

**RINCONES LÚDICO-MATEMÁTICOS BASADOS EN EL MÉTODO SINGAPUR COMO
ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA FORTALECER LA COMPETENCIA
MATEMÁTICA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ***
**MATH LUDIC PLACE BASED ON THE SINGAPORE METHOD AS A METHODOLOGICAL
STRATEGY FOR STRENGTHENING MATHEMATICAL COMPETENCE
TROUBLESHOOTING**

Investigadores

FRANCISCO ANDRES GARCIA NIÑO¹

fgarcia75@unab.edu.co

SANDRA MANCIPE LAGUADO²

smancipe@unab.edu.co

Directora

CARMEN EDILIA VILLAMIZAR³

cevill28@gmail.com

¹ Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Educación Física Recreación de Deportes, de la Universidad de Pamplona; aspirante al título de Magister en Educación de la facultad de educación de la UNAB. Docente de la institución educativa Misael Pastrana Borrero sede María Goretti. Correo: fgarcia75@unab.edu.co

² Licenciada en Educación Especial Niños con Problemas de Aprendizaje, de la Universidad de Pamplona; aspirante al título de Magister en Educación de la facultad de educación de la UNAB. Docente de la institución educativa Misael Pastrana Borrero sede María Goretti. Correo: smancipe@unab.edu.co

³ Magister en Educación Matemática. Docente tiempo completo ocasional, Universidad de Pamplona. Correo: cevill28@gmail.com

*Este artículo se sustenta en el trabajo de investigación titulado: *implementación del método Singapur como estrategia metodológica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes de 4 y 5 de primaria de la institución educativa Misael Pastrana Borrero sede María Goretti.*

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo fortalecer la competencia matemática Resolución de Problemas de los estudiantes de los grados 4° y 5° de primaria de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero Sede María Goretti a través del método Singapur. La metodología empleada presenta las características de la investigación-acción con un enfoque cualitativo, orientado por el modelo espiral de Kemmis y McTaggart (1988). En cuanto al proceso de recolección se destaca el uso de las técnicas de la observación y el diario de campo; contiene, también la Propuesta Pedagógica que consiste en el diseño de una Secuencia Didáctica conformada por 16 intervenciones para ser aplicadas a la totalidad del grupo de los grados 4° y 5°, abarcando los componentes o pensamientos (Numérico- Variacional, Espacial-Métrico y aleatorio), que forman parte de las competencias matemáticas (Comunicación, Razonamiento y Resolución de problemas).

La secuencia didáctica fue diseñada de acuerdo a lo establecido en los Referentes Curriculares, (Lineamientos, Mallas, Matrices de referencia, Estándares, DBA), y atendiendo los parámetros que establece la Institución Educativa para hacer los planes de clase, además de tener en cuenta la coherencia vertical y horizontal que debe existir en los estándares en cuanto a la complejidad conceptual y la gradualidad en el aprendizaje matemático.

Las actividades se desarrollaron utilizando la estrategia de trabajo cooperativo, el cual consiste en formar grupos de cuatro integrantes, donde cada uno desempeñó un rol, distribuidos de la siguiente manera: dinamizador, relojero, secretario y el de material.

En cuanto a los resultados alcanzados en la implementación se destaca la planificación de los procedimientos en el aula brinda una perspectiva mucho más amplia del quehacer docente, pues esto contribuye al análisis reflexivo en pro de optimizar los procesos de acuerdo a las necesidades de aprendizaje.

Sentar las bases de la investigación a partir de una caracterización de la población, constituyó un punto de referencia que permitió realizar un acercamiento más detallado del desempeño de los estudiantes en relación al desarrollo de la competencia matemática resolución de problemas.

Palabras claves: Método Singapur, Resolución de problemas, CPA, Competencia Matemática, Pensamiento Lógico.

ABSTRACT

The present research aims to strengthen the mathematical competence Problem Solving of the students of the 4th and 5th grades of the Misael Pastrana Borrero Educational Institution María Goretti Headquarters through the Singapore method. The methodology used presents the characteristics of action research with a qualitative approach, guided by the spiral model of Kemmis and McTaggart (1988). As for the harvesting process, the use of observation techniques and the field diary is emphasized; Contains also the Pedagogical Proposal consisting in the design of a Teaching Sequence conformed by 16 interventions to be applied to the whole group of grades 4 and 5, encompassing the components or thoughts (Numerical-Variational, Spatial-Metric and Random), which are part of the mathematical competences (Communication, Reasoning and Problem Solving).

The didactic sequence was designed according to the established in the Curricular Referents, (Guidelines, Matrices, Reference Matrices, Standards, DBA), and attending to the parameters established by the Educational Institution to make the class plans, besides taking into account The vertical and horizontal coherence that must exist in the standards in terms of conceptual complexity and gradualness in mathematical learning.

The activities were developed using the cooperative work strategy, which consists of forming groups of four members, where each one played a role, distributed as follows: energizer, watchmaker, secretary and material.

Regarding the results achieved in the implementation, the planning of the procedures in the classroom emphasizes a much broader perspective of the teaching task, as this contributes to the reflexive analysis in order to optimize the processes according to the learning needs.

Setting the basis of the research based on a characterization of the population, constituted a point of reference that allowed a more detailed approach to the performance of students in relation to the development of mathematical competence problem solving.

Keywords: Singapore Method, Problem Solving, CPA, Mathematical Competence, Logical Thinking.

Introducción

Según Andreas Schleicher, coordinador de las pruebas Pisa, considera que: “En Colombia la enseñanza está enfocada en la reproducción del conocimiento y no en su aplicación creativa, lo que tiene consecuencias negativas en un mundo en el que ya no se paga por lo que se sabe sino por lo que se puede hacer con ese conocimiento”. Además, agregó:” Las metodologías de enseñanza en Colombia, según lo dejan ver los resultados de las pruebas Pisa, se basan en métodos anticuados, donde el profesor se para frente a los estudiantes cumpliendo el rol de un transmisor de la sabiduría. En los ambientes modernos de aprendizaje tiene que haber un equilibrio, en el que los estudiantes tengan un rol más activo”.

Ante estos resultados a nivel Internacional y sumado a los resultados a nivel nacional en las pruebas saber, el Ministerio de Educación Nacional propone la estrategia “Todos a Aprender” el Programa de Transformación de la Calidad Educativa, cuyo propósito es mejorar los aprendizajes de los estudiantes de básica primaria (de transición a quinto) en lenguaje y matemáticas del país, de establecimientos educativos que muestran desempeño insuficiente.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el deseo de aprovechar el beneficio obtenido por la institución Educativa por ser uno de los pioneros en Jornada única y permitimos cursar la Maestría en Educación, actualizando de esta manera los conocimientos y como docentes comprometidos, los investigadores contribuyen así a optimizar la calidad en la educación, proponiendo la metodología que utiliza el método Singapur, en pro de mejorar la competencia Resolución de Problemas en el área de matemáticas.

El método Singapur siempre parte de lo concreto, donde se tocan las cosas, se huelen, se doblan, se manipulan”, a partir de allí, los alumnos inician su proceso de aprendizaje. El segundo paso es aprender a representar pictóricamente aquel objeto con el que están trabajando y de allí llevarlo al plano abstracto de los signos, esta secuencia se resume en tres letras CPA.

Otra característica es el sistema de espiral, si el estudiante pierde la oportunidad de aprender, siempre va a haber una segunda oportunidad para aprender, una tercera, una cuarta, pero en mayor profundidad y sin repetición esto quiere decir, que los estudiantes deben resolver un número de actividades de manera sistemática, siendo este otro elemento importante en la didáctica del método. Los ejemplos no deben ser excesivos, sino suficientes para cubrir las posibilidades y sus variantes. Se trata de una ejercitación constante, pero con variaciones graduales en la dificultad.

Además, el método Singapur se basa en la meta cognición, un proceso por el cual el profesor observa el proceso que sigue el alumno para aprender y cómo está pensando, dice Ban Har y agrega, "los niños no hacen lo mismo siempre, porque no se le enseñan procedimientos, sino que se le ayuda a tomar las mejores decisiones en ciertas circunstancias".

La resolución de problemas toma un lugar central en la metodología Singapur buscando que mediante ella el estudiante construya conocimiento, ya que la preocupación principal de esta metodología es buscar prácticas que con efectividad den paso al aprendizaje por sobre las convencionales que toman su centro en el contenido mismo. Se inserta al estudiante en una situación problemática, de manera que se involucre activamente en el proceso de resolución con

el fin de que surja aprendizaje a partir del descubrimiento de elementos, todo a través de la acción directa.

Considerando estos antecedentes y la utilidad de la investigación desde el ámbito de la Didáctica de la Matemática y su Estructura Curricular los autores han centrado esencialmente su interés en el estudio de la Metodología Singapur. De ésta manera se analizará cuál es el discurso matemático escolar que en Singapur se trabaja en el ámbito de la educación matemática y cómo se podría dar paso a una matemática funcional en el seno de esta metodología.

Es de gran importancia resaltar que la investigación se llevó a cabo diversos acercamientos teórico-prácticos que apuntan a entender y mejorar los procesos inherentes a la implementación de esta metodología, con el propósito de fortalecer las prácticas pedagógicas de los investigadores.

Metodología y fundamentación conceptual

Para la elaboración y ejecución de la investigación se tuvo en cuenta el enfoque cualitativo, desde la metodología de investigación denominada Investigación-Acción, en tanto se busca transformar una realidad a través de la comprensión y el análisis del entorno socio-cultural que enmarcan las necesidades en cuanto a la competencia matemática, resolución de problemas.

En este contexto educativo, esta metodología permite contemplar las dificultades encontradas por los docentes en cuanto a las deficiencias en el desarrollo de la competencia matemática, resolución de problema, como una situación transformable a partir de las prácticas educativas, de la mano con el respectivo análisis de los factores que inciden en dicha problemática para encontrar alternativas procedimentales que acerquen los estudiantes hacia la meta de mejorar dicha competencia.

El proceso de investigación tuvo como punto de partida detectar mediante pruebas diagnósticas y análisis de resultados de la Prueba Saber e ISCE de la IE, en los grados 4 y 5, durante los años 2.016 y 2.017, encontrando bajos resultados en la competencia matemática Resolución de Problemas. Por esta razón se dio inicio a la elaboración de una serie de actividades orientadas al fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas apoyadas en el Método Singapur como estrategia metodológica, apuntándole al uso de material concreto, pictórico y abstracto (CPA), que facilite los procesos de enseñanza y apoye los procesos de aprendizaje alrededor de la puesta en escena de algunos temas comprendidos en el plan de área de matemáticas para los grados cuarto y quinto. En consecuencia, se planeó cada intervención en el aula a través de varias etapas que se configuran en función de potenciar el uso efectivo del material para el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes. Estas etapas se desarrollaron paulatinamente de acuerdo a un cronograma estructurado desde las siguientes fases: Gimnasio mental, en el que se abordaban los saberes previos de los estudiantes, Una fase de inicio en la que se hace el planteamiento del problema y formulación de algunas preguntas de análisis; Fase Desarrollo, espacio en el que a través del trabajo cooperativo, los estudiantes tratan de solucionar el problema; y la Fase de Cierre, en el que los grupos hacen el cierre del trabajo realizado y lo socializan con los demás

equipos de trabajo. En cuanto al proceso investigativo, el trabajo se valoró desde las fases de planificación, acción-observación y reflexión parcial. Todo ello, articulado de forma permanente con el fin de exaltar el carácter cíclico de la investigación acción.

En el desarrollo de la investigación se tomó como referentes algunos proyectos de investigación como: “Percepciones de los y las docentes del ciclo básico, sobre la implementación del método Singapur en el colegio Mario Bertero Cevasco de la Comuna de isla Maipo” (LORCA, (2014).); “*Creer Tocando*” (Alonso Tello, 2013); “Implementación del Método Singapur: “Una experiencia del profesorado de Primer Ciclo Básico de una Escuela Municipal” Un estudio de caso.” (Morales.) y “Propuesta de implementación del método Singapur para enseñar las matemáticas en niños de segundo de primaria en el gimnasio los arrayanes” (Angulo, 2016); debido a la novedad que tiene la implementación del método Singapur en nuestro país y específicamente en nuestra región, fue imposible conseguir más antecedentes que apoyaran la realización del presente estudio.

En cuanto a elementos teóricos, se destacan conceptos como Método Singapur, Material CPA, Trabajo Cooperativo, Competencia Matemática y Resolución de Problemas.

Método Singapur: Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), toma de Singapur su modelo educativo, pero no en toda su extensión, porque para ello tiene que realizar esfuerzos educativos y continuar con las capacitaciones permanentes, aprovechando adecuadamente los recursos naturales, humanos y financieros con el fin de poder brindar una educación eficiente y de calidad.

El método Singapur consiste en una estrategia concreta que promueve el desarrollo de procesos, habilidades y actitudes que optimizan los pensamientos matemáticos. (MEN, Ministerio de Educación Nacional, 2017)

Tiene como objetivo desarrollar las habilidades de razonamiento y la capacidad para resolver problemas, constando de tres ejes principales: énfasis en la visualización de los problemas matemáticos mediante el uso de diagramas; utilización de un enfoque que permita avanzar desde lo concreto hacia lo pictórico para finalmente llegar a lo abstracto; y comprensión profunda de los conceptos, el pensamiento lógico y la creatividad Matemática en contraste con la aplicación de fórmulas sin sentido. (Morricone, 2012)

Material CPA: sin duda, el enfoque metodológico CPA (Concreto → Pictórico → Abstracto) no es novedoso en tanto en cuanto pretende ser una simplificación integradora de las etapas de Mialaret para el aprendizaje de las operaciones aritméticas. O de las etapas del aprendizaje según Dienes. (Rodríguez, 2017)

En el método Singapur los niños y niñas aplicaran la metodología CPA que significa lo siguiente:

- C: concreto, ellos a través del trabajo con material concreto indagan, descubren y aplican.
 - P: pictórico, interpretan la información a través de lo gráfico y pictórico por medio de bloques, al compararlo resuelven la situación del problema.
 - A: abstracto, a través de esta etapa resuelven el problema con símbolos y signos.
- Concreto a pictórico a abstracto

Trabajo Cooperativo: El aprendizaje cooperativo no es otra cosa que el uso didáctico de equipos de trabajo reducidos, en los cuales los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de sus compañeros de equipo (Johnson, 1999)

Es un modelo de aprendizaje que, frente a los modelos competitivo e individualista, plantea el uso del trabajo en grupo para que cada individuo mejore su aprendizaje y el de los demás. En este modelo hay, por tanto, un doble objetivo: aprender los objetivos previstos en la tarea asignada y asegurarse de que todos/as los/as miembros del grupo lo hacen.

En el modelo competitivo, el objetivo es lograr ser mejor que los demás, obtener mejores resultados que el resto; en el individualista, se trata de conseguir objetivos óptimos independientemente de lo que haga el resto del grupo y en el modelo cooperativo, el éxito personal se consigue siempre a través del éxito de todo el grupo. (Johnson, 1999).

Competencia Matemática: en cuanto a la noción de competencia es una categoría pensada desde la constitución y formación de los sujetos en diferentes aspectos de su desarrollo. Esto implica que la competencia no se conciba como una cualidad o condición estática (se tiene o no se tiene), sino que debe pensarse positivamente en términos dinámicos como algo que está en continuo desarrollo, algo que se puede generar, potenciar o completar y que comprende dos dimensiones relativas al sujeto, una interna y otra externa.

Se plantea entonces una definición de competencia matemática que atiende a esta doble dimensión, como "un saber hacer flexible que relaciona conocimientos matemáticos, habilidades, valores y actitudes que permite formular, resolver problemas, modelar, comunicar, razonar, comparar y ejercitar procedimientos para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido en un contexto determinado". (Ministerio de Educación Nacional - MEN, 2017)

Los lineamientos y los estándares básicos de competencia fueron formulados para superar las visiones tradicionales que privilegiaban la simple transmisión y memorización de contenidos, en favor de una pedagogía que permita a los y las estudiantes comprender los conocimientos y utilizarlos efectivamente dentro y fuera de la escuela, de acuerdo con las exigencias de los distintos contextos.

Lo que finalmente se busca con el proceso educativo es el desarrollo de un conjunto de competencias cuya complejidad y especialización crecen en la medida en que se alcanzan mayores niveles de educación. Cabe anotar que las competencias son transversales a las áreas del currículo y del conocimiento. El desarrollo de las competencias está en el centro del quehacer de las instituciones educativas desde el preescolar, y constituye el núcleo común de los currículos en todos los niveles educativos. Los currículos por competencias hacen posible la integración de los distintos niveles educativos, así como las diversas ofertas institucionales, bajo un concepto de educación permanente, que se inicia en la primera infancia y continúa a lo largo de la vida, aun después de que los individuos finalizan su escolarización.

Resolución de Problemas: En forma sencilla podría decirse que la resolución de problemas consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, pero realmente la solución de un problema no debe verse como un logro final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental, debe implicar un

análisis de la situación ante la cual se halla, en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y selección de posibilidades, en la puesta en práctica de métodos de solución, entre otros. (Patiño, 2017)

Resultados

En esta etapa, que refiere todo el proceso de análisis de la implementación de la propuesta, se hizo uso de los diarios de campo pertenecientes a las tres unidades. Para su distinción se referirá a I1 como todos los diarios pedagógicos de Francisco Niño e I2 como todos los diarios pedagógicos registrados por Sandra Mancipe.

De otro lado, se llevó a cabo el análisis desde las siguientes categorías y subcategorías: El método Singapur como estrategia metodológica (Trabajo-cooperativo, Planteamiento y resolución de problemas, Preguntas y Exploración de saberes previos); Recursos Didácticos (Concreto, Pictórico y Abstracto); Planeación de la Clase (Tiempo, Organización y elección de temáticas, Momentos de la actividad y Espacio físico); Evaluación de la Enseñanza (Mediación pedagógica, Habilidades docentes y Fundamentación teórica); Evaluación del Aprendizaje (Desarrollo de la competencia, Participación, y Componentes (Numérico- variacional - Aleatorio Métrico-espacial)) y finalmente, Clima Afectivo de la Clase (Interacción estudiante – docente e Interacción docente - estudiante).

El método Singapur como estrategia metodológica:

En este apartado, se da cuenta de elementos fundamentales que se relacionan con la construcción de la propuesta basada en el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas apoyada en el método Singapur como estrategia metodológica. En este propósito, se analiza el Trabajo cooperativo, planteamiento y resolución de problemas, preguntas y exploración de saberes previos.

Sin duda alguna, la dimensión social del estudiante se estimula a través del trabajo en equipo, lo cual se constituye en un factor a tomar en cuenta a la hora de implementar estrategias de Sin duda alguna, la dimensión social del estudiante se estimula a través del trabajo en equipo, lo cual se constituye en un factor a tomar en cuenta a la hora de implementar estrategias de aprendizaje. En cuanto al trabajo cooperativo (JOHNSON, JOHNSON, & HOLUBEC, 1999) exponen que “El aprendizaje cooperativo no es otra cosa que el uso didáctico de equipos de trabajo reducidos, en los cuales los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de sus compañeros de equipo (...) En el modelo competitivo, el objetivo es lograr ser mejor que los demás, obtener mejores resultados que el resto; en el individualista, se trata de conseguir objetivos óptimos independientemente de lo que haga el resto del grupo y en el modelo cooperativo, el éxito personal se consigue siempre a través del éxito de todo el grupo.” La importancia de llevar a cabo actividades de este tipo radica en que los alumnos pueden asociarse en torno a un propósito de aula.

En I1” Terminada esta intervención los voceros de los grupos explicaron cómo habían resuelto este problema y mostraron a sus compañeros que billetes habían

utilizado para resolverlo, el grupo donde estaban los E1, E2, E3 Y E4 tuvieron dificultad en encontrar diferentes maneras de representar los billetes pues no los manejan con regularidad, los demás grupos encontraron diferentes maneras de agrupar estas cantidades con diferentes grupos de billetes.”, mientras que I2” En esta actividad tuve la oportunidad de estar cerca de los grupos y evidenciar la forma de trabajo. Tres grupos terminaron antes del tiempo estipulado y salieron a descanso, cuatro en el tiempo estipulado y los otros tres, tomaron 10 minutos más del indicado. La socialización de estas situaciones problema se hizo después en otro momento pedagógico.”

Recursos Didácticos.

En cuanto a los recursos didácticos dentro de esta investigación jugaron un papel muy importante ya que fueron las herramientas de apoyo para el desarrollo de las actividades que a su vez permitieron obtener los resultados esperados en la implementación del Método Singapur como estrategia metodológica para el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas. En la presente investigación los recursos didácticos que se utilizaron fueron variados facilitando que el proceso de enseñanza- aprendizaje fuera interesante y un ejemplo de ello es:

Il “luego se llamó a los estudiantes encargados de recibir los materiales para entregarles un kit que contenía 40 billetes y monedas de cada denominación, que serían utilizados para resolver el problema que se anotaría en el tablero” así mismo con I2 “Una vez socializado los resultados y verificado que todos lo hubiesen realizado bien, se les pidió se dirigieran al salón de clase y utilizando los pitillos y en tamaño más pequeño representar los movimientos que hizo con su cuerpo y los que observó en el reloj.”

El uso de recursos didácticos dio lugar a que en los estudiantes se les despertara el interés y el deseo por aprender, como se señala en el diario pedagógico, pero lo más importante les favoreció en la comprensión y resolución de las actividades que se proponían en el aula de clase.

En conclusión el uso de material concreto, la representación pictórica y finalmente la abstracción numérica, permite que los estudiantes realicen ejercicios de indagación, descubrimiento y apliquen conceptos matemáticos para facilitar, tanto la comprensión de los mismos como la resolución de problemas planteados, en especial con el Método Singapur en el que la resolución de problemas se presenta como una propuesta que permite fortalecer las competencias lógico-matemáticas de los estudiantes, mediante la práctica de procedimientos que involucren no solo las habilidades matemáticas, sino además que involucre la comprensión lectora, el análisis de cada detalle de las situaciones, el diseño de estrategias y la toma de decisiones.

Planeación de la Clase

En cuanto a la planeación de clase es la parte fundamental para el desarrollo de una actividad dirigida hacia el aprendizaje, y así mismo favorece el desempeño del docente en el aula, es así como una buena planeación de clase debe contar con diversos aspectos que son esenciales para una aplicación adecuada y que lleven a que los estudiantes alcancen los indicadores propuestos, algunos de estos son: tiempo, organización y elección de temáticas, momentos de la actividad y el espacio físico en el que se va a llevar a cabo estas planeaciones.

Las actividades programadas siempre estuvieron acordes a la edad, grado y necesidades de los estudiantes, así como el contexto y la temática a trabajar permitiendo ver el avance de los estudiantes en el proceso y estas se consideraron pertinentes toda vez que las clases estuvieron planeadas conforme a los contenidos y al grado en que se encuentran los estudiantes, esto se demuestra en que el propósito de la planeación, está enfocado al fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas ya que este es el principal objetivo al que apuntó lo elaborado en las secuencias didácticas.

En este aspecto es importante señalar que acudir a los conocimientos previos de los estudiantes antes de iniciar con los contenidos teóricos es una herramienta de aprendizaje que mejora sustancialmente el acercamiento al tema. Para (Ausubel, 2002), la clave del aprendizaje significativo está en la relación que se pueda establecer entre el nuevo material y las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto. Por lo expuesto, la eficacia de este tipo de aprendizaje radica en su significatividad y no en técnicas memorísticas.

Aunado a lo anterior, vale la pena destacar que el planteamiento inicial del tema varía en recursos que posibilitan la aprehensión de conceptos a través del estímulo de algunas de las inteligencias múltiples que (Gardner, 1983) menciona: “Así, vemos una progresión regular en el ámbito espacial, desde la habilidad infantil para moverse en el espacio hasta la habilidad del que comienza a caminar para formar imágenes mentales estéticas, hasta la capacidad del escolar para manipular esas imágenes estéticas y, por último, a la capacidad del adolescente para asociar relaciones espaciales con declaraciones proposicionales.” (p. 145). De esta forma menciona la relación entre las imágenes y el desarrollo de la inteligencia espacial.

Adicionalmente, se debe destacar que el ambiente de enseñanza fue el propicio para desarrollar las actividades y los escasos inconvenientes fueron manejados de forma asertiva por parte del alumnado y del docente, como por ejemplo el no contar con espacios físicos favorables para la realización de este tipo de actividades. “Sin embargo, debo recalcar nuevamente que el trabajo en clase sería más provechoso si el aula tuviera las condiciones apropiadas para el desarrollo de las clases, como lo son más ventilación, menos estudiantes y sobre todo más material concreto”, lo cual hizo que la experiencia tuviera algunas limitaciones.

Evaluación de la enseñanza

Fue muy interesante para los investigadores ver como con el reto de cada implementación, se sintió comodidad y cada vez se hizo mayor la necesidad de prepararse, de estudiar, y organizar el material necesario para alcanzar con éxito el desarrollo de la propuesta.

Por otra parte, en el rol del maestro es un factor determinante que garantiza la efectividad del trabajo planeado y la ejecución, en el trabajo con niños es muy importante tener en cuenta la disciplina dentro del aula, el tono de voz, la manera como se dirige a ellos, entre otras y para ello el maestro debe seguir pautas o recomendaciones que serán claves a la hora de abordar el trabajo en el aula. (Jaramillo).

De acuerdo con el pedagogo José Manuel Esteve el docente en su trabajo pedagógico necesita hallar unas formas adecuadas de expresión e intervención, en las que se encuentran tiempos de escucha y los silencios, los cuales son tan importantes como las palabras. Es decir, escuchar a sus estudiantes, permitiéndoles espacios de reflexión donde puedan dar a conocer sus pre saberes, aportes a la clase, sus hipótesis, creencias o ideas. (Esteve, 2003).

Parafraseando a Esteve este argumenta que el docente no debe encasillarse sólo en presentar correctamente los contenidos exigidos por el currículo, sino también en saber preguntar, escuchar y distinguir claramente el momento en que debemos permitirles que exploren, analicen y construyan el aprendizaje por ellos mismos convirtiéndonos en mediadores del proceso.

Para ello se hace muy necesario que el docente sepa dominar los códigos y los canales de comunicación, verbales, gestuales y audiovisuales; así mismo hay que saber diferenciar los distintos climas que crean en el grupo de clase, los diferentes estilos de aprendizaje, el tono de voz que el profesor utiliza en cada una de sus intervenciones donde un tono pausado y medio induce al grupo a la reflexión, mientras que si queremos animar un debate debemos subir algo el tono de voz, etc. Teniendo en cuenta estas consideraciones de acuerdo con lo expuesto por Esteve el docente logra comunicar lo que quiere decir, y se logra mantener una corriente de empatía y conexión con los alumnos.

La autoevaluación es la mejor forma de reflexión sobre el trabajo docente, como lo afirman Ortiz, et al (2011):

“Los maestros que reflexionan sobre su práctica utilizan datos en forma sistemática para hacer juicios sobre los aspectos específicos de las estrategias docentes que quizá estén obstaculizando el aprendizaje. Buscan explicaciones del éxito o el fracaso en el aprendizaje, y se fijan especialmente en las decisiones de su enseñanza que pudieran ser la causa. Cuando los maestros utilizan datos de evaluación para modificar su enseñanza, también dan un ejemplo importante a los estudiantes.” (pág.76)

Concluyendo, se puede afirmar que la fundamentación conceptual es prioridad en el proceso enseñanza-aprendizaje, pues el docente, debe ser un facilitador y mediador del aprendizaje, generando o propiciando espacios en los que exista un ambiente en el cual todos los estudiantes se concentren en las actividades y el estudiante sea quien cree y genere su propio aprendizaje.

Evaluación del aprendizaje.

La evaluación ha sido uno de los principales logros de esta investigación ya que, a partir de la secuencia didáctica, los estudiantes y los docentes han venido fortaleciendo este aspecto en donde la evaluación es concebida de forma integral, un tanto cognoscitiva, pero a su vez formativa teniendo en cuenta todos los aspectos cognitivos, sociales, interpersonales de cada uno de los estudiantes para lograr el aprendizaje.

Una evaluación para mejorar continuamente, quiere decir que está enfocada a las competencias que logra el estudiante y no es para sancionar, este ha sido el fin mismo de la presente intervención investigativa; en ella se implementaron diferentes tipos de evaluación de las actividades: coevaluación, heteroevaluación, autoevaluación, que mostraron distintos resultados, evidenciando el avance de los estudiantes en el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas.

I1: “Tomando en cuenta el desarrollo de la clase puedo concluir que la secuencia de números los estudiantes encuentran el patrón para identificar el valor correspondiente a la secuencia aditiva y multiplicativa, aunque este si los hizo pensar más...” y en I2 “La resolución de problemas toma un lugar central en la metodología Singapur por eso para mí fue importante usar la estrategia de modelo de barras, como una forma de guiar el quehacer al momento de resolver un problema, justificando los procedimientos y operaciones que requieran realizar las operaciones aritméticas.”

Los conceptos de andamiaje y evaluación dinámica fundamentados en la zona de desarrollo próximo de Vygotsky (1978) citado por Rodríguez (1978), tienen la finalidad de cambiar el nivel de aprovechamiento del estudiante en el mismo proceso de evaluación, que nos permitirán saber si el niño aprendió o no. (pág. 278-287).

Como lo afirma Rodríguez (1978) que presenta los tipos de evaluación así:

Formativa: Mediante este tipo de evaluación se pretende determinar lo que todavía debe ser aprendido para dominar una unidad o un curso.

Cognoscitiva: Este tipo de evaluación aporta el logro de los objetivos y el grado en que cada uno de los estudiantes ha logrado la misma. (pág. 11)

Estas dos deben articularse porque como lo señalan Ortiz et al (2011) “Para que se respalden mutuamente, la evaluación formativa y la cognoscitiva deben alinearse desde el punto de vista conceptual. Deben incorporar objetivos de aprendizaje importantes, que se sirvan de una amplia gama de tareas y tipos de problemas para captar las comprensiones de los estudiantes”. (pág.65) Así mismo Ortiz et al (2011) señala que “Es necesario analizar el trabajo del estudiante e identificar los patrones de errores y las lagunas que más atención requieren, no cualquier error posible. La eficacia de la retroalimentación aumenta cuando se plantean las siguientes preguntas: ¿Cuál es el error principal? ¿Cuál es la razón probable de que el estudiante cometa este error? ¿Cómo puedo guiar al estudiante para que evite el error en un futuro?”

Ver como los estudiantes con el pasar del tiempo, realizaban mejor los ejercicios propuestos en clase, participaban activamente tanto en las actividades individuales como en

aquellas en las que realizaban trabajo cooperativo, asumiendo de forma natural los componentes: numérico- variacional, aleatorio y métrico espacial.

Clima Afectivo de la Clase.

El clima escolar es un elemento fundamental para que se logre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la mejor manera posible. En la presente investigación se tuvo en cuenta las relaciones entre los estudiantes, así como la relación docente-estudiante, no se puede afirmar que siempre fue excelente pues se debe tener en cuenta que el contexto social y familiar de los estudiantes es en cierta medida difícil, por lo que se evidencia que en algunas ocasiones hubo algunas situaciones entre los estudiantes que se puede leer en el diario pedagógico:

I1 “lo estudiantes comprendieron que si no se trabaja con el sonido de sus voces bajo no se podrán concentrar de la misma manera, al hacerlo, lograron el propósito”, mientras que I2 “los estudiantes empezaron a gritar, y eso me hizo sentir frustrada por un instante, pero tomé la decisión de hablar con ellos y poner normas de trabajo (...) sin duda mejoró el ambiente de clase.”

Con respecto a la relación con los docentes siempre fue de mutuo respeto, algunas veces se tuvo que hacer llamados de atención, pero en general los niños fueron muy receptivos a los docentes que con tacto siempre manejaron la situación.

En el clima escolar también se puede comprobar que el trabajo cooperativo es muy significativo para el aprendizaje lo que puede facilitar el desarrollo del trabajo en equipo y la formación de valores en los estudiantes, como se indica en el diario pedagógico:

I1” Sorprendieron con su creatividad pues en cada grupo, idearon 12 distintas maneras de llegar a la decena para sumar, superando las 10 que se le pidió al inicio de la actividad de gimnasio mental, la cual se realiza como fase exploratoria de la clase.”, mientras que I2 “Después, le pregunté grupo 8 ¿cuál fue el primer paso para solucionar el problema?, uno de los integrantes dijo: leímos el problema, sacamos los datos.”

En este sentido, afirma García, Traver & Candela (2001) que:

“El aprendizaje cooperativo es un enfoque que enseña en el cual se procura utilizar al máximo actividades en las cuales es necesaria la ayuda entre estudiantes, ya sea en pares o grupos pequeños, dentro de un contexto de enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje cooperativo se basa en que cada estudiante intenta mejorar su aprendizaje y resultados, pero también el de sus compañeros.” (pág. 3)

Constantemente se incentivó en los estudiantes la cooperación en los trabajos en equipo con el fin de desarrollar actitudes de formación positiva hacia sí mismos y a los demás, de igual modo el conocimiento entre pares es en algunas ocasiones más eficaz y eficiente, pero en muchos momentos en el aula de clase se hace difícil, por diferentes aspectos sociales y culturales, aunque es claro que este es uno de los trabajos de los docentes, que el quehacer

pedagógico esté orientado desde la realidad pero enfocados en los estudiantes que se quieren formar.

Igualmente, el trabajo cooperativo debe tener un acompañamiento constante del docente para que el estudiante que presente dificultades en la realización de las actividades se esfuerce en realizarlas y no se aproveche de esta situación para copiar de sus compañeros.

Conclusiones

Después de llevar a cabo el trabajo de investigación que culmina con la propuesta pedagógica, se pueden establecer las siguientes consideraciones:

- Al trabajar con material concreto se pudo observar en los estudiantes una mayor disponibilidad y receptividad para la adquisición de noción de conceptos, todo ello evidenciándose en las participaciones más activas durante las clases.
- Para nuestra práctica pedagógica la mediación jugó un papel importante porque nos permitió ser un enlace entre los pre saberes de los estudiantes con los nuevos conceptos para incluirlos en la construcción de su propio aprendizaje.
- Trabajar de manera cooperativa nos facilitó organizar las actividades en el aula de clase de manera más eficiente, a su vez pudimos desarrollar habilidades sociales y de liderazgo desde los diferentes roles que desempeñaban los estudiantes en cada actividad.

Recomendaciones

Finalizado el proceso de investigación los autores recomiendan:

- Llevar a cabo la planificación de las actividades de aula. Este ejercicio ofrece una perspectiva amplia de la aplicabilidad de diversas estrategias para lograr determinado fin de aprendizaje.
- Trabajar en pro del desarrollo de la competencia matemática resolución de problemas ya que ello mejora en gran medida las posibilidades de los estudiantes en los distintos aspectos de los procesos de enseñanza. Se sugiere atender este propósito desde el apoyo del material Concreto, Pictórico y Abstracto (CPA), para alcanzar mejores resultados.
- Concebir los procesos de aprendizaje a partir de la implementación de estrategias que vinculen las afinidades de los estudiantes. De esta manera se logra despertar el interés por las temáticas y así hacer que el aprendizaje sea significativo.
- Fomentar el trabajo cooperativo permitiendo así la potenciación de las capacidades organizativas en los estudiantes y es una estrategia a tener en cuenta al momento de planificar las actividades de aula, en especial cuando se trate del fortalecimiento de las habilidades sociales y del pensamiento lógico matemático.

Bibliografía

- Alonso Tello, C. P. (2013). Creer tocando. 21. Obtenido de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/12400>
- Angulo, G. L. (2016). *Propuesta de implementación del método Singapur para enseñar las matemáticas en niños de segundo de primaria en el gimnasio los arrayanes*. Obtenido de Bachelor's thesis, Universidad de la Sabana: <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/22966>
- Ascorra, R, Arias, H., & Graff, C. (2003). La escuela como contexto de contención social y afectiva. *Revista Enfoques Educativos*, p.120
- Derechos básicos de aprendizaje. (2015). *Derechos básicos de aprendizaje*. Obtenido de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>
- Espinoza, N. A. (s.f.). *Espinoza, N. A. M. Implementación del Método Singapur: “Una experiencia del profesorado de Primer Ciclo Básico de una Escuela Municipal” Un estudio de caso*. Chile: Universidad de Chile. Obtenido de file:///E:/Descargas/15017-58234-2-PB%20(1).pdf
- Esteve, J. M. (2003). La aventura de ser maestro. Ponencia presentada en las XXXI jornadas de centros educativos. Universidad de Navarra: Universidad de Málaga - España.
- García, R., Traver, J. A., y Candela, I. (2001). Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas. Madrid, CCS-ICCE.p.3
- Gardner, H. (1983). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gómez, A., & Acosta, H. (2003). *ACIMED*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000600011&lng=es&tlng=es.
- Jaramillo , L. (s.f.). Rol del Docente-Rol del Maestro. Obtenido de Redei. Recursos educativos Digitales para la Educación Infantil . Disponible en: <http://ylang-ylang.uninorte.edu.co/:8080/drupal/files/RoldelMaestro.pdf>
- Johnson, D. W.-R. (1999). *El Aprendizaje Cooperativo en el aula*. Obtenido de El Aprendizaje Cooperativo en el aula.: <http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>
- Kemmis, & McTaggart. (1988). *Cómo planificar la investigación acción*. Barcelona: Laertes.
- LORCA, P. E. ((2014).). Percepciones de los y las Docentes del Primer Ciclo Básico, sobre la implementación del Método Singapur en el Colegio Mario Bertero Cevalco de la Comuna de Isla de Maipo. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130579>.
- Mariño, S., & Cendales, G. (2004). *Educación No Formal y Educación Popular: hacia una pedagogía del diálogo cultural*. Caracas: Federación Internacional de Fe y Alegría.
- MEN. (2016). *Colombia Aprende*. Obtenido de ISCE (Índice sintético de la calidad educativa): <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siempreDiaE/86402>

- MEN, Ministerio de Educación Nacional. (28 de 05 de 2017). *Colombia Aprende*. Obtenido de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/naspublic/orig_files/metodo_singapur.pdf.
- Morales., N. E. (s.f.). *Espinoza, N. A. M. Implementación del Método Singapur: “Una experiencia del profesorado de Primer Ciclo Básico de una Escuela Municipal” Un estudio de caso*. Chile: Universidad de Chile. Obtenido de file:///E:/Descargas/15017-58234-2-PB%20(1).pdf
- Morricone, R. d. (21 de Abril de 2012). *Matemáticas Maravillosas*. Obtenido de Matemáticas Maravillosas: ." <http://matematicas-maravillosas.blogspot.com.co/2012/04/exposicion-taller-metodo-singapur-21.html>
- Ortiz, S., Velázquez, J. G., Navarro, F. R., y Iregoyen, A. (2011) Evaluar contextos para entender el proceso del aprendizaje. Disponible en la enciclopedia virtual: eumed.net. Lagos de Moreno, Jalisco. México.
- Rodríguez, H. M. (1978). Evaluación en el aula instituto de estudios superiores. p. 11
- Sandin, M. (2005). *Retos actuales de la formación en investigación cualitativa en educación*. Barquisimeto: UPEL Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Instituto de pedagogía.
- Vaello Orts, J. (2005). *Las habilidades sociales en el aula*. Madrid: Santillana.