del pensamiento matemático.
- Se sugiere dar continuidad a la propuesta del juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas y en otros temas, como una estrategia eficaz para superar las dificultades encontradas en la educación matemática.
- Se sugiere a los docentes del área de matemáticas de educación básica, la aplicación de las estrategias orientadas a desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes, para potenciar las habilidades que les permitan mejorar el acceso al saber.
- Las actividades desarrolladas en este proyecto nos muestran el arduo proceso que conlleva elaborar los juegos y las actividades propuestas, pero este esfuerzo será en vano en la medida en que las instituciones y los docentes no involucren estos materiales en su aula de clase.
- Ante esta situación la Universidad se debe convertir en un eje articulador para la construcción de materiales educativos para las instituciones de educación básica y media. Esto permitirá a largo plazo el desarrollo de estrategias propias de la región.

## Conclusiones

- El objetivo general se cumplió a través de la implementación de la estrategia didáctica desde el juego, ya que permitió fortalecer el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas, en los estudiantes de grado quinto de la institución Henry Marín Granada del municipio de Circasia en el departamento del Quindío.
- Los grupos que ingresaron tenían condiciones homogéneas, es decir, tenían las mismas características en términos de los presupuestos

teóricos con que cuentan al inicio de la ejecución del proyecto de investigación, lo que permitió mayor eficiencia en las pruebas y actividades que se realizaron para alcanzar los objetivos propuestos.

- La implementación del juego permitió generar mayor motivación e interés en los estudiantes en el tema propuesto.
- 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.
- En una didáctica como la desarrollada en este proyecto, la matemática adquiere un nuevo significado para el estudiante. Además de la motivación y buena actitud que mostraron los estudiantes al trabajar con juegos, resalta otros aspectos importantes a los procedimientos simplemente algoritmos como los relacionados con el dar resultados y sin la argumentación.
- Los juegos grupales fueron de mayor acogida por los estudiantes pues permitía generar competencia entre ellos.
- La enseñanza de las matemáticas en estos momentos de cambio, deben reflexionar sobre los métodos didácticos convencionales utilizados en el aula de clase, y procurar por la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden al conocimiento.

## Material consultado

Aristizábal, J; Colorado, H y Álvarez, D. (2011). *El Juegos en el desarrollo del pensamiento: numérico, las cuatro operaciones*. Armenia: Elizcom.

Aristizábal, J; Colorado, H y Aldana, E. (2011). *Juegos y problemas matemáticos para el desarrollo del pensamiento: Geométrico espacial, aleatorio, variacional, numérico y métrico*. Armenia: Elizcom.

Bruner, J. (1984). *Juegos, pensamiento y lenguaje*. Fondo de Cultura Económica. México.

Alonso, L. (2000). *¿Cuál es el nivel o dificultad de la enseñanza que se está exigiendo en la aplicación del nuevo sistema educativo?*. Revista educar, 26, pp. 53-74.

- Chomsky, N. (1986). *El lenguaje y el entendimiento.*, 4ª ed. Barcelona: SeixBarral. Pub.orig. Language and Mind. 1968. Nueva York: Harcourt.
- Feuerstein, R. (1978). *The ontogeny of learning.* En M. Brazier (Ed.), *Brain mechanisms in memory and learning.* Nueva York: RavenPress.
- Gardner, H (1993). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica.* Barcelona: Paidós.
- Jensen, E., (2004). *Cerebro y Aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas.* Madrid: Narcea.
- Kohler, W. (1927). *The mentality of apes.* London: Routledge&Kegan Paul Limited. QL737 .P9 K6 1948.
- Kuntzmann, J. (1970). *¿A donde va la Matemática? Problemas de la enseñanza y la investigación futuras.* México: siglo XXI
- Lineamientos curriculares de matemáticas MEN, (1998) á reas obligatorias y fundamentales. Santa fe de Bogotá.
- Marzano, R. (1994). *Las dimensiones del aprendizaje,* Guadalajara: Iteso.
- Meza , O. (1997). *Criterios y estrategias para la enseñanza de las matemáticas.* M.E.N. Santa fe de Bogotá.
- Orozco, M. (1989). *El niño y sus dificultades para resolver el algoritmo de la multiplicación.* Ponencia presentada en el V seminario departamental de matemáticas, Armenia, Quindío.
- Santos, T, L. (2007). *La Resolución De Problemas Matemáticos. Fundamentos Cognitivos.* México: Trillas.
- Thorndike, R. L. y Hagen, E.P. (1998). *Medición y Evaluación en Psicología y Educación.* México: Trillas.
- Thurstone, L. (1924). *The nature of intelligence.* New York: Harcourt Brace.
- Trigwell, K. et-al (2000). Students' Experiences of Studying Physics Concepts: the effects of disintegrated perceptions and approaches. *EuropeanJournal of EducationalPsychology*, 1, 61-74.
- Vega, M. (1994). *Introducción a la Psicología Cognitiva.* Madrid (España): Alianza Editorial, 562 p.
- Vergnaud, G. (1995). *El niño, las matemáticas y la realidad.* Edit. Trillas. México.