



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Propuesta didáctica para la enseñanza del sistema numérico decimal, sus relaciones y operaciones a través del arte como estrategia de enseñanza, en el grado primero de la institución educativa Diego Echavarría Misas de Medellín**

**Sally Juliette Jiménez Herrera**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2015



**Propuesta didáctica para la enseñanza del sistema numérico decimal, sus relaciones y operaciones a través del arte como estrategia de enseñanza, en el grado primero de la institución educativa Diego Echavarría Misas de Medellín**

**Sally Juliette Jiménez Herrera**

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

Directora:  
Magister María Encarnación Ramírez Escobar  
Magíster. en Educación y Desarrollo Humano

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2015



## Dedicatoria o Lema

*A mi hija, mi razón de vida, mi pilar, mi primer y último suspiro de cada día.*

*La escuela se ha dedicado a enseñar para saber y no para ser feliz... a separar la lógica de la estética, como si fuera posible separar lo cierto de lo bello y la cabeza del cuerpo.*

*Sally Jiménez*



## **Agradecimientos**

A Luz Carine Herrera Cataño, mi madre, quien día tras día y hora tras hora, sacrificó aquello que le apasiona para acoger a mi hija y permitirme perseguir un sueño de triunfo.

A Rubén Darío Patiño, rector de la Institución Educativa Diego Echavarría Misas, por haber depositado su confianza y apoyo incondicional en la aplicación de mi propuesta didáctica.



## Resumen

Éste trabajo plantea una propuesta didáctica implementada en un grupo experimental con el fin de enseñar el sistema de numeración decimal, sus relaciones y operaciones a través del arte como estrategia de enseñanza para estudiantes de grado primero. Los resultados se analizaron en comparación con un grupo de contraste, evaluando la pertinencia de la propuesta en la búsqueda de un aprendizaje significativo en tanto que el goce y disfrute que genera el arte en las personas permite la formación y transformación de los conceptos.

**Palabras clave:** Estrategia de enseñanza, arte, aprendizaje significativo, enseñanza, sistema de numeración decimal.

## Abstract

This work presents a methodological approach implemented in an experimental group with the aim of teaching the decimal system, their relationships and operations through art as a teaching strategy for first grade students. The results were analyzed in comparison with a group of contrast, assessing the relevance of the proposal in the search for a significant learning because the enjoyment generated by art allows people the formation and transformation of learning concepts.

## Contenido

<b><i>Agradecimientos</i></b> .....	<b><i>VII</i></b>
<b><i>Resumen</i></b> .....	<b><i>IX</i></b>
<b><i>Contenido</i></b> .....	<b><i>X</i></b>
<b><i>Lista de figuras</i></b> .....	<b><i>XIII</i></b>
<b><i>Lista de tablas</i></b> .....	<b><i>XIV</i></b>
<b><i>Introducción</i></b> .....	<b><i>15</i></b>
<b><i>1. Aspectos Preliminares</i></b> .....	<b><i>17</i></b>
<b><i>1.1 Tema</i></b> .....	<b><i>17</i></b>
<b><i>1.2 Problema de Investigación</i></b> .....	<b><i>17</i></b>
1.2.1 Antecedentes.....	17
1.2.2 Formulación de la pregunta.....	19
1.2.3 Descripción del problema .....	19
<b><i>1.3 Justificación</i></b> .....	<b><i>20</i></b>
<b><i>1.4 Objetivos</i></b> .....	<b><i>22</i></b>
1.4.1 Objetivo General.....	22
1.4.2 Objetivos Específicos .....	22
<b><i>2. Marco Referencial</i></b> .....	<b><i>24</i></b>
<b><i>2.1 Marco Teórico</i></b> .....	<b><i>24</i></b>

---

<b>2.2</b>	<b>La Enseñanza .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3</b>	<b>Las Estrategias de Enseñanza.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4</b>	<b>El Aprendizaje .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5</b>	<b>El Arte .....</b>	<b>30</b>
<b>2.6</b>	<b>El Aprendizaje Significativo.....</b>	<b>31</b>
<b>2.7</b>	<b>Marco Disciplinar .....</b>	<b>32</b>
<b>2.8</b>	<b>El Sistema de Numeración Decimal.....</b>	<b>32</b>
2.8.1	El Número .....	35
2.8.2	El valor relativo y el valor absoluto de un número .....	35
2.8.3	La Composición y la descomposición de un número .....	36
2.8.4	La relación de orden .....	36
2.8.5	Las operaciones aditivas .....	37
<b>2.9</b>	<b>Marco Legal.....</b>	<b>37</b>
2.9.1	Contexto Internacional .....	39
2.9.2	Contexto Nacional.....	41
2.9.3	Contexto Regional.....	42
2.9.4	Contexto Institucional.....	43
<b>2.10</b>	<b>Marco Espacial .....</b>	<b>44</b>
<b>3.</b>	<b><i>Diseño metodológico.....</i></b>	<b>48</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de Investigación: Profundización de corte monográfico .....</b>	<b>48</b>
<b>3.2</b>	<b>Método .....</b>	<b>49</b>
<b>3.3</b>	<b>Enfoque: Cualitativo de corte etnográfico.....</b>	<b>49</b>
<b>3.4</b>	<b>Instrumento de recolección de información .....</b>	<b>50</b>
<b>4.</b>	<b><i>Trabajo Final .....</i></b>	<b>54</b>
<b>4.1</b>	<b>Desarrollo y sistematización de la propuesta .....</b>	<b>54</b>
4.1.1	Etapa diagnóstica.....	54
4.1.2	Etapa de organización previa.....	56

XII Propuesta didáctica para la enseñanza del sistema numérico decimal,  
sus relaciones y operaciones a través del arte como estrategia de  
enseñanza, en el grado primero de la institución educativa Diego  
Echavarría Misas de Medellín

---

4.1.3	Etapa de interacción y desarrollo conceptual.....	58
4.1.4	Etapa evaluativa.....	64
<b>4.2</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>65</b>
<b>5.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>73</b>
5.1	Conclusiones .....	73
5.2	Recomendaciones .....	74
	<b>Referencias.....</b>	<b>75</b>
<b>A.</b>	<b>Anexo A: Prueba Inicial .....</b>	<b>80</b>
	<b>Anexo B: Prueba Final.....</b>	<b>83</b>
	<b>Anexo C: Fotos.....</b>	<b>86</b>

## Lista de figuras

<i>Figura 1. Análisis comparativo entre el grupo control y el grupo experimental.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 2. Sistema de numeración decimal.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 3. El número y sus contextos.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 4. Formación de números.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 5. Prueba inicial del sistema de numeración decimal grupo experimental.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 6. Prueba inicial del sistema de numeración decimal grupo de control.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 7. Prueba inicial. Comparación de resultados entre grupo experimental y grupo de control.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 8. Prueba inicial del sistema de numeración decimal grupo experimental.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 9. Prueba inicial del sistema de numeración decimal grupo de control.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 10. Prueba final. Comparación de resultados entre grupo experimental y grupo de control.....</i>	<i>72</i>

## Lista de tablas

<i>Tabla 1 Caracterización de la población.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 2 Planificación de actividades.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 3 Cronograma de actividades.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 4: Respuestas del grupo experimental en la prueba inicial.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 5: Respuestas del grupo de control en la prueba inicial.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 6: Respuestas del grupo experimental en la prueba final.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 4: Respuestas del grupo de control en la prueba final.....</i>	<i>71</i>

## Introducción

Desde comienzos de nuestra historia, el arte ha sido un lenguaje por defecto que le ha permitido a la humanidad comprender y expresar el modo como cada individuo interpreta el mundo que lo rodea.

Con el constante devenir y desarrollo científico-tecnológico que nuestras civilizaciones atraviesan y el afán por estar a la vanguardia, hombro con hombro junto a los países más desarrollados; se ha venido tecnificando tanto la enseñanza de las matemáticas, que se creó en el imaginario de las personas un absurdo espacio abismal que las separa abruptamente del arte y la gran cantidad de posibilidades que éste genera en el aprendizaje y desarrollo de la creatividad, siendo la segunda, la base para que los individuos sean capaces de pensar soluciones a las diferentes situaciones que enfrenten durante el transcurso de su vida, tanto a nivel personal como profesional.

Las estrategias hasta ahora utilizadas para la enseñanza del concepto de sistema numérico decimal en la Institución Educativa Diego Echavarría Misas han sido mayormente sesgadas por la acumulación repetitiva y secuencial del conocimiento, propia del modelo pedagógico tradicional, generando un aprendizaje mecánico del mismo.

Con el fin de integrar el arte y las matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en pro del desarrollo integral de las niñas y generar mayor empatía por parte de ellas frente al área; ésta propuesta desarrollará una serie de actividades sustentadas desde la teoría del aprendizaje significativo para propiciar espacios de aprendizaje mediante la construcción y aplicación del concepto de sistema de numeración decimal, propiedades y operaciones, a través de la música, la danza, la literatura, la escultura y la pintura como elementos enriquecedores de la capacidad creadora del ser debido a que según sustentó Verján (2000), en su investigación sobre el arte como factor determinante en el proceso

educativo, citando a Lowenfeld (1961): "...percibir, pensar y sentir se hallan igualmente representados en todo proceso creador, la actividad artística podría muy bien ser el elemento necesario de equilibrio que actúe sobre el intelecto y las emociones infantiles" (pág. 4). En éste sentido, de nada sirve poseer el conocimiento si no se comprende o si no se tiene la habilidad de aplicarlo creativamente y como consecuencia de ello, se muestran los resultados arrojados por las pruebas nacionales ICFES e internacionales PISA para medir la calidad de la educación.

Con el entero interés de aportar a la desmitificación de las matemáticas como área vista por todos y comprendida por pocos, además de ofrecer una herramienta para mejorar las prácticas pedagógicas y por ende, la calidad de la educación; el tipo de investigación a trabajar será un modelo de investigación mixto de carácter explicativo el cual buscará validar los resultados arrojados por el análisis de los datos obtenidos mediante la observación participante, a través del análisis comparativo de pruebas de conocimiento aplicadas tanto al grupo experimental como al grupo de control de la Institución Educativa Diego Echavarría Misas en general, para comparar el avance en los desempeños.

# **1.Aspectos Preliminares**

## **1.1 Tema**

Partiendo de que el aprendizaje de las niñas del grado primero de la institución educativa Diego Echavarría Misas, del sistema de numeración decimal, sus relaciones y operaciones, es mayormente un aprendizaje basado en el conteo, carente de un adecuado manejo conceptual; se pretende ofrecer una estrategia de enseñanza alternativa la cual se basa en el arte con el fin de integrar arte y matemáticas, aportando realmente a un desarrollo integral de las niñas, minimizando la distancia mal establecida entre ambas y generando mayor empatía hacia las matemáticas.

## **1.2 Problema de Investigación**

### **1.2.1 Antecedentes**

Después de realizar una búsqueda exhaustiva para elaborar un estado del arte de los estudios previos que han sido realizados en el marco propiamente del arte como estrategia de enseñanza de las matemáticas en primaria, parece que aún no se ha pensado mucho en ello, siendo una de las investigaciones más cercanas al tema, la tesis de maestría por Silva (2009): "Música como estrategia educativa en el proceso enseñanza-aprendizaje para el aprovechamiento académico de los estudiantes a nivel elemental en la región

educativa de Bayamón” en Puerto Rico, en cuyos hallazgos destaca los beneficios que tiene la música en las áreas cognitivas, psicomotora y afectiva del cerebro humano, explicando el por qué las personas aprenden y retienen información eficazmente cuando utilizan música. Desde éste punto de vista es posible afirmar que si una persona es capaz de retomar en cualquier momento información que se encuentra en su memoria para hacer uso aplicativo de ella, se puede decir que su aprendizaje de dicho conocimiento es significativo.

Según Castro (2006), una investigación elaborada por un equipo de la Universidad de Costa Rica en colaboración con la UNESCO, establece la importancia de la expresión plástica en la enseñanza, concibiéndola como una expresión artística cuyo fundamento lúdico permite interpretar, crear y expresar los contenidos impartidos en el currículo escolar.

De acuerdo con Marín y Castro (2006, pág. 18) en su investigación matemático-literaria en el aula de primaria, para que se dé un aprendizaje significativo es de suprema importancia que haya motivación y una disposición positiva por parte de los estudiantes. Es allí donde el maestro debe jugar con la elección o elaboración de estrategias de enseñanza y de los recursos a utilizar durante los diferentes momentos del acto educativo para mantener la motivación de aquellos que espera que aprendan.

En el caso de la enseñanza de las matemáticas y en particular de la construcción que hacen los niños en educación elemental del sistema de numeración decimal, estudios acerca de la transcodificación numérica como en el caso de Castaño (2008, pág. 906), exponen que los errores que cometen los niños al representar números en forma escrita, radican las formas como éstos realizan su acercamiento al concepto, planteando que las reglas que los niños usan para representar números podrían ser distintas en tanto fuesen modificadas las formas como ellos son acercados al tema.

En éste mismo sentido, Ángel (2011, pág. 245) realizó un estudio sobre el proceso de adquisición de la notación numérica en la educación infantil, mediante el cual concluyó que las dificultades que presentan los alumnos para aprender a escribir los números, radican

---

en el hecho de que se les exige que realicen la escritura de los mismos sin tener una comprensión de los mismos y que siendo así, sólo deberían representarlos de forma simbólica.

Ahora bien, los estudios aquí citados plantean en primer lugar, la importancia del arte en el desarrollo psicomotor, psíquico y afectivo entre otros aspectos, y la relevancia de variables tales como la actitud y la motivación para alcanzar un aprendizaje significativo. En segundo lugar, se plantea que los errores cometidos por los niños en la formación de números, son consecuencia de los modos como ellos son acercados al concepto, por tanto existe la necesidad de plantear nuevas estrategias de enseñanza que posibiliten una construcción comprensiva del sistema de numeración decimal, propiedades y operaciones, y qué mejor forma de hacerlo, que mediante el arte.

### **1.2.2 Formulación de la pregunta**

¿Cómo favorecer la enseñanza del concepto de sistema numérico decimal a partir del diseño e implementación de una propuesta didáctica mediada por el arte como estrategia de enseñanza, dirigida a las estudiantes del grado primero 3 de la I. E. Diego Echavarría Misas, de la ciudad de Medellín?

### **1.2.3 Descripción del problema**

Durante los últimos 6 años, se ha venido observando que las estudiantes del grado primero de la institución Diego Echavarría Misas de Medellín repiten indiscriminadamente los números, mostrando desconcierto cuando se les pide dar cuenta de ellos en forma diferente a su conteo ascendente, lo cual pone en evidencia el aprendizaje memorístico del sistema numérico y sus relaciones, por el cual no demuestran interés alguno por aprender, a menudo se muestran con pereza y hacen gestos de desagrado, considerando a las matemáticas como la materia más aburrida y difícil, conformándose y considerando que han aprendido suficiente por saber recitarlos aún a pesar de no conocer algunas de

sus representaciones simbólicas, principalmente aquellas que poseen ceros. Estas expresiones cambian instantáneamente cuando llega la hora de realizar actividades artísticas como la danza, la poesía, el teatro, entre otras.

Al indagar con las maestras que imparten en el grado frente a las posibles causas de la apatía de las niñas y la dificultad para realmente comprender el sistema numérico decimal, fue notable la falta de claridad conceptual por parte de las maestras en tanto consideraron absurdo trabajar “los números decimales” con las niñas de primero; es decir, desconocen elementos importantes del concepto y ¿cómo podríamos enseñar algo que desconocemos? Además, bajo el nombre de constructivismo, se siguen impartiendo los temas de modo netamente magistral.

Al no generar relaciones transversales entre las matemáticas y otras áreas de interés, y no buscar una solución a los vacíos conceptuales del sistema numérico decimal que en gran parte es la base de cualquier tipo de matemáticas, la apatía frente al área seguirá creciendo y traerá consigo los vacíos conceptuales que dificultarán el adecuado desarrollo del pensamiento numérico y por ende el fracaso escolar que muchos no toleran, optando finalmente por la deserción escolar.

Dado a lo anterior, se busca elaborar una propuesta didáctica pensando la forma en la cual puede ser utilizado el arte para enseñar el concepto de sistema numérico decimal, sus relaciones y operaciones, de modo tal que por una parte, las estudiantes se interesen, lo aprendan y lo comprendan, y por otra parte, poder brindarle a las docentes del grado un apoyo didáctico y conceptual.

### **1.3 Justificación**

Partiendo del hecho de 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” (MEN, 2014); se pretende explorar el modo cómo a través del arte -siendo este utilizado como una estrategia de enseñanza- se puede despertar en las niñas del grado primero el interés por el aprendizaje del sistema numérico decimal, y sus relaciones y operaciones, además la comprensión del todo y de sus partes, debido a que factores como los métodos memorísticos de enseñanza tanto de maestros como de los padres de familia, la jerarquización y aislamiento de las matemáticas frente a otras ciencias o disciplinas por su carácter científico y abstracto y la apatía “natural” que expresan frente a los contenidos matemáticos; han obstaculizado el adecuado aprendizaje del sistema numérico decimal, generando desde los primeros años de escolaridad , vacíos conceptuales que aumentan progresivamente.

Dado lo anterior, se busca la manera de integrar el arte y la matemática desde un sentido poco explorado en el cual no se espera encontrar en el arte las diferentes expresiones históricas y conceptuales de las matemáticas, sino la manera de lograr o por lo menos de aportar al desarrollo de un adecuado pensamiento numérico que en principio es un elemento fundamental o herramienta sin la cual no sería posible pensar en una representación matemática de los demás pensamientos matemáticos y mucho menos, en el desarrollo de las competencias que se les atribuye.

La razón por la cual se implementará el arte como estrategia de enseñanza, es porque el arte según la XXX Conferencia General de la UNESCO:

- Contribuye al desarrollo de su personalidad, en lo emocional y en lo cognitivo.
- Tiene una influencia positiva en su desarrollo general, en el académico y en el personal.
- Inspira el potencial creativo y fortalece la adquisición de conocimientos.
- Estimula las capacidades de imaginación, expresión oral, la habilidad manual, la concentración, la memoria, el interés personal por los otros, etcétera.

Esta propuesta investigativa busca humanizar más las matemáticas a la hora de llevarlas al aula de clase y por ende, a hacerlas más agradables y fáciles de comprender para alcanzar aprendizajes verdaderamente significativos.

Como producto, se elaborará una propuesta didáctica que le permita a cualquier maestro que quiera hacer uso de ella, pensar la enseñanza de las matemáticas, particularmente del sistema numérico decimal desde una perspectiva integradora que le ofrece a los estudiantes espacios de goce y aprendizaje.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Enseñar el concepto de sistema numérico decimal a partir del diseño e implementación de una propuesta didáctica mediada por el arte como estrategia de enseñanza, dirigida a las niñas del grado primero de la I. E. Diego Echavarría Misas, de la ciudad de Medellín.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Identificar el concepto que manejan las niñas del grado primero de la I. E. Diego Echavarría Misas, de la ciudad de Medellín, acerca del sistema decimal, sus relaciones y operaciones.

Diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de sistema numérico decimal, sus relaciones y operaciones a través del arte como estrategia de enseñanza.

Implementar la propuesta didáctica durante las clases de matemáticas con las niñas del grado primero de la I. E. Diego Echavarría Misas, de la ciudad de Medellín.

Determinar la pertinencia de la propuesta didáctica en la enseñanza del sistema numérico decimal para las estudiantes del grado primero de la I. E. Diego Echavarría Misas.

## **2. Marco Referencial**

Es inherente necesidad de que la propuesta a plantear tenga soportes teóricos, conceptuales, disciplinares y legales sólidos para brindarle validez y rigurosidad académica. Por tal motivo, respetando las leyes colombianas que confieren a la educación, particularmente a la enseñanza de las matemáticas; la teoría del aprendizaje significativo ofrecerá las bases teóricas que servirán como soporte de las diferentes etapas y actividades a poner en práctica, pensadas desde el arte como una estrategia de enseñanza. En ésta misma línea, se construirán los conceptos de enseñanza, aprendizaje, arte y creatividad que ofrecerán el soporte pedagógico con el cuál se trabajará el pensamiento numérico, más específicamente, el concepto de sistema numérico decimal que se pretende enseñar a las niñas en ésta propuesta.

### **2.1 Marco Teórico**

Cuando nos planteamos la necesidad de elaborar una propuesta didáctica para la enseñanza del sistema numérico decimal y sus relaciones y operaciones a través del arte como estrategia de enseñanza, surge la necesidad de comprender y definir teóricamente una postura pedagógica conceptual frente a las categorías de enseñanza, estrategia de enseñanza, aprendizaje y arte; delimitando además, la teoría de aprendizaje significativo

---

de la cual serán tomados algunos elementos para elaboración e implementación de la propuesta.

## 2.2 La Enseñanza

Según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE), enseñar es “Mostrar o exponer algo para que sea visto y apreciado”.

Una definición más especializada desde la pedagogía, es la dada por el Diccionario de Pedagogía de Ezequiel Ander-Egg, desde el cual la enseñanza:

Del latín *insignare* (señalar, significar, dar signo de alguna realidad, mostrar a través de signos).

(...) adquiere todo su sentido didáctico a partir de la vinculación con el aprendizaje.

(...) hace referencia a la acción desarrollada con la intención de llevar a alguien a que adquiera nuevos conocimientos, capacidades, técnicas, procedimientos, actitudes, valores, formas de sensibilidad, entre otros. (pág. 121)

En concordancia con lo anterior, la enseñanza “ es comprendida como una actividad generadora de interacciones, promotora de una inteligencia socio-afectiva y de actitudes singulares, a la vez que creadora de valores de colaboración y comunidad tolerante y de esfuerzo compartido” (Medina & Salvador, 2003, pág. 53). Por lo tanto, no podemos pensar la enseñanza como un acto individual o netamente dependiente de “aquel que enseña” sino que por el contrario, debemos tener la claridad de que comprende “un acto entre dos o más personas –una de las cuales sabe o es capaz de hacer más que la otra- comprometidas en una relación con el propósito de transmitir conocimiento o habilidades de una a otra” (Fernstermacher, 1989, citado por Wittrock, M., 1989, p. 153) y que para ser de calidad, debe facilitar “...que el alumno sea más consciente, más responsable y más capaz de intervenir, de acuerdo con sus conocimientos y fines

responsables sobre sí mismo, sobre el entorno físico y el medio social que le rodea.” (Fernández, 1998, citado en Santos, 2001, pág. 39)

Al promover las múltiples inteligencias mediante interacciones sistemáticas que pueden ser entre maestro-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-entorno y estudiante-situación problema, la enseñanza se convierte entonces en “ Un proceso que facilita la transformación permanente del pensamiento, las actitudes y los comportamientos de los alumnos/as, provocando el contraste de sus adquisiciones más o menos espontáneas en su vida cotidiana con las proposiciones de las disciplinas científicas, artísticas y especulativas, y también estimulando su experimentación en la realidad.”(Gómez, 1996, pág. 81).

Como complemento de lo anterior, “...la enseñanza supone un conjunto de recursos que pueden ser considerados como una técnica para transformar la realidad, en esta caso humana, de los alumnos que reciben la influencia de la misma. Se trata de recursos acumulados por la experiencia del hombre en la transmisión de la cultura.” (Gimeno, 2008, pág. 166).

Parfraseando a Fernstermacher, “...la enseñanza no es la causa del aprendizaje, al menos como resultado, sino que es el conjunto de tareas que permiten al estudiante realizar las tareas por las que aprende.” (Estebaranz, 1999, pág. 88).

Teniendo en cuenta todos los elementos y las implicaciones de la enseñanza que aquí hemos mencionado, podemos concluir que "Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su producción o su construcción" (Freire, 2006, p. 47) y si "... involucra de una manera significativa los sentidos como medios en el proceso de apropiación de conocimientos y generación de los mismos crea un ambiente propicio para que se expresen saberes acerca del mundo, sentimientos, dudas y preocupaciones a

---

través de medios artísticos, científicos, verbales o de otra índole”.(Lineamientos curriculares de educación Artística)

## **2.3 Las Estrategias de Enseñanza**

Es bajo la intencionalidad de generar espacios donde los conocimientos puedan ser producidos o contruidos, que aparece la necesidad de preguntarnos por el tipo de procedimientos, técnicas y recursos que pueden responder con mayor efectividad a las necesidades propias de las estudiantes con las cuales trabajaremos, con el fin de optimizar las posibilidades para que generen aprendizajes realmente significativos, teniendo en cuenta lo que realmente les interesa y los ambientes que más las motiva, entre otras cosas. En pocas palabras, aparece la necesidad de pensar y definir una estrategia de enseñanza.

Partiendo de la concepción de estrategias de enseñanza como “los procedimientos y arreglos que los agentes de enseñanza utilizan de forma flexible y estratégica para promover la mayor cantidad y calidad del aprendizaje significativo en los alumnos, con la finalidad de prestar la ayuda pedagógica adecuada a la actividad constructiva de los alumnos.” (Díaz & Barriga, 2002, pág. 430); se presenta con claridad el papel del maestro frente al planteamiento, aplicación y evaluación sincrónica de la estrategia a implementar, en tanto que éste, debe procurar porque dicha estrategia sea lo suficientemente versátil para propiciar espacios de aprendizajes que les permita a los estudiantes crear los conceptos y asimilarlos es sus esquemas mentales de manera comprensiva y permanente. En éste mismo sentido, si el maestro observa que las propuestas planteadas no están brindando espacios de aprendizaje adecuados, puede recurrir al principio de flexibilidad de las estrategias de enseñanza para realizar las modificaciones pedagógicas que se adapten a las necesidades cognitivas y contextuales del momento educativo y de sus participantes, con el objetivo de propiciar más y mejores oportunidades de aprendizaje.

Enmarcar el proceso de enseñanza-aprendizaje al interior de una o varias estrategias de enseñanza que contemplen de modo agradable los contenidos disciplinares, puede permitirles a los estudiantes desarrollar afinidad con los contenidos de modo tal que las interacciones entre ambos (estudiante-contenidos), brinden como resultado una construcción cognitiva y empírica adecuada por parte del estudiante. Esto es posible debido a que las estrategias de enseñanza según Rajadell, 2001:

Son actividades que permiten una mejor comprensión de los contenidos de las variadas asignaturas, suelen presentarse por medio de situaciones que para los niños son lúdicas sin embargo tienen un propósito principal, propiciar un aprendizaje significativo ante la persona que se aplica. Por lo que es: una aplicación secuenciada potencialmente consciente del profesional en educación guiada por uno o más principios de la Didáctica, encaminada hacia la optimización del progreso de enseñanza-aprendizaje.

Para elegir la estrategia de enseñanza pertinente para cada momento de enseñanza, el maestro debe tener consciencia de cuatro aspectos señalados por Díaz & Barriga, 2002:

- Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, entre otros).
- Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
- La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.

- 
- Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos. (pág. 141)

## 2.4 El Aprendizaje

Ahora bien, si ya hemos definido que es enseñanza y cómo ésta se ofrece con mayor eficacia dentro del marco de una estrategia de enseñanza, se hace necesario establecer que la misión u horizonte hacia el cual van dirigidas ambas categorías es sin duda alguna el aprendizaje por parte de los estudiantes sin desestimar que el maestro también aprende debido a que el aprendizaje es un proceso mental permanente e inacabable en tanto que cada día hay más y nuevas cosas por aprender.

“El aprendizaje es el proceso de adquisición cognoscitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad.” (González, 2001, pág. 2)

Según Ausubel, 2002:

El aprendizaje y la retención de carácter significativo, basados en la recepción, son importantes en la educación porque son los mecanismos humanos «*par excellence*» para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas y de información que constituye cualquier campo de conocimiento. Sin duda la adquisición y la retención de grandes corpus de información es un fenómeno impresionante si tenemos presente, en primer lugar, que los seres humanos, a diferencia de los ordenadores, sólo podemos captar y recordar de inmediato unos cuantos elementos discretos de información que se presenten una sola vez y, en segundo lugar, que la memoria para listas aprendidas de una manera

memorista que son objeto de múltiples presentaciones es notoriamente limitada tanto en el tiempo como en relación con la longitud de la lista, a menos que se sometan a un intenso sobre aprendizaje y a una frecuente reproducción. La enorme eficacia del aprendizaje significativo se basa en sus dos características principales: su carácter no arbitrario y su sustancialidad (no literalidad). (pág. 47)

## 2.5 El Arte

Parafraseando los lineamientos curriculares de educación artística, se ha comprobado de manera teórica y empírica que se logran mejores logros académicos cuando se trabaja desde los intereses y sentimientos de los niños acompañados de los valores culturales de su entorno. Es por tanto, que el arte siendo de completo interés para los niños por las inmensas posibilidades y libertades que ofrece, es "...una actividad humana consciente, caracterizada porque el individuo puede en ella manifestarse plenamente e intervenir en su propio contexto. Como producto de esta intervención, el sujeto reproduce ideas, manipula formas o ideas y expresa su experiencia." (Araño, A. 1994 citado en Amaya, 2002. Pág 62). Hoy por hoy "El arte se ha transformado en una manera de formular preguntas, un camino propuesto para mirar algo, y, por lo tanto, para comprender el mundo (un lugar de experiencia). La obra de arte debe ser considerada como un banco de datos; es importante que el espectador interprete y conecte sus elementos constitutivos con la finalidad de hallar un significado." (Weil, Benjamin 1997 citado en Frega, 2006. Pág. 13)

"... el arte debe emplearse para promover el potencial de aprendizaje y aumentar los rendimientos a través del currículum de primaria." (Lancaster, 2001, pág. 23)

---

“La educación artística brinda también a los niños la oportunidad de sesgo más académico para ampliar sus conocimientos prácticos, proporcionándoles diferentes canales de experiencia intelectual que constituyen un reto y un premio” (Lancaster, 2001, pág. 22)

En éste sentido, se pretende explorar el modo cómo a través del arte -siendo este utilizado como una estrategia de enseñanza- se puede despertar en las niñas del grado primero el interés por el aprendizaje del sistema numérico decimal, y sus relaciones y operaciones, además la comprensión del todo y de sus partes; en tanto que “posiblemente, la fuente del sentido de libertad, distensión, satisfacción que conlleva el involucrarse con las artes se debe a que en esta actividad, quizás como en ninguna otra, se unen la mente, el pensamiento, la imaginación, el sentimiento” (Read, 1983 citado en Lineamientos curriculares de artística), involucrando las diferentes dimensiones del ser humano que se van desarrollando paulatinamente de modo integral, por lo cual debemos dejar de pensar el desarrollo del pensamiento matemático como una isla independiente que se encuentra aislada de los procesos artísticos inherentes a la subjetividad de la persona.

En segundo lugar, enseñar a través del arte implica innegablemente a los sentidos tanto para explorar e interpretar como para construir o producir; por tanto, “la enseñanza que involucra de una manera significativa los sentidos como medios en el proceso de apropiación de conocimientos y generación de los mismos crea un ambiente propicio para que se expresen saberes acerca del mundo, sentimientos, dudas y preocupaciones a través de medios artísticos, científicos, verbales o de otra índole”. (Lineamientos curriculares de artística, pág. 31).

## **2.6 El Aprendizaje Significativo**

Éste proyecto se fundamenta en la teoría de aprendizaje significativo, como una teoría psicológica de carácter constructivista debido a que “El aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce al engrandecimiento humano”. (Novak, 1998 citado en Rodriguez, 2011, pág. 34)

“El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje” (Ausubel, 1976, citado en Rodríguez, 2004, pág. 5)

Según Rodríguez, 2004:

Para que se produzca aprendizaje significativo han de darse dos condiciones fundamentales:

- Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.
- Presentación de un material potencialmente significativo. Esto requiere:

Por una parte, que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva; Y, por otra, que existan ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta”. (Pág. 6)

## **2.7 Marco Disciplinar**

## **2.8 El Sistema de Numeración Decimal**

Existen varios sistemas de numeración como el sexagesimal y el binario, pero en nuestro contexto es el sistema decimal quien gobierna la cotidianidad y es por esto que a groso modo enunciaremos las principales características que le cualifican, las relaciones que se

---

dan dentro del mismo y las operaciones aditivas inversas de suma y resta; propuestas para trabajar en el grado primero de la educación básica según los estándares de matemáticas para el primer ciclo de educación inicial y el plan de área propuesto por la institución Educativa Diego Echavarría Misas de Medellín para la asignatura ya mencionada en el grado primero.

De acuerdo con McIntosh, 1992 citado en los lineamientos curriculares de matemáticas:

El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones. Así se refleja una inclinación y una habilidad para usar números y métodos cuantitativos como medios para comunicar, procesar e interpretar información, y se crea la expectativa de que los números son útiles y de que las matemáticas tienen una cierta regularidad. (pág. 43)

Tomando textualmente de los lineamientos curriculares para matemáticas, el concepto de pensamiento numérico, tenemos 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 (...) 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.

El contexto mediante el cual se acercan los estudiantes a las matemáticas es un aspecto determinante para el desarrollo del pensamiento, por tanto para la

adquisición del sentido numérico es necesario proporcionar situaciones ricas y significativas para los alumnos.

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 aquellas 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 se trabajan simultáneamente con las ideas que dan lugar al concepto 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.

Según Tocci, 2003:

El sistema decimal se compone de 10 numerales o símbolos. Estos 10 símbolos son 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9; usando éstos como dígitos de un número se puede expresar cualquier cantidad. El sistema decimal, también llamado sistema de base 10 porque tiene 10 dígitos, ha evolucionado de forma natural debido a que el ser humano tiene 10 dedos. De hecho, la palabra "dígito" se deriva de la palabra en Latín para "dedo"... El sistema decimal es un sistema de valor posicional en el cual el valor de un dígito depende de la posición en la que se encuentre.

Cuando se cuenta mediante el sistema decimal se inicia con 0 en la posición de las unidades y se toma cada símbolo (dígito) progresivamente hasta que llega a 9. Luego se suma 1 a la siguiente posición más alta y se inicia de nuevo con 0 en la primera posición... Este proceso continúa hasta llegar a la cuenta de 99. Luego se suma 1 a la tercera posición y se inicia de nuevo con ceros en las dos primeras posiciones. Se sigue el mismo patrón de forma continua tan alto como se desee

### **2.8.1 El Número**

El número es la representación gráfica y formal de una cantidad. Como signo lingüístico, el número está conformado por dos elementos inseparables: el significante y el significado. El primero, corresponde a la representación gráfica, signo o conjunto de signos usados para expresar una cantidad puntual. El segundo, es el concepto o en éste caso, la cantidad expresada mediante el significante.

### **2.8.2 El valor relativo y el valor absoluto de un número**

El valor absoluto de un número, es el valor que representa cada uno de los 10 dígitos que conforman el sistema de numérico decimal.

El valor relativo de un dígito, es una de las características más importantes del sistema de numeración decimal y refiere al valor que representa cada uno de los dígitos dependiendo de la posición en la cual se encuentra en relación a los demás dígitos que conforman un mismo número. De éste modo, si el dígito se encuentra en las unidades (última posición), su valor equivale a su valor relativo, pero sí el dígito se encuentra en las decenas (penúltima posición), su valor equivale a 10 veces su valor relativo y si se encuentra en las centenas (antepenúltima posición), su valor equivale a 100 veces su valor relativo.

En otras palabras, cada vez que muevo un dígito a la izquierda su valor aumenta 10 veces en relación al valor de la posición anterior.

### **2.8.3 La Composición y la descomposición de un número**

La composición y la descomposición de un número no son operaciones sino 2 procesos que se encuentran ligados a un esquema básico aditivo que relaciona las partes y el todo.

En éste sentido, la descomposición de un número, corresponde a la separación de cada uno de los dígitos que lo conforman, en sumandos, teniendo en cuenta su valor posicional.

La composición de un número es el proceso inverso a la descomposición. Aquí se toman las partes para hallar el total.

### **2.8.4 La relación de orden**

La relación de orden es una comparación entre 2 o más números con el fin de ordenarlos en forma creciente hacia la derecha y decreciente hacia la izquierda.

Para identificar cual número es menor, basta con contar la cantidad de dígitos de los números a comparar y quien tenga menos dígitos es el menor.

Cuando los números comparados tienen la misma cantidad de dígitos, el menor es el número que se encuentra más cerca del cero.

Los símbolos son < (menor que), > (mayor que) e = (igual que)

---

### 2.8.5 Las operaciones aditivas

La suma es una operación aditiva que implica la unión de 2 o más cantidades (sumandos), para obtener una cantidad total (resultado). Se simboliza con el signo “+”.

La suma posee varias leyes dentro de las cuales se destacan la conmutativa (no importa el orden en el cual se sumen los sumandos, el resultado no cambia), la asociativa (cuando hay 3 o más sumandos, la forma como los agrupe para sumarlos no altera el resultado) y el elemento neutro (cuando tengo 2 sumandos y uno de ellos es cero, el resultado es igual al otro sumando).

La resta es una operación aditiva inversa a la suma que implica descontar elementos de un conjunto homogéneo y se simboliza con el signo “-”.

Para que la resta sea posible dentro de los números naturales, el minuendo (cantidad a la cual descontaremos) debe ser mayor que el sustraendo (cantidad a descontar). La cantidad resultante es llamada residuo.

## 2.9 Marco Legal

En 1963 se promulgó el decreto 1710, que establecía los programas para primaria, respondiendo a la intención de formar pequeños científicos al nivel de los soviéticos. Se produjo una transformación de la enseñanza cuyas principales características fueron el énfasis en las estructuras abstractas y profundización en el rigor lógico y a su vez carecía de actividades y problemas interesantes.

Como respuesta al fracaso de esta propuesta, se propone un “enfoque de sistemas” bajo el gobierno de Michelsen en 1975, pretendiendo trabajar las matemáticas como sistemas y no como conjuntos, teniendo en cuenta de esta forma, los números, datos estadísticos, geometría, los conjuntos, etc. Además, proponía al docente distinguir cuidadosamente entre el sistema simbólico (que se escribe, se pinta o se habla), el sistema conceptual (que

se piensa, se construye, se elabora mentalmente) y los sistemas concretos (de donde los niños pueden sacar los conceptos esperados). Esta renovación curricular que estuvo en revisión por casi 20 años, sugería explorar los sistemas concretos que ya utilizan los niños, para partir de ellos hacia la construcción de los sistemas conceptuales respectivos; cuando ya se ha iniciado la construcción de éste, el mismo alumno puede desarrollar sistemas simbólicos apropiados, aprender los usuales y aún traducir de unos sistemas simbólicos a otros. Se proponen formas de trabajar unidades didácticas de manera activa

En los artículos 21 y 21 de la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994 se adoptó el enfoque de sistemas.

En aras de velar por una educación de calidad social, científica y tecnológica, de acceso para todos independientemente de su procedencia sociocultural y económica, y de las características individuales propias del sujeto, el Estado a través del congreso, el Ministerio de educación nacional, las secretarías de educación de los diferentes entes territoriales, entre otros; han determinado a partir de disposiciones legales los lineamientos a seguir, partiendo de la definición de educación, la cual de acuerdo con el artículo 67 de la constitución política de 1991:

Es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. Corresponde al

---

Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo. La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

Después de delimitar aquello por lo cual se entiende la educación, quienes son los responsables por velar por ella y la población a la cual le será asegurado éste derecho, queda la tarea de definir aquello que se pretende lograr con la educación en los 5 primeros grados de educación básica, lo cual es, entre otras cosas, y según el artículo 21, “el desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos” (ley general de educación, 1994), teniendo en cuenta que “En el desarrollo de una asignatura se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio, el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando” (Artículo 35, Decreto 1860/ 94)

### **2.9.1 Contexto Internacional**

Dentro del marco internacional, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, expone la definición de competencia matemática propuesta por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) a través de las pruebas Pisa, la determina como:

...la capacidad de formular, emplear e interpretar cuestiones matemáticas en diferente tipo de contextos. Se describen las capacidades de las personas para

razonar matemáticamente, y para emplear conceptos, procedimientos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos de distinta especie. Es, más que un producto adquirido, un proceso que se va desarrollando a lo largo de toda la vida. Lo importante es que se intenta evaluar no solo si los alumnos pueden reproducir un conocimiento, sino también si pueden extrapolar lo que han aprendido a situaciones distintas y nuevas. Este tipo de evaluación hace hincapié en la comprensión de los conceptos y en la capacidad para aplicarlos. (pág. 11)

En esta misma línea, el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), plantea los parámetros bajo los cuales se puede establecer el dominio numérico que poseen los estudiantes, debido a que “abarca la comprensión del concepto de número y de la estructura del sistema de numeración; del significado de las operaciones en contextos diversos, sus propiedades y efecto; así como de las relaciones entre ellas y el uso de los números y de las operaciones en la resolución de problemas diversos” (LLECE, 2009, pág. 17). Éstos parámetros son evaluados mediante las prueba SERCE, ofreciendo un panorama que permite delimitar diagnósticamente los conocimientos del grupo evaluado y las dificultades frente a los diversos temas, para que a partir de ésta información, el maestro pueda elaborar una planificación con la libertad de tomar decisiones pedagógicas, didácticas y curriculares, respetando, claro está, las condiciones de su jurisdicción.

Con el fin de que las expectativas de aprendizaje tengan éxito, “es muy importante instalar en la escuela las condiciones necesarias para que los niños sientan que los errores y los aciertos surgen en función de los conocimientos que circulan en la clase: es decir, que pueden ser discutidos y validados con argumentos y explicaciones.” (LLECE, 2009, pág. 40)

---

## 2.9.2 Contexto Nacional

A nivel nacional, el Plan de Desarrollo 2014-2018, en su artículo 3, plantea la educación como uno de sus grandes pilares, asumiéndola como:

...el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo, con una visión orientada a cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos.(pág. 1)

Se crea además, “el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) como un instrumento para clasificar y estructurar los conocimientos, las destrezas y las aptitudes en un esquema de niveles de acuerdo con un conjunto de criterios sobre los aprendizajes logrados por las personas. (Congreso de la República de Colombia, 2015, pág. 24)

Es indispensable además, hacer alusión a los lineamientos curriculares cuya función orientadora de la pedagogía y el currículo colombiano, posee un sentido pedagógico, según el cual:

Los mejores lineamientos serán aquellos que propicien la creatividad, el trabajo solidario en los microcentros y grupos de estudio, el incremento de la autonomía y fomenten en la escuela la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos”

La renovación curricular propuso acercarse a las distintas regiones de las matemáticas, los números, la geometría, las medidas, los datos estadísticos, la misma lógica y los conjuntos desde una perspectiva sistémica que los comprendiera como totalidades estructuradas, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones.

El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven.

### 2.9.3 Contexto Regional

El Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015, titulado Antioquia la Más Educada, se encuentra estructurado en dos líneas de trabajo:

La línea 2 desarrolla los elementos centrales de nuestro plan de desarrollo, plantea la educación como motor de transformación. Empezamos por definir que entramos al mundo de la política con la certeza de que el eje de la transformación de nuestra sociedad es la educación. Sin una educación de calidad para todos, las desigualdades sociales están destinadas a acrecentarse. (pág. 26)

La Red de Matemáticas de Antioquia, retoma las palabras de George Polya:

En 1945 el matemático húngaro George Polya, en el prefacio de un texto aún vigente titulado "How to Solve It" (Cómo plantear y resolver problemas), nos dice: "Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por medios propios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimir una huella imperecedera en la mente y en el carácter. (pág. 11)

Según el plan de desarrollo 2012-2015, Medellín un hogar para la vida:

La educación es uno de los principales promotores del Desarrollo Humano Integral, por su función en la formación de ciudadanos y ciudadanas para la vida, respeto y protección, y por las oportunidades individuales y sociales que genera con el desarrollo de capacidades y habilidades que contribuyen a superar la exclusión, la inequidad, la desigualdad y la mejora en la calidad de vida de la sociedad. (pág. 68)

---

### 2.9.4 Contexto Institucional

El PEI de la Institución Educativa Diego Echavarría Misas, plantea aspectos frente a la educación, la escuela, el currículo y la metodología de aula taller que responden al desarrollo no sólo cognitivo del estudiante, sino además de aspectos psicológicos, afectivos, estéticos y culturales, tal como se pretende en éste proyecto al concatenar el arte con las matemáticas para aportar a un desarrollo integral, real.

Así, se propone que:

En la sociedad compleja y sostenible la institución educativa concibe la educación como el proceso mediante el cual el ser humano se instruye, aprende, conoce y se forma como humano en las variables personal, social, cultural, el conocimiento científico y tecnológico. Por lo tanto, la educación es durante toda la vida e involucra el desarrollo humano en lo cognitivo, comunicativo, ético, estético, corporal, tecnológico y espiritual, así como diferentes contextos como la familia, el barrio, la calle, los medios de comunicación, los grupos, el trabajo y la escuela. (Institución Educativa Diego Echavarría Misas (IEDEM), 2012, pág. 40)

“...la educación en la institución educativa es ante todo un acto que conduce a la felicidad, es decir, a la realización personal, la proyección de la vida y al encanto del conocimiento de sí mismo.” (IEDEM, 2012, pág. 48)

“Una educación que tenga como centro la persona, su aprendizaje y el desarrollo integral de su personalidad.

Una educación dirigida a la unidad entre lo afectivo y lo cognitivo, en la cual la formación de valores, sentimientos y modos de comportamientos reflejen el carácter humanista de este modelo de formación.” (IEDEM, 2012, pág. 36)

Para lograr esto “La escuela de hoy debe crear contextos educativos que promuevan procesos de desarrollo de competencias cognitivas, afectivas, valorativas, comunicativas, sociales, lúdicas, estéticas, éticas y políticas para la construcción del país en el que soñamos habitar.” (IEDEM, 2012, pág. 32) Además, “Diseñar currículos que garanticen el

desarrollo de competencias, orientados a la formación de los estudiantes en cuanto a ser, saber, hacer y convivir, y que posibilite su desempeño a nivel personal, social y laboral.” (pág. 22)

Mediante la metodología de Aula taller:

Esta es una estrategia muy amplia que busca convertir el aula en un laboratorio pedagógico que combina diversos métodos, estrategias y herramientas para el aprendizaje colaborativo. Se fundamenta en el principio de aprender haciendo, sin embargo es un hacer pensado y organizado en virtud de unos propósitos de formación y de conocimiento. (IEDEM, 2012, pág. 59)

Los objetivos del plan de área de matemáticas de la institución, que se relacionan con este proyecto son:

- \* Desarrollar habilidades que le permitan razonar lógica, crítica y objetivamente.
- \* Adquirir independencia en la actividad intelectual.
- \* Adquirir profundidad y perseverancia en la búsqueda del conocimiento.
- \* Ampliar su capacidad para realizar generalizaciones.
- \* Desarrollar habilidades en los procedimientos operativos aritméticos.
- \* Familiarizarse con conceptos básicos de la matemática. (IEDEM, 2012, pág. 1)

## 2.10 Marco Espacial

La Institución Educativa Diego Echavarría Misas, se encuentra ubicada en el barrio Florencia de Medellín. Limita al norte con Barrio Nuevo del municipio de Bello, por el sur con Tejelo, por el oriente con Boyacá-las Brisas y por el occidente con Santander.

---

La historia del colegio se relaciona profundamente con la historia del barrio Florencia, debido a que el terreno de guayabales y rastrojos pertenecía a la familia Cook, familiares de don Alfredo Cook Arango.

Al comienzo, no se había pensado en la construcción de un colegio, por lo que los habitantes de la zona se organizaron para voluntariamente enseñarles a los niños en casas adecuadas para ello.

Poco después, La organización Alianza para el progreso de las Américas hizo un aporte económico para la construcción de la escuela que inicialmente tenía el nombre de Liceo Departamental Florencia, el cual fue enmallado a finales de los 90 debido a época de la violencia, con el objetivo de evitar el ingreso descontrolado de jóvenes que no pertenecían al Liceo.

En el año 2002 la Escuela Eduardo Uribe Botero se fusionó con la I.E que ya recibía el nombre de Diego Echavarría Misas.

Teniendo en cuenta que la sección primaria de la Institución es femenina y de acuerdo a la información arrojada por la base de datos del colegio y la encuesta de caracterización de la población (ver anexo 1), el grupo 1º3, se encuentra conformado por 40 estudiantes de sexo femenino de estratos 2 y 3 de los barrios Tejelo, Santander, Pedregal, La Maruchenga, Boyacá-Las Brisas, Barrio Nuevo y Florencia.

Como se puede ver en la tabla1 y la figura1, las estudiantes poseen en su mayoría 6 años de edad, ubicándose en la etapa preoperacional de desarrollo planteada por Piaget y según la cual, los niños juegan mucho con la imaginación, son egocéntricos, piensan que todas las personas ven el mundo de la misma forma que lo hacen ellos y se limitan a las vivencias concretas.

Más de la mitad de las estudiantes, hacen parte de familias extensas conformadas además de uno o ambos padres, por abuelos, tíos u otros familiares con otro grado de consanguinidad, quienes son generalmente los encargados del cuidado personal y el acompañamiento académico.

Los ingresos de los grupos familiares se encuentran, en su mayoría, entre 1 y 2 SMMV (Salario Mínimo Legal Vigente) lo cual, si bien no les garantiza una solvencia económica deseada, les permite suplir con las necesidades básicas del grupo familiar.

Las estudiantes, no duermen lo suficiente en la noche, ya que las horas recomendadas para la edad, son entre 9 y 10. Éste factor puede ser determinante en su proceso de aprendizaje ya que afecta su disposición y su capacidad de concentración.

Tabla 1. Caracterización de la población

ENCUESTA DE CARACTERIZACION DE LA POBLACION			
	ESTUDIANTES		
EDAD	5 AÑOS	6 AÑOS	7 AÑOS
	7	28	5
NUCLEO FAMILIAR	FAMILIA NUCLEAR	MONOPARENTAL	EXTENSA
	12	6	22
CUIDADO Y ACOMPAÑAMIENTO ESCOLAR	PADRES	ABUELOS	OTROS
	7	18	15
INGRESOS DEL GRUPO FAMILIAR	MENOS DE SMLV	ENTRE 1 Y 2 SMLV	3 Ó MAS SMLV
	8	23	9
HORAS DE SUEÑO NOCTURNO	MENOS DE 7 HORAS	DE 7 - 8 HORAS	DE 9 - 10 HORAS
	10	18	12

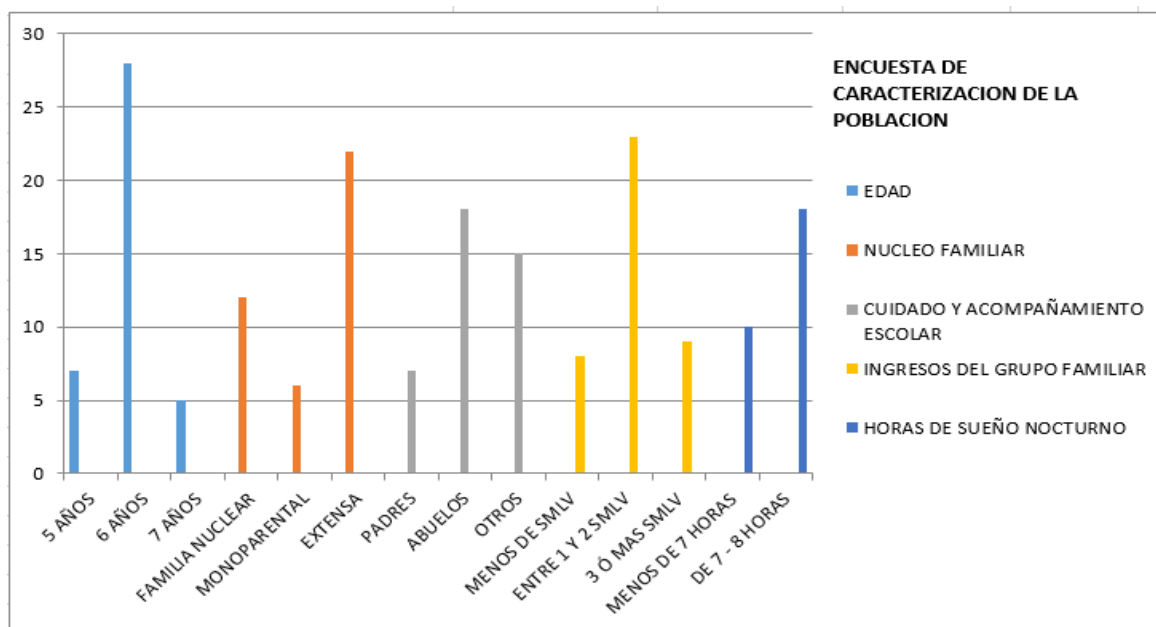


Figura 1: Caracterización de la población



### **3. Diseño metodológico**

Respondiendo a los parámetros establecidos por la Universidad Nacional de Colombia, éste proyecto corresponde a una investigación en profundización debido a que propende por mejorar las prácticas de aula al desarrollar competencias que junto con la apropiación de saberes, podrán ser usadas en la realización análisis de los problemas que se presentan y la solución de los mismos.

Teniendo en cuenta que es una investigación de profundización, la línea de investigación en la cual se encuentra enmarcado el proyecto, es la propuesta didáctica para la enseñanza en tanto se diseñará una propuesta efectiva de trabajo basada en el arte como estrategia de enseñanza del sistema numérico decimal, sus propiedades y operaciones.

#### **3.1 Tipo de Investigación: Profundización de corte monográfico**

El tipo de estudio que se llevó a cabo fue una monografía de análisis de experiencias o estudio de caso, debido a que se centró en describir el impacto de enseñar el sistema de numeración decimal, sus relaciones y operaciones, a través del arte como estrategia de enseñanza, haciendo un razonamiento inductivo de los datos recolectados dentro del mismo contexto.

---

Se realizó una investigación experimental donde se analizó el impacto en el aprendizaje de las estudiantes mediante la comparación de los resultados obtenidos por el grupo experimental y el grupo de control, con el fin de emitir conclusiones frente a la pertinencia, alcances, dificultades y logros de la propuesta didáctica.

### **3.2 Método**

El proceso de investigación que se llevó a cabo, fue un método mixto de triangulación con elementos cualitativos al ser un estudio subjetivo e interpretativo desde adentro del propio fenómeno sin controlarlo, cuyos datos cualitativos fueron recolectados a través de la observación participante, la encuesta y la entrevista no estructurada, y los datos cuantitativos se obtuvieron mediante una prueba inicial y una prueba final realizadas tanto al grupo experimental como al grupo de control, recolectando datos que fueron tabulados y analizados estadísticamente. Una vez obtenidos los datos cualitativos y cuantitativos, se hizo un contraste de los mismos para confrontar los diferentes análisis y de éste modo se comprendió mejor el problema de investigación.

Una vez triangulados los análisis cualitativos y cuantitativos, se hicieron las recomendaciones necesarias para ajustar la propuesta didáctica y presentar los hallazgos finales de la investigación.

### **3.3 Enfoque: Cualitativo de corte etnográfico**

Este proyecto fue elaborado bajo un enfoque cualitativo de corte etnográfico, en tanto que se centró en el contexto natural del objeto de estudio, desde el cual fueron recogidos los datos mediante la observación y la entrevista no estructurada entre otras cosas, para hacer una descripción detallada del fenómeno.

Por otra parte, se elaboró una propuesta didáctica para mejorar las prácticas educativas y buscar el aprendizaje significativo del sistema de numeración decimal, sus relaciones y operaciones, por parte de las estudiantes del grado primero, utilizando el arte como

estrategia de enseñanza para acortar la separación irracional entre el arte y las matemáticas, siendo ambas complementos en el desarrollo integral.

### **3.4 Instrumento de recolección de información**

Los instrumentos a utilizar en la recolección de información relevante para el adecuado planteamiento, elaboración, desarrollo y evaluación de la propuesta didáctica, son los siguientes:

Mediante la consulta de la base de datos de la Institución Educativa Diego Echavarría Misas y una encuesta de caracterización de la población, para obtener información sobre aspectos sociales, culturales, económicos y fisiológicos, como son la edad, el tiempo de sueño y el acompañamiento familiar; que intervienen directamente en la disposición física y mental de las estudiantes y por ende, en sus procesos de aprendizaje.

Una lluvia de ideas como técnica de entrevista grupal no estructurada para identificar los conocimientos previos de las estudiantes del grupo experimental.

Una prueba inicial sobre el sistema de numeración decimal para determinar en forma aplicada, el nivel de apropiación conceptual tanto del grupo experimental como del grupo de control.

Una prueba final sobre el sistema de numeración decimal, aplicada una vez se implemente la propuesta didáctica en el grupo experimental para identificar los avances o competencias alcanzadas en comparación con el grupo de contraste. Estos resultados se analizan conjuntamente con los de la prueba inicial para evaluar la pertinencia de la propuesta.

La observación participante durante la aplicación de las actividades diagnósticas y la ejecución de la propuesta didáctica para consignar los aciertos y desaciertos de las actividades, niveles de aceptación por parte de las estudiantes, avances en el aprendizaje significativo, entre otros.

Se consulta en buscadores especializados, libros, revistas de educación, el PEI de la institución educativa y el plan de estudios, para realizar la construcción teórico-conceptual que brindará la rigurosidad y soporte académico de la propuesta didáctica, además de los antecedentes y el contexto para demostrar la relevancia del trabajo a desarrollar.

Como los instrumentos a utilizar son tanto cualitativos como cuantitativos, se hace una triangulación de la información recogida para hacer un análisis objetivo y descriptivo de los resultados arrojados una vez culmine la aplicación de la propuesta.

### Cronograma

**Tabla 2 Planificación de actividades**

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Identificar el concepto que manejan las niñas del grado primero de la I. E. Diego Echavarría Misas, de la ciudad de Medellín, acerca del sistema decimal, sus relaciones y operaciones	1.1. Revisión bibliográfica sobre el sistema de numeración decimal, sus relaciones y operaciones. 1.2. Revisión bibliográfica sobre los conceptos de enseñanza, estrategias de enseñanza, arte y aprendizaje significativo. 1.3. Revisión bibliográfica del marco legal desde el contexto internacional, nacional, regional e institucional, enfocada a la educación y la enseñanza de las matemáticas en la educación básica.
Fase 2: Diseño e Implementación.	Diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de sistema numérico decimal, sus relaciones y operaciones a través del arte como estrategia de enseñanza.	2.1 Diseño y construcción de actividades para evaluación diagnóstica. 2.2 Diseño y construcción de prueba inicial 2.3 Diseño y construcción de actividades didácticas de corte artísticas para enseñar el sistema de numeración decimal, sus relaciones y operaciones.





## **4. Trabajo Final**

### **4.1 Desarrollo y sistematización de la propuesta**

Antes de presentar las actividades, cabe aclarar que al finalizar cada una de ellas se realizarán ejercicios prácticos y cortos en el cuaderno.

#### **4.1.1 Etapa diagnóstica**

Se identifican los conocimientos previos existentes en la estructura cognitiva de las estudiantes frente al sistema numérico decimal, delimitando el campo conceptual de acuerdo al grado de escolaridad, los estándares curriculares planteados por el MEN y el plan de estudios de la institución educativa Diego Echavarría Misas (ver figura).

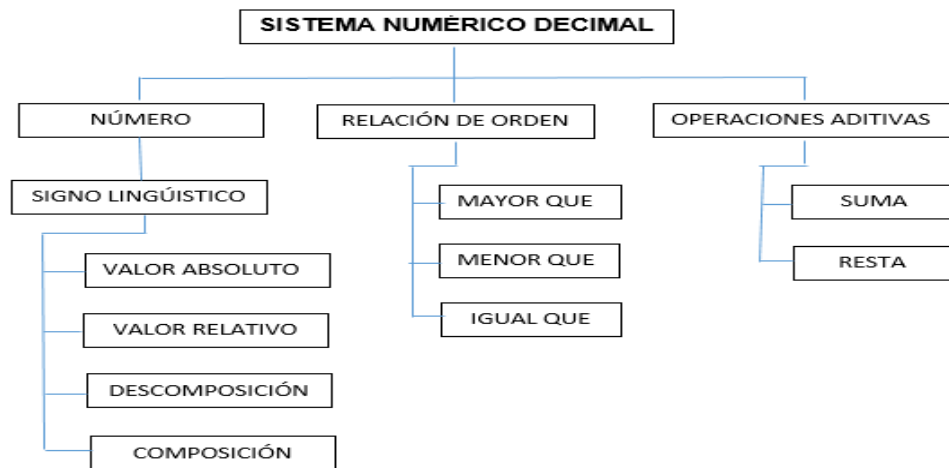


Figura 2: sistema de numeración decimal

#### Actividad 1:

Aplicación de prueba inicial de control tanto al grupo experimental como al grupo de control.

#### Actividad 2:

Tema: Grafía de los números.

Se les entrega una ficha con un hermoso dibujo que tiene los números del 0 al 9 escondidos para que los discriminen de los demás elementos del dibujo y de las formas en espejo de los mismos. Cuando los encuentran deben colorearlos o resaltarlos de forma creativa.

#### Actividad 3:

Tema: Signo lingüístico de los números.

Se pegan en el tablero tarjetas con diferentes cantidades de puntos y otras con el signo numérico de los representan y se les pide a las niñas que levanten la mano las que saben unir las parejas cantidad-número (significado-significante) y lo quiere hacer.

Se les pide que bajen la mano y a continuación se les solicita personalmente a las niñas que no alzaron la mano que salgan y unan una de las parejas para descartar si el motivo por el cual no levantaron la mano era el desconocimiento de la relación número y cantidad.

#### Actividad 4:

Tema: Relación de orden y valor posicional

Lluvia de ideas como sobre todo lo que saben sobre el sistema numérico decimal con preguntas abiertas:

¿Qué son los números?

¿Para qué sirven los números?

¿Por qué están ordenados en la forma 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9...?

¿Cómo sé que 6 es mayor que 4?

¿Por qué el 24 es menor que el 42?

¿Qué son las unidades, las decenas y las centenas?

### **4.1.2 Etapa de organización previa**

Se presentan los organizadores previos para brindar una introducción y un contexto conceptual que permitirán relacionar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos.

#### Actividad 1:

Tema: El número y sus contextos.

Estrategia: Cine digital y pintura.

Se presenta el cortometraje de huevo cartoon donde se explica el origen de los números, los tipos de numeración antecedentes a la numeración decimal, los diferentes usos y los contextos de los número.

<https://www.youtube.com/watch?v=A2zNqodZdzo>



Figura 3: El número y sus contextos

Para terminar, se les pide a las niñas que pinten con vinilos y sobre un cuarto de cartulina, una cuadro con los personajes del cortometraje y lo que aprendieron del video.

### Actividad 2:

Tema: Definición del sistema de numeración decimal.

Estrategia: Música

Se les pide a las estudiantes con anterioridad que lleven a clase un instrumento musical de juguete que tengan o en caso de no tener, que usen su creatividad para hacer uno (ej. pandereta con tapas de gaseosa).

Primero se trabaja la canción "El sistema decimal" que presenta una definición general del sistema de numeración decimal.

### **El sistema decimal**

En el sistema decimal

10 dígitos verás.

Cada una por un dedo

y en mis manos 10 yo llevo.

Si de 10 me paso yo,

ya la cantidad es mayor.

Aquí empiezo a combinar

para poderte mostrar

todo lo que tú y yo

contaremos sin parar.

Una vez aprendida la canción, se les pide que se organicen en grupos para preparar un concierto con la canción, pero inventando un nuevo ritmo para ésta y acompañándola con los instrumentos musicales.

Después de ver todos los conciertos se socializan las conclusiones conceptuales de la canción.

### **4.1.3 Etapa de interacción y desarrollo conceptual**

Después de identificar los conocimientos previos de las estudiantes y de brindarles los organizadores previos, se hace necesario poner a interactuar los conocimientos

---

preexistentes junto con los nuevos para lograr las transformaciones necesarias de los esquemas mentales para de esta forma, poder hablar de un aprendizaje significativo.

Actividad 1:

Tema: Grafía de los números

Estrategia: Escultura y literatura

Se les pide a las estudiantes que traigan material para modelación, ya sea arcilla o plastilina para elaboran una pequeña escultura que incluya uno de los diez dígitos del sistema numérico. (Puede haber cantidades mayores).

Se monta una galería con las obras para que todas observen y encuentren el dígito escondido.

Se escogen algunos personajes, objetos o cualquier otro elemento expuesto deseado y se les pide a las niñas que inventen una pequeña narración con ellos.

Actividad 2:

Tema: Composición y descomposición de números

Estrategia: Poesía

Se les enseña a las estudiantes el poema “Un ramo para mi mamá” para ser declamado.

**Un ramo para mamá**

Un lindo ramo  
con flores quiero armar  
usando mis manitas  
para mi linda mamá.

Mi mamita se merece

por todo lo que me da  
un ramo gigantesco  
y un beso no ha de faltar.

Que lindas margaritas  
deme 3 por unidad,  
de girasoles 2 decenas  
y de rosas 1 centenar.

¡Cuántas flores lindas tengo!  
Mamita feliz será  
123 he gastado  
y eso lo supe al organizar.

Después de declamar, se les pide a las niñas que expliquen con sus palabras como se componen los números de acuerdo con el ejemplo dado en el poema.

Luego de socializar y llegar a un acuerdo, las niñas deberán cambiar la cantidad de flores del poema por una nueva y se escogerán al azar dos o tres estudiante en la siguiente clase para que lo declamen.

### Actividad 3:

Tema: Composición y descomposición de números

Estrategia: Cine digital animado

Se le presenta a las estudiantes el cortometraje donde se explica de forma animada como se componen los números mayores que 10.

<https://www.youtube.com/watch?v=OyBM31jKISc>



Figura 4. Formación de números

#### Actividad 4:

Tema: Valor posicional

Estrategia: Música

Se enseña la canción “El paseo de los números”, se muestran en el tablero los cambios de posición que cuenta la canción y se realizan varios ejercicios prácticos en el cuaderno.

#### **El paseo de los números**

Coro

Paseando, paseando tú,  
paseando, paseando yo,  
si me muevo hacia la izquierda  
me vuelvo 10 veces mayor.

El 1 se fue a pasear,  
salió de la ciudad,  
llegó hasta la decena  
y al 10 representará.

Coro...

El 2 se fue a pasear,  
salió de la ciudad,  
llegó hasta la decena  
y al 20 representará.

Coro...

El 3 se fue a pasear,  
salió de la ciudad,  
llegó hasta la decena  
y al 30 representará.

Y cuando la curiosidad,  
a la centena llevó,  
cada uno nos dimos cuenta

que éramos 100 veces mayor.

El 1 ya es cien  
el 2 ya es doscientos  
el 3 ya es trescientos  
y el 4, cuatrocientos.  
El 5 ya es quinientos  
el 6 ya es seiscientos  
el 7, setecientos  
y el 8, ochocientos.

Adivina quién soy yo,  
soy el dígito mayor  
¡Correcto! soy el 9

Y en la centena novecientos.

las unidades, decenas y centenas  
cada una en su lugar.

#### Actividad 5:

Tema: Valor posicional

Estrategia: Danza

Se dividen a las estudiantes en dos grupos. Con las astas de las banderas del colegio se forma un ábaco gigante cuyas fichas serán las estudiantes quienes bailarían al son de un instrumento de percusión y ritmos folclóricos colombianos y al cesar de la música se ubicaran en cada una de las tres barras respetando las reglas de formación de números

de nuestro sistema base 10. El equipo que se encuentra sentado deberá identificar el número formado. Después de varios ejercicios, se les mostrará el número a las niñas al cesar la música y ellas deberán formarlo. El equipo que más aciertos tenga, gana.

#### Actividad 6:

Tema: Operaciones aditivas.

Estrategia: Teatro

Se explica el algoritmo de la suma y la resta

Se les pide a las estudiantes que traigan disfraces y paquetes objetos pequeños o láminas de ellos. Se organizan por equipos de 4 niñas y de les entrega a cada equipo un problema diferente, el cual deberán dramatizar para encontrar la solución.

Los problemas se van rotando y con ellos los trajes y demás elementos.

### **4.1.4 Etapa evaluativa**

Una vez implementada la propuesta didáctica, se hace necesario evaluar los avances logrados con la propuesta y su pertinencia.

#### Actividad 1:

Se realiza una prueba final tanto al grupo experimental como el grupo de contraste. La prueba será del mismo tipo y cantidad de puntos que la prueba inicial pero con cantidades de tres cifras y de mayor complejidad.

## 4.2 Resultados

La lluvia de ideas como técnica de entrevista grupal no estructurada, permitió observar que las estudiantes reconocen la cantidad representada por los primeros 10 números pero varias de ellas no poseen la grafía del signo debido a que realizan escrituras en espejo.

Identifican la funcionalidad de conteo y que el orden de los números es en forma creciente de izquierda a derecha pero desconocen el origen del sistema de numeración y no poseen claridad conceptual sobre el valor posicional, dándole al dígito el valor absoluto de éste sin importar si se encuentra ubicado en las unidades, decenas o centenas. Hacen comparaciones entre dos números, reconociendo el mayor y el menor, entre cantidades no mayores que 10.

Al promediar la prueba inicial aplicada al grupo experimental y al grupo de control, se puede evidenciar a través de los gráficos a continuación, que el nivel de apropiación conceptual de ambos grupos es muy similar, de lo cual podemos notar que la totalidad de las estudiantes desconocen que el sistema de numeración que utilizamos es el sistema decimal o base 10, pero identifican los números escritos y los relacionan fácilmente con la cantidad que representan. En general comparan números de hasta 2 cifras y conocen el algoritmo de la adición y la sustracción. La dificultad mayor se encuentra en diferenciar el valor relativo del valor absoluto de un dígito en un número mayor que 10 y en la aplicación de los algoritmos aditivos en la resolución de problemas.

Tabla 4: Respuestas del grupo experimental en la prueba inicial

GRADO 1°3	Respuestas		Respuestas	
	Buenas	Malas	Buenas	Malas
Sistema enumeración	↓ 0	↑ 40	0.0%	100.0%
Representación de cantidad	↑ 40	↓ 0	100.0%	0.0%
Mayor Menor	→ 17	→ 23	42.5%	57.5%
Descomposición	→ 26	→ 14	65.0%	35.0%
Valor posicional	↓ 8	↑ 32	20.0%	80.0%
Adición	↑ 30	↓ 10	75.0%	25.0%
Sustracción	→ 17	→ 23	42.5%	57.5%
Problemas	↓ 9	↑ 31	22.5%	77.5%

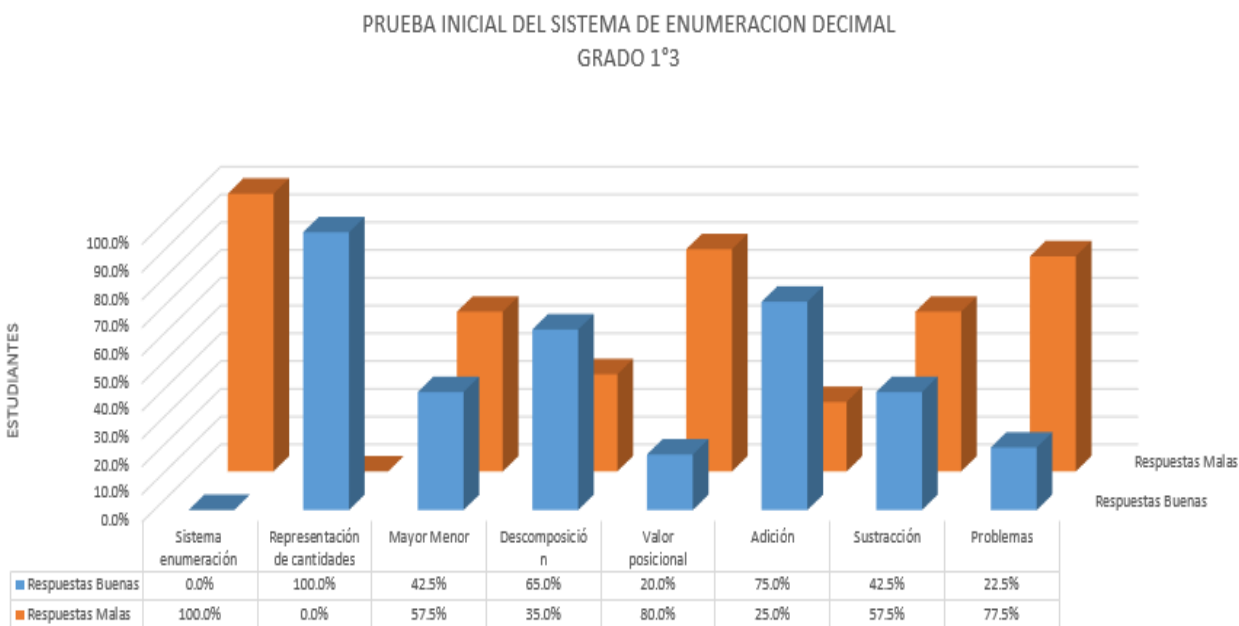


Figura 5. Prueba inicial del sistema de numeración decimal grupo experimental

Tabla 5: Respuestas del grupo de control en la prueba inicial

GRADO 1º4	Respuestas		Respuestas	
	Buenas	Malas	Buenas	Malas
Sistema enumeración	↓ 0	↑ 40	0.0%	100.0%
Representación de cantidades	↑ 40	↓ 0	100.0%	0.0%
Mayor Menor	→ 26	→ 14	65.0%	35.0%
Descomposición	↑ 29	↓ 11	72.5%	27.5%
Valor posicional	↓ 10	↑ 30	25.0%	75.0%
Adición	↑ 34	↓ 6	85.0%	15.0%
Sustracción	↑ 28	↓ 12	70.0%	30.0%
Problemas	→ 14	→ 26	35.0%	65.0%

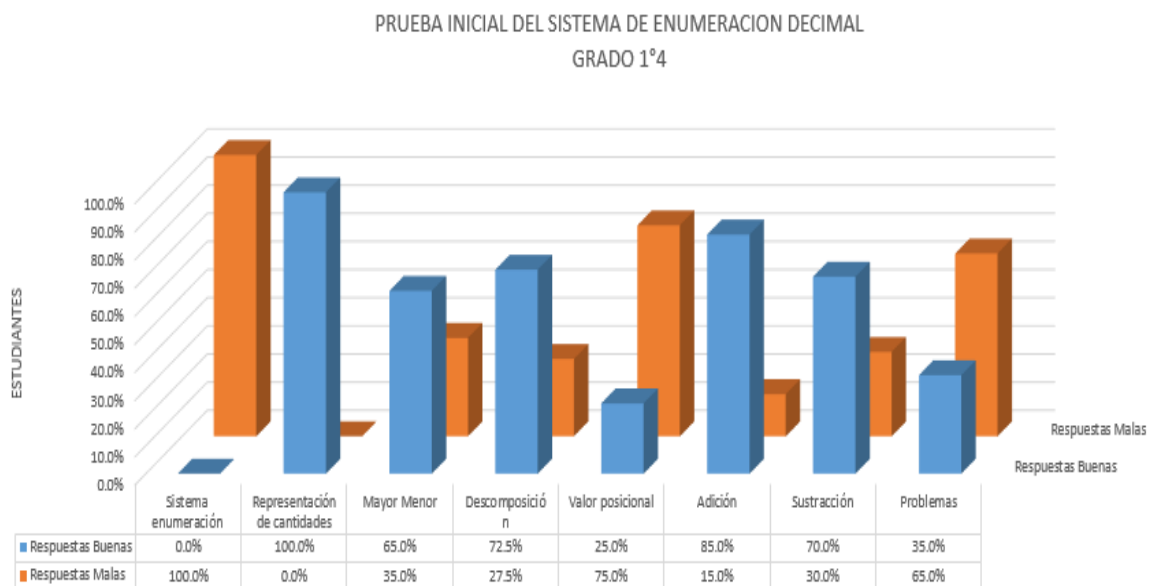


Figura 6. Prueba inicial del sistema de numeración decimal grupo de control

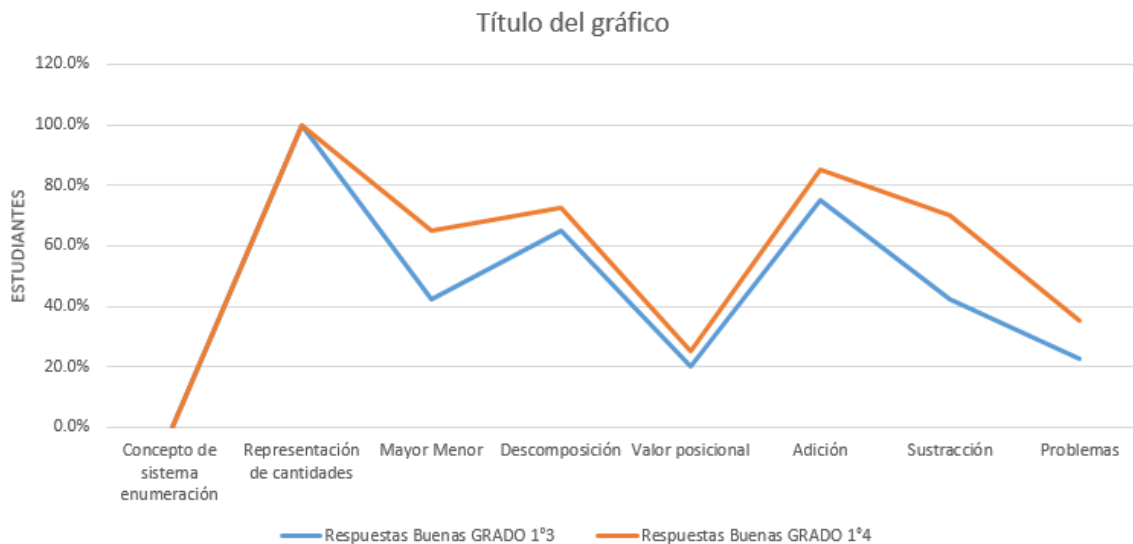


Figura 7. Prueba inicial. Comparación de resultados entre grupo experimental (1º3) y grupo de control (1º4)

Durante la observación participante realizada en el desarrollo de las diferentes actividades de la propuesta didáctica, las niñas se mostraron incrédulas frente a que las actividades respondieran al área de matemáticas. Pedían se les dictara números, sumas, restas y que se copiara en el tablero para transcribir al cuaderno.

En los momentos que debían hacer uso de su creatividad para proponer nuevos ritmos, cuadros y modelados, se quedaban esperando a que la maestra diera la muestra para realizar y al darse cuenta de que no habría muestra, inicialmente se mostraban ansiosas y frustradas, pero después de un rato comenzaban sus intentos por elaborar su propia obra, para lo cual se les debía repetir constantemente que no podían haber dos trabajos iguales porque muchas copiaban las ideas de sus compañeras.

Se mostraron atentas en la presentación de los videos animados y participaban de forma acertada, clara y activa en la socialización de éstos. Se notó comprensión de los contenidos.

---

Cuando el trabajo se realizaba en espacios abiertos y duraban mucho tiempo, se comenzaban a dispersar.

Les costaba seguir instrucciones principalmente en el cumplimiento de las reglas de formación de los números trabajadas con el baile de ritmos folclóricos en el ábaco gigante. Su preocupación inicial era bailar de forma armónica y no, descifrar el número formado o formar el número pedido], para lo cual se idealizó un sistema de puntos por equipos de trabajo con lo cual hubo mayor concentración e interés por resolver el ejercicio propuesto.

Durante la resolución de problema dramatizando las situaciones asignadas por grupo, las estudiantes trabajaron con gusto desde el comienzo, preocupándose tanto por la dramatización del problema como por hallar la solución del mismo, demostrando mayor compromiso, dedicación y responsabilidad frente a las tareas asignadas. Hubo trabajo colaborativo, se aprovechó el tiempo y los problemas fueron resueltos a satisfacción. Cuando tenían dificultad para resolverlos, recurrían a pedirle la solución a la maestra pero al ver que esa información no les era dada, recurrían a sus compañeras y terminaban resolviendo los problemas entre dos o más equipos. Se podía observar cómo mejoraba la convivencia escolar, el reconocimiento y respeto por el otro y sus ideas., la capacidad de escucha, la solidaridad; en otras palabras, sus competencias ciudadanas.

Las últimas intervenciones con la propuesta didáctica fueron desarrolladas con mayor aceptación e interés por parte de las estudiantes y las actividades de práctica consignadas en los cuadernos eran resueltas a satisfacción en tiempo de clase.

Al tabular los datos de la prueba final tanto para el grupo experimental como el grupo de control, se puede ver que ambos grupos aumentaron el porcentaje de aciertos en las respuestas de sus estudiantes. El grupo experimental demuestra un mayor desempeño satisfactorio en la resolución de problemas y en la comprensión del valor posicional los cuales habían obtenido los porcentajes más bajos en la prueba inicial, demostrando de este modo mayor comprensión de las relaciones del sistema numérico decimal y un avance en el desarrollo de sus competencias lógico-matemáticas en tanto que el fin de las matemáticas, es en esencia, ayudar a comprender el mundo y brindar las herramientas para solucionar los problemas que en él se nos plantea, y las estudiantes encontraron la solución a esos problemas planteados, pasando de la abstracción de los conceptos a su aplicación; de lo teórico a lo práctico.

Tabla 6: Respuestas del grupo experimental en la prueba final

GRADO 1º3	Respuestas		Respuestas	
	Buenas	Malas	Buenas	Malas
Sistema enumeración	↑ 33	↓ 7	82.5%	17.5%
Representación de cantidades	↑ 32	↓ 8	80.0%	20.0%
Mayor Menor	↑ 35	↓ 5	87.5%	12.5%
Descomposición	↑ 28	↓ 12	70.0%	30.0%
Valor posicional	↑ 33	↓ 7	82.5%	17.5%
Adición	↑ 34	↓ 6	85.0%	15.0%
Sustracción	↑ 27	↓ 13	67.5%	32.5%
Problemas	↑ 31	↓ 9	77.5%	22.5%

PRUEBA FINAL DEL SISTEMA DE ENUMERACION DECIMAL  
GRADO 1º3

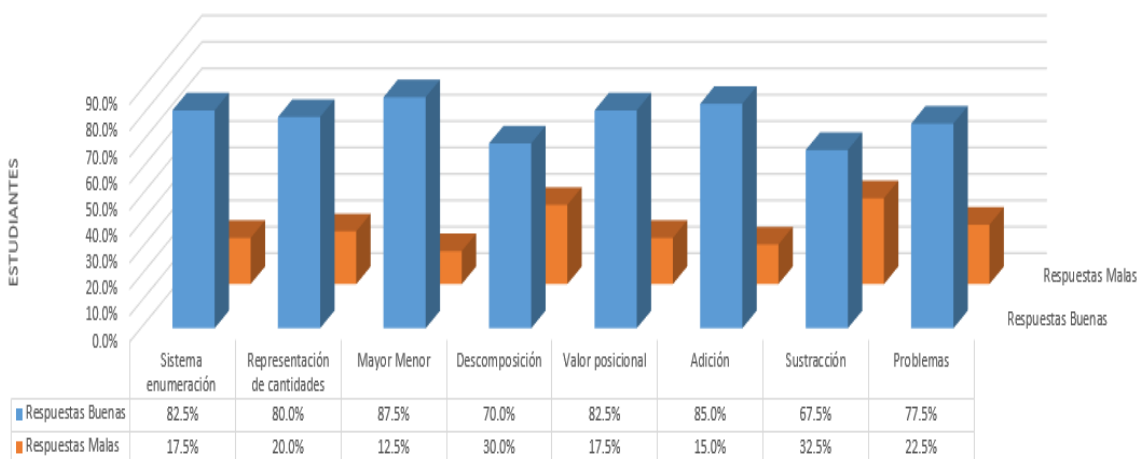


Figura 8. Prueba final del sistema de numeración decimal grupo experimental

Tabla 7: Respuestas del grupo de control en la prueba final

	Respuestas		Respuestas	
	Buenas	Malas	Buenas	Malas
<b>GRADO 1º4</b>				
Sistema enumeración	↑ 31	↓ 9	77.5%	22.5%
Representación de cantidades	↑ 27	↓ 13	67.5%	32.5%
Mayor Menor	↑ 32	↓ 8	80.0%	20.0%
Descomposición	↑ 30	↓ 10	75.0%	25.0%
Valor posicional	↑ 25	↓ 15	62.5%	37.5%
Adición	↑ 30	↓ 10	75.0%	25.0%
Sustracción	↑ 31	↓ 9	77.5%	22.5%
Problemas	→ 16	→ 24	40.0%	60.0%

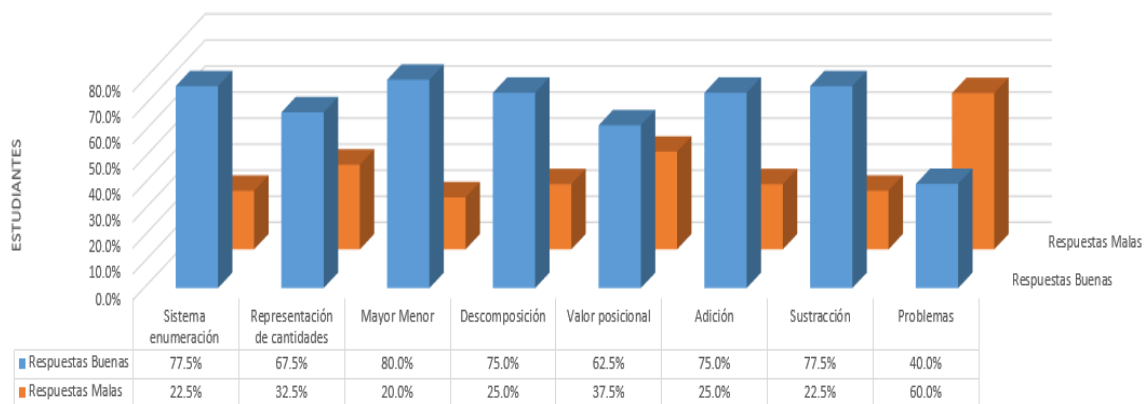
PRUEBA FINAL DEL SISTEMA DE ENUMERACION DECIMAL  
GRADO 1º4

Figura 9. Prueba final del sistema de numeración decimal grupo de control

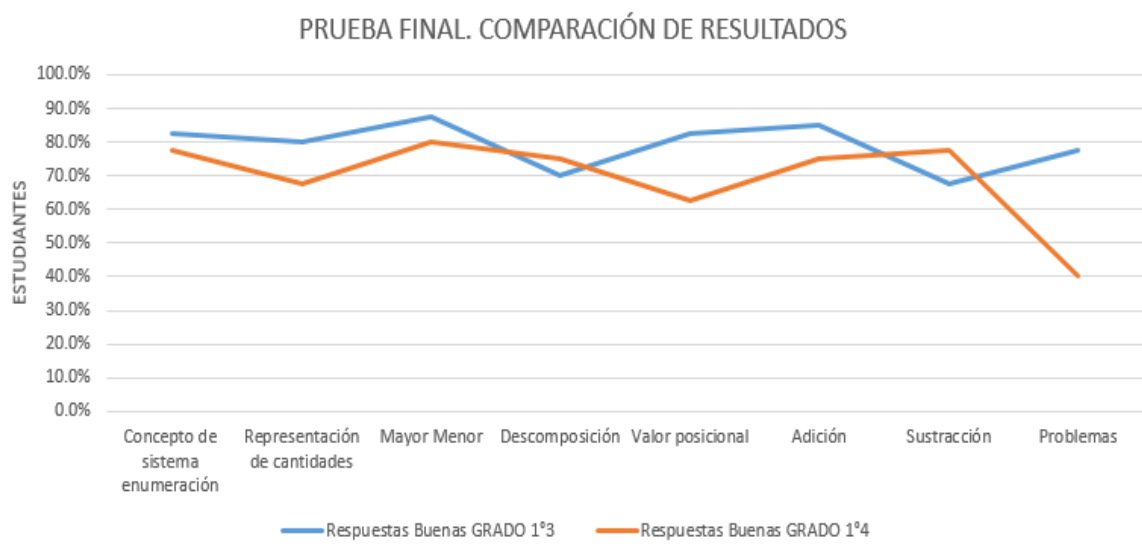


Figura 10. Prueba final. Comparación de resultados entre grupo experimental (1°3) y grupo de control (1°4)

## 5. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Las estudiantes del grado 1°3 reconocían inicialmente a los números como una forma de representar cantidades mínimas sin dimensionar su cualidad de infinitos, posiblemente a causa de la enseñanza por partes de todos los elementos compositivos de los mismos y sus reglas de formación, dándose de ésta manera una desintegración del concepto difícil de reconstruir debido a su edad de desarrollo cognitivo, pues en la etapa preoperacional, los niños se limitan a lo concreto y lo manipulativo, más no a las abstracciones que conlleva una deducción o inferencia conceptual. No existía una comprensión real del sistema numérico decimal, sus relaciones y operación; únicamente existía el conocimiento del número pero no de su importancia y funcionalidad en los diferentes contextos.

Diseñar una propuesta didáctica para enseñar el sistema de numeración, es todo un reto porque implica tener siempre en cuenta el elemento creativo del individuo para no caer en el simple desarrollo de actividades y se debe estar lo suficientemente enfocado para no restarle veracidad conceptual a los elementos lógico-matemáticos.

Aunque pensar en el arte como estrategia de enseñanza de las matemáticas parece una idea descabellada, y efectivamente genera muchos obstáculos didácticos por la manera tan diferenciada como han sido entendidos y tratados tanto el arte como las matemáticas, es un acierto trabajar ésta estrategia de enseñanza en tanto que el arte promueve la creatividad, la cual a su vez, permite que el individuo desarrolle la capacidad de resolver situaciones que es al fin de cuentas, es uno de los principales objetivos de las matemáticas.

Arte y matemáticas no son áreas de conocimiento opuestas, son áreas complementarias que deben trabajarse simultáneamente para pensar en un correcto desarrollo integral de las dimensiones humanas.

Cuando se aprende a través del arte, se les brinda a los estudiantes la posibilidad de vivenciar y construir el conocimiento mediante el goce y disfrute que en términos neurológicos, se encuentran en una zona próxima a la memoria, lo cual garantiza que aquello que se aprende, se aprende de modo significativo.

“Sólo se puede aprender aquello que se ama, aquello que te dice algo nuevo, que significa algo, que sobresale del entorno. Sin emoción no hay curiosidad, no hay atención, no hay aprendizaje, no hay memoria” (Mora, 2013) y es el arte una fuente de placer y gozo de la humanidad y por ende, una herramienta para el aprendizaje.

## **5.2 Recomendaciones**

Esta propuesta es un producto inacabado que siempre estará sujeta a mejoras dentro de las cuales cabe resaltar algunas como son:

La pertinencia de un mayor trabajo colaborativo entre profesionales tanto en arte como en matemáticas para la elaboración de la propuesta.

La disposición de espacios abiertos o con ambientes pertinentes para trabajar procesos creativos.

---

Los tiempos asignados para realizar estas actividades no deberían estar delimitados por los cambios de clase. Se debe disponer del tiempo suficiente para no presionar el trabajo creativo.

Se debe pensar una forma sencilla de explicar los algoritmos de suma y resta mediante una propuesta artística.

Se debe tener mínimamente un manejo básico de conceptos y técnicas artísticas.

## Referencias

Amaya, G. (2002). Arte y lúdica en la escuela: retos y posibilidades de innovación. En *Innovar en la escuela. Una propuesta transformadora de la enseñanza y el aprendizaje* (págs. 57-75). Bogotá, Colombia: Jotamar Ltda.

Ángel, A. (2011). *Funes. Repositorio digital de documentos de educación matemática*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de Funes. Repositorio digital de documentos de educación matemática: [http://funes.uniandes.edu.co/1809/1/380\\_Alsina2011Lanotacion\\_SEIEM13.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1809/1/380_Alsina2011Lanotacion_SEIEM13.pdf)

Ander-Egg, E. (2000). *Diccionario de pedagogía (Edición ampliada ed.)*. Buenos Aires, Argentina: Magisterio del río de la plata.

Área de Matemáticas IEDEMM. (5 de Noviembre de 2014). Plan de área de matemáticas. Medellín, Antioquia, Colombia. Obtenido de

<https://drive.google.com/file/d/0B9CbFX3MyxanU2ExMkFIdlZkRU0/view?id=menutipo=94&tag=col&pli=1>

Asamblea Departamental de Antioquia. (2012). *Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015*. Obtenido de [http://antioquia.gov.co/Plan\\_de\\_desarrollo\\_2012\\_2015/PDD\\_FINAL/PDD\\_FINAL/3\\_Fundamentos.pdf](http://antioquia.gov.co/Plan_de_desarrollo_2012_2015/PDD_FINAL/PDD_FINAL/3_Fundamentos.pdf)

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.

Castaño, J. (Septiembre-Diciembre de 2008). Una aproximación al proceso de comprensión de los numerales por parte de los niños: relaciones entre representaciones mentales y representaciones semióticas. *Universitas Psychologica*, 7(3), 895-906. Recuperado de: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/view/399/280>

Castro, J. (2006). La expresión plástica: un recurso didáctico para crear, apreciar y expresar contenidos del currículo escolar. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 6(3), 2-25. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/447/44760304.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (Febrero de 2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Recuperado el 5 de Abril de 2015, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/ArticuladoVF.pdf>

De Barros, N., & Gissi, J. y. (1977). *El taller, integración de teoría y práctica*. Buenos Aires, Argentina: Hmanitas.

- 
- DRAE. (2001). Real Academia Española. (F. IV, Editor) Recuperado el 7 de Febrero de 2014, de Real Academia Española: <http://lema.rae.es/drae/>
- Díaz, F., & Barriga. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Colombia: Mc Graw Hill.
- Elliot, J. (2009). El cambio educativo desde la investigación acción. Madrid: Morata.
- Estebaranz García, A. (1999). Concepto de enseñanza. En A. Estebaranz García, Didáctica e innovación curricular (Segunda Edición ed., pág. 88). Sevilla, España: Secretariado de publicaciones de la universidad de sevilla.
- Fenstermacher, G. (1989). La Tres aspectos de la filosofía de la investigación sobre la enseñanza. En M. Wittrock, La investigación en la enseñanza (Vol. 1, pág. 153). Barcelona: Paidós.
- Frega, A. (2006). Pedagogía del arte. Buenos Aires: Bonum.
- Freire, P. (2006). Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa (Undécima edición ed.). México: Siglo XXI.
- Gabinete Municipal. (2012). *Plan de Desarrollo 2012-2015 Medellín un Hogar para la Vida*. Obtenido de [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Publicaciones/Documentos/Pla Desarrollo2012-2015/2012-04-30\\_Proyecto%20de%20acuerdo%20VERSION%20COMPLETA.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Publicaciones/Documentos/Pla%20Desarrollo2012-2015/2012-04-30_Proyecto%20de%20acuerdo%20VERSION%20COMPLETA.pdf)
- Gimeno Sacristán, J. (2008). Planificación de la investigación educativa y su impacto en la realidad. En J. Gimeno Sacristán, & Á. L. Pérez Gómez, La enseñanza: su teoría y su práctica (Sexta edición ed., pág. 166). Madrid, España: Ediciones Akal S.A.
- Gobernación de Antioquia. (2015). *100 Problemas que todo bahiller debe entender y resolver*. Medellín, Colombia.

- Gómez Pérez, Á. (1996). Enseñanza para la comprensión. En J. Gimeno Sacristán, & Á. L. Pérez Gómez, *Comprender y transformar la enseñanza* (Quinta ed., pág. 81). Madrid, España:
- González, V. (2001). *Estrategias de enseñanza aprendizaje* (Vol. 10). México, México: Pax México.
- Institución Educativa Diego Echavarría Misas (IEDEM). (2012). *Proyecto Educativo Institucional*. Medellín, Antioquia, Colombia.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación . (2009). *Segundo Estudio Regional COmparativo y Explicativo. Aportes para la Enseñanza de la Matemática*. Santiago de Chile, Chile: Salesianos Impresores S.A.
- Lancaster, J. (2001). *Las artes en la educación primaria* (Tercera edición ed.). Madrid, España: Ediciones Morata.
- Marín, M., & Castro, J. (2006). *Proyecto Kovalevskaya: investigación matemático-literaria en el aula de primaria* (Vol. 6). Ministerio de educación y ciencia. Recuperado de: <http://books.google.es/books?id=JnJfFreCFGwC&pg>
- Medina, A., & Salvador, F. (2003). *Didáctica general*. Madrid: Prentice Hall.
- MEN. (9 de Junio de 2014). Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- MECD (2013). *PISA 2012, Informe español*. Madrid. Obtenido de <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/pisa2012lineavolumeni.pdf?documentId=0901e72b81786310>

- 
- Mora, F. (26 de Abril de 2013). Aprender y memorizar moldea nuestro cerebro. (J. López, Entrevistador) Obtenido de <http://www.elcultural.com/revista/ciencia/Francisco-Mora/32693>
- Rajadell, N. (2001). Los procesos formativos en el aula: estrategias de enseñanza aprendizaje. Madrid: Ediciones de la UNED.
- Rodriguez, L. (2004). Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.). Obtenido de Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.): <http://cmc.ihm.us/papers/cmc2004-290.pdf>
- Rodriguez, L. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. Revista Electrónica d'investigació i innovació Educativa i socioeducativa, 3(1), 29-50.
- Tocci, R. (2003). Sistemas digitales: principios y aplicaciones (Octava edición ed.). México: Pearson Educación.
- UNESCO. (26 de Octubre de 1998). XXX Conferencia General de la Unesco. París, Francia.

## A. Anexo A: Prueba Inicial

### PRUEBA INICIAL SOBRE SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL

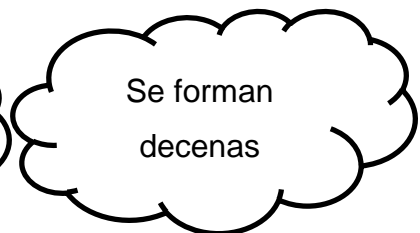
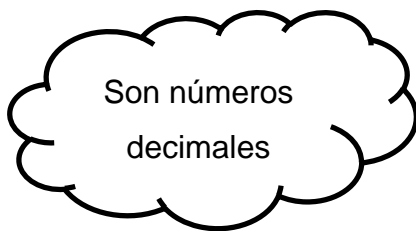
**Duración:** 40 minutos

**Materiales para la elaboración:** Lápiz, borrador y colores.

**NOMBRE** \_\_\_\_\_ **GRADO** \_\_\_\_\_

Lee cada enunciado con ayuda de tu maestra y colorea la nube que contenga la respuesta correcta:

1. Nuestro sistema de numeración se llama decimal porque:



2. El número que representa la cantidad de caritas es:



32

23

16

3. Los números **14, 6, 2, 9** y **20** ordenados de mayor a menor quedan así:

20, 14, 6,

2, 6, 9, 14, 20

20, 14, 9, 6,

4. La descomposición del número **19** es:

 $10 + 9$  $1 + 9$  $19 + 0$ 

5. **3** decenas más **2** unidades forman el número:

5

32

23

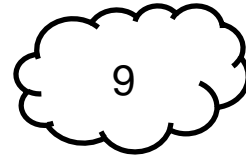
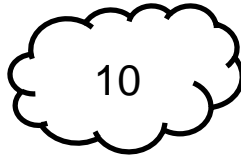
6. De la suma **26 + 35**, se obtiene como resultado:

511

61

16

7. De la resta  $35 - 26$ , se obtiene como diferencia:



8.



Imagen tomada de: <http://www.interpeques2.com/peques5/problemas/sumasrestas.htm>



## Anexo B: Prueba Final

### PRUEBA FINAL SOBRE SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL

**Duración:** 40 minutos  
y borrador

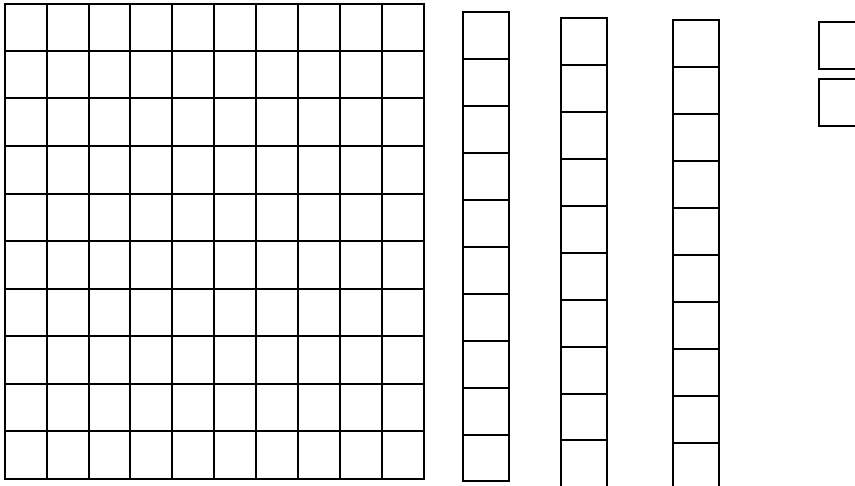
**Materiales para la elaboración:** Lápiz

**NOMBRE** \_\_\_\_\_ **GRADO** \_\_\_\_\_

Lee cada enunciado y las opciones con ayuda de tu maestra. Luego marca con una X la letra que contenga la respuesta correcta:

1. Nuestro sistema de numeración se llama decimal porque:
  - a. Podemos formar números decimales.
  - b. Se representan las decenas a partir del 10.
  - c. Usamos **10** dígitos para representar cualquier número.

2. El número que representa la cantidad de cuadrados pequeños es:



- a. 100 30 2
- b. 132
- c. 6

3. Entre los números **243**, **432**, **342**, **43** y **32**, el mayor es:

- a. 432
- b. 43
- c. 243

4. La descomposición del número **219** es:

- a.  $200 + 10 + 9$
- b.  $2 + 1 + 9$
- c.  $21 + 9$

5. **1**centena + **3** decenas + **2** unidades, forman el número:

- a. 100 30 2
- b. 132
- c. 231

6. De la suma **426** + **235**, se obtiene como resultado:

- a. 5,511
- b. 511
- c. 561

7. De la resta **735** – **426**, se obtiene como diferencia:

- a. 309
- b. 311
- c. 1,161



8. Sebastián tenía **245** dulces en su bolsa pero ésta se rompió y se le cayeron **123** dulces. ¿Cuántos dulces le quedaron a Sebastián?

- a. 368 dulces.
- b. 123 dulces.
- c. 122 dulces.

## Anexo C: Fotos





88 Propuesta didáctica para la enseñanza del sistema numérico decimal, sus relaciones y operaciones a través del arte como estrategia de enseñanza, en el grado primero de la institución educativa Diego Echavarría Misas de Medellín

---



