



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

UNIDAD DIDÁCTICA BAJO EL ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL TRABAJO COLABORATIVO QUE CONTRIBUYE A FAVORECER EL PENSAMIENTO NUMÉRICO Y EL VALOR DE LA RESPONSABILIDAD EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. ARTURO VELÁSQUEZ ORTIZ DEL MUNICIPIO DE SANTA FE DE ANTIOQUIA

LEIDY VIVIANA BUSTAMANTE ZAPATA  
CLAUDIA PATRICIA GONZÁLEZ ÁNGEL

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
MEDELLÍN, COLOMBIA

2017

Unidad didáctica bajo el enfoque de resolución de problemas y el trabajo colaborativo que contribuye a favorecer el pensamiento numérico y el valor de la responsabilidad en los estudiantes de tercer grado de primaria de la I.E. Arturo Velásquez Ortiz del municipio de Santa

Fe de Antioquia

Leidy Viviana Bustamante Zapata

Claudia Patricia González Ángel

Trabajo especial de maestría para optar al grado de magister en Educación Matemática.

Director:

MG: José Alberto Rúa Vásquez

Universidad de Medellín

Facultad de Ciencias Básicas

Maestría en Educación Matemática

Medellín, Colombia

2017

**PÁGINA DE ACEPTACIÓN**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

PRESIDENTE DEL JURADO

---

JURADO

---

JURADO

### **PÁGINA DEDICATORIA**

*Dedicamos este trabajo a nuestras familias, quienes diariamente nos dieron la fuerza y el coraje para afrontar este proceso formativo con dedicación y gran responsabilidad. A todas las personas que nos apoyaron y creyeron en nosotras y también a nuestros estudiantes que son la razón de ser de nuestra profesión, nos motivan y nos hacen creer que cada día podemos ser unas grandes profesionales, mejorando las prácticas y ayudándolos en la consecución de sus sueños.*

*Leidy Viviana Bustamante Zapata*

*Claudia Patricia González Ángel*

### PÁGINA DE AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos a Dios por darnos el coraje, la decisión y la fortaleza para luchar por este sueño que hoy se convierte en realidad pese a los obstáculos presentados en el camino.*

*A José Alberto Rúa Vásquez por creer y confiar en nosotras, a través de este proyecto que se convirtió en parte de nuestras vidas, su asesoría y sus consejos nos permitieron ver la escuela, las matemáticas y a nuestros estudiantes desde otras miradas y enfoques diferentes, pero sobre todo repensarnos como maestras en la procura permanente de ser cada día mejores profesionales, pero sobre todo como él lo dice “mejores seres humanos”. Lo admiramos y lo llevamos en nuestro corazón, gracias por permitirnos ver al gran profesional y al ser humano maravilloso que hay en usted.*

*A la Gobernación de Antioquia por brindarnos esta gran oportunidad de formación a través de la Beca de Maestría, esperamos retribuir e impactar positivamente en nuestras aulas, instituciones y comunidades.*

*A la institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz sede José María Martínez Pardo por permitirnos hacer parte de su cotidianidad escolar y acompañar esta propuesta de mejoramiento continuo.*

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo central diseñar una unidad didáctica para favorecer el pensamiento numérico y el valor de la responsabilidad en los estudiantes de tercer grado de primaria en el contexto de la I.E Arturo Velásquez Ortiz del municipio de Santa Fe de Antioquia, bajo el enfoque de resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

Algunos elementos del Enfoque Histórico Cultural de Vygotsky y sus seguidores, el Aprendizaje Basado en Problemas y el Trabajo Colaborativo son las fuentes teóricas en que se apoya la propuesta didáctica.

Metodológicamente se hace un acercamiento a una investigación de corte cualitativo con un método de estudio de caso y un enfoque cuasi-experimental, de acuerdo a (Cerezal Mezquita & Fiallo Rodriguez, 2002).

Los resultados en las pruebas diagnósticas en la unidad de lo cognitivo afectivo, muestran una tendencia general de los estudiantes a tener actitudes de responsabilidad sumamente favorables, aunque es posible que en la práctica se presenten algunas variaciones, ya que debe tenerse en cuenta los imaginarios que tienen los niños a esta edad con respecto a este valor. A su vez se evidenció que los niños les cuesta trabajar por si solos, que requieren de ayuda para realizar un trabajo efectivo y eficiente, fungen como sujetos pasivos del proceso educativo en la escuela. Se piensa que en ese sentido los docentes no han considerado en el proceso de enseñanza aprendizaje, las potencialidades de los niños y los conocimientos que ellos poseen.

Estos resultados se constituyeron en los valores agregados para diseñar la Unidad didáctica.

**Palabras claves:** Pensamiento numérico, situación problema, trabajo colaborativo, valor de la responsabilidad, unidad de lo cognitivo afectivo, enfoque histórico cultural, Zona de Desarrollo Próximo.

**ABSTRACT**

The main objective of the present work was to design a didactic unit to foster numerical thinking and the value of responsibility in third grade students in the context of I.E Arturo Velásquez Ortiz in the municipality of Santa Fe de Antioquia, under the focus Problem solving and collaborative work.

Some elements of the Cultural Historical Approach of Vygotsky and his followers, Problem-Based Learning and Collaborative Work are the theoretical sources on which the didactic proposal is supported.

Methodologically, a qualitative research approach is approached with a case study method and a quasi-experimental approach, according to (Cerezal Mezquita & Fiallo Rodriguez, 2002).

The results in the diagnostic tests in the unit of the affective cognitive, show a general tendency of the students to have highly favorable attitudes of responsibility, although it is possible that in practice some variations occur, since the imaginary that have to be taken into account have children at this age with respect to this value. At the same time, it became clear that children find it difficult to work on their own, requiring help to carry out effective and efficient work, as passive subjects of the educational process in school. It is thought that in that sense teachers have not considered in the process of teaching learning, the potential of children and the knowledge they possess.

These results were constituted in the values added to design the didactic unit.

**Key words:** Numerical thinking, problem situation, collaborative work, value of responsibility, affective cognitive unity, cultural historical approach, Zone of proximal development.

**CONTENIDO**

<b>PÁGINA DE ACEPTACIÓN.....</b>	<b>II</b>
<b>PÁGINA DEDICATORIA .....</b>	<b>I</b>
<b>PÁGINA DE AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>IV</b>
<b>CONTENIDO .....</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>X</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XI</b>
<b>1. Aspectos Preliminares .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1. Tema. ....</b>	<b>14</b>
<b>1.2. Problema de investigación. ....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.1. Antecedentes. ....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.2. Formulación de la pregunta.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.3. Descripción del problema. ....</b>	<b>18</b>
<b>1.3. Justificación.....</b>	<b>23</b>
<b>1.4. Objetivos.....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.1. General.....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.2. Específicos.....</b>	<b>26</b>

<b>2. Marco Referencial .....</b>	<b>27</b>
<b>2.1. Marco Teórico.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1.1. <i>La Educación matemática inicial en la escuela.</i> .....</b>	<b>30</b>
<b>2.1.2. <i>Pensamiento numérico.</i> .....</b>	<b>31</b>
<b>2.1.3. <i>Algunos elementos del enfoque histórico cultural de Vygotsky y sus seguidores.</i> .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1.4. <i>Trabajo colaborativo y la formación en valores.</i>.....</b>	<b>39</b>
<b>2.1.5. <i>ABP: Aprendizaje Basado en problemas.</i>.....</b>	<b>43</b>
<b>2.1.6. <i>Unidad Didáctica.</i> .....</b>	<b>45</b>
<b>2.2. Marco Disciplinar. ....</b>	<b>45</b>
<b>2.2.1. <i>Educación matemática.</i> .....</b>	<b>46</b>
<b>2.2.2. <i>Matemáticas.</i> .....</b>	<b>47</b>
<b>2.2.3. <i>Pensamiento numérico.</i> .....</b>	<b>49</b>
<b>2.2.4. <i>Números naturales</i>.....</b>	<b>52</b>
<b>2.2.5. <i>Operaciones aditivas y multiplicativas.</i>.....</b>	<b>53</b>
<b>2.2.6. <i>Aritmética.</i>.....</b>	<b>55</b>
<b>2.2.7. <i>Resolución de problemas.</i>.....</b>	<b>55</b>
<b>2.2.8. <i>Proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.</i>.....</b>	<b>57</b>
<b>2.3. Marco legal. ....</b>	<b>58</b>
<b>2.3.1. <i>Contexto Internacional.</i>.....</b>	<b>61</b>

2.3.2.	<i>Contexto Nacional.</i>	64
2.3.3.	<i>Contexto Regional.</i>	67
2.3.4.	<i>Contexto Institucional.</i>	69
2.4.	Marco Espacial.	70
3.	Diseño metodológico.	74
3.1.	Tipo de investigación.	75
3.2.	Método.	76
3.3.	Enfoque.	79
3.4.	Instrumento de recolección de la información.	80
3.4.1	<i>Variables:</i>	80
3.4.2	<i>Mecanismos e instrumentos para la recolección de la información:</i>	81
3.4.3	<i>Caracterización de los participantes, población y muestra</i>	84
3.5.	Cronograma.	84
4.	Estrategia Didáctica.	87
4.1.	Sistematización de las pruebas diagnósticas.	87
4.1.1.	<i>Prueba diagnóstica tipo escala Likert sobre el valor de la responsabilidad.</i>	87
4.1.2.	<i>Prueba diagnóstica cognitiva sobre pensamiento numérico.</i>	98
4.2.	Unidad didáctica.	113
4.3.	Sistematización de la prueba final.	153
5.	Conclusiones y Recomendaciones	154

5.1. Conclusiones.....	154
5.2. Recomendaciones.....	157
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>159</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>164</b>
<b>A. ANEXO: PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO LIKERT SOBRE EL VALOR LA RESPONSABILIDAD (Pilotaje) .....</b>	<b>165</b>
<b>B. ANEXO: PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO LIKERT SOBRE EL VALOR LA RESPONSABILIDAD (Definitiva) .....</b>	<b>168</b>
<b>C. ANEXO: PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO LIKERT SOBRE EL VALOR LA RESPONSABILIDAD (Muestra prueba aplicada) .....</b>	<b>170</b>
<b>D. ANEXO: PRUEBA COGNITIVA (Pilotaje) .....</b>	<b>172</b>
<b>E. ANEXO: PRUEBA COGNITIVA (Definitiva) .....</b>	<b>176</b>
<b>F. ANEXO: PRUEBA COGNITIVA (Muestra prueba aplicada) .....</b>	<b>181</b>
<b>G. ANEXO: ANÁLISIS RESULTADOS PRUEBA DIAGNÓSTICA ESCALA LIKERT .....</b>	<b>185</b>

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Resumen pensamiento numérico.....	51
<b>Tabla 2.</b> Cronograma.....	84
<b>Tabla 3.</b> Prueba tipo Likert por categorías .....	89
<b>Tabla 4.</b> Resultados prueba tipo Likert .....	93
<b>Tabla 5.</b> Cumplimiento de deberes institucionales.....	94
<b>Tabla 6.</b> Responsabilidad frente al trabajo colaborativo .....	96
<b>Tabla 7.</b> Compromiso personal .....	97
<b>Tabla 8.</b> Correspondencia entre los ítem de la prueba, DBA e indicadores de logro.....	99
<b>Tabla 9.</b> Tabulación prueba cognitiva .....	106
<b>Tabla 10.</b> Etapas de la carrera. ....	126
<b>Tabla 11.</b> Descomposición decimal. ....	129
<b>Tabla 12.</b> Resumen de números formados. ....	131
<b>Tabla 13.</b> Resumen costo productos.....	134
<b>Tabla 14.</b> Descomposición decimal .....	135
<b>Tabla 15.</b> Equivalencias entre medidas. ....	136
<b>Tabla 16.</b> Representación gráfica de los grupos.....	150

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Resultados pruebas SABER tercer grado 2016. ....	20
<b>Figura 2.</b> Esquema de investigación del método de estudio de casos. ....	77
<b>Figura 3.</b> Fases de desarrollo metodológico. ....	78
<b>Figura 4.</b> Porcentaje de cumplimiento de deberes institucionales. ....	95
<b>Figura 5.</b> Porcentaje de responsabilidad frente al trabajo colaborativo ....	96
<b>Figura 6.</b> Porcentaje de logro DBA N° 3. ....	108
<b>Figura 7.</b> Porcentaje de logro DBA N° 2. ....	109
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de logro DBA N° 1. ....	110
<b>Figura 9.</b> <b>Figura 10.</b> ....	123
<b>Figura 11.</b> Imágenes tomadas de: ....	125
<b>Figura 12.</b> Abaco. ....	127
<b>Figura 13.</b> Secuencia numérica. ....	133
<b>Figura 14.</b> Cantidad de monedas. ....	138
<b>Figura 15.</b> Billetes. ....	140
<b>Figura 16.</b> Opciones de alimentos. ....	141
<b>Figura 17.</b> Imagen del parque acuático. ....	143
<b>Figura 18.</b> Final de la carrera. ....	150

## INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta un informe de trabajo, como aproximación de investigación en la línea de profundización de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de Medellín, cuyo objetivo general es favorecer el pensamiento numérico y el valor de la responsabilidad en los estudiantes de tercer grado de primaria en el contexto de la I.E Arturo Velásquez Ortiz del municipio de Santa Fe de Antioquia, Colombia; bajo la mediación de la resolución de problemas y el trabajo colaborativo en la unidad de lo cognitivo afectivo tomando entre otros, algunos elementos del enfoque histórico cultural de Vygotsky como sustento teórico.

Metodológicamente se hace un acercamiento a una investigación de corte cualitativo con un método de estudio de caso y un enfoque cuasi-experimental, de acuerdo a (Cerezal Mezquita & Fiallo Rodriguez, 2002).

Esta propuesta surgió a raíz de la preocupación de las docentes investigadoras por mejorar las prácticas de enseñanza y las estrategias de aprendizaje en el área de las matemáticas, específicamente en lo relacionado al pensamiento numérico, como eje articulador de los demás pensamientos que permiten el desarrollo de competencias para la actividad académica y para enfrentar las situaciones de la vida cotidiana a través de la resolución de problemas.

Se buscó por medio de elementos del enfoque histórico cultural de Vygotsky y sus seguidores, entre otros, reconocer a los estudiantes como sujetos integrales que a través de las matemáticas, no sólo desarrollan su dimensión cognitiva, sino también la afectiva y social, en el sentido de una formación completa y abarcadora que forme no solo en conocimientos sino también para la ciudadanía, de ahí que se reconozcan como agentes activos del proceso de aprendizaje, que pueden desarrollar nuevos y mejorados conocimientos a través del trabajo colaborativo y de la interacción con sus compañeros y docentes.

A continuación, se muestra la estructura del documento:

En el capítulo 1 se evidencian los preliminares de la investigación, se plantea el tema de estudio y se hace explícita la problemática, se realiza una revisión de los antecedentes de la investigación, se expresan los objetivos que se buscan con la propuesta y se justifica la importancia y pertinencia de la misma.

En el capítulo 2 se presenta el marco referencial, en él se desarrollan cuatro marcos diferentes como lo son:

- Marco Teórico: donde se enuncian y explican algunos elementos del enfoque histórico cultural de Vygotsky, del trabajo colaborativo como estrategia para la formación de valores y de la teoría del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que sustentan la propuesta y que son pertinentes al modelo pedagógico institucional y a la problemática detectada durante la investigación, también se hace mención a la importancia de la educación matemática inicial en la escuela y al desarrollo del pensamiento numérico.
- Marco Disciplinar: en este se definen conceptos propios de las matemáticas y que son de gran relevancia dentro de la investigación como lo son pensamiento numérico, números naturales, aritmética, educación matemática, resolución de problemas, operaciones aditivas y multiplicativas, entre otros.
- Marco Legal: en este se enuncian las leyes, decretos, políticas y estrategias internacionales, nacionales, regionales y locales que rigen u orientan la educación, y de manera particular algunas encaminadas a la educación matemática.
- Marco Espacial: se describe el espacio y contexto local e institucional donde se desarrolló la propuesta, exponiendo las características históricas, sociales y culturales más sobresalientes.

En el capítulo 3 se presenta el diseño metodológico, el tipo, método y enfoque de la investigación, los instrumentos o mecanismos para la recolección de la información, se caracteriza a los participantes, se describe la población y la muestra, se enuncian las variables y se presentan las fases de la investigación con su respectivo cronograma.

En el capítulo 4 se expone la estrategia didáctica, se presenta la sistematización de las pruebas diagnósticas con los respectivos resultados los cuales se analizan a la luz de los conceptos expuestos en el marco teórico, se da a conocer la unidad didáctica diseñada, no siendo posible aplicarla ni sistematizar los resultados correspondientes a la misma ni de la conducta de salida o prueba final, debido a la situación de cese de actividades que se originó en el magisterio colombiano durante los meses de mayo y junio del presente año en los que se tenía programada hacer la intervención.

En el capítulo 5 se exponen conclusiones que surgieron a partir de la implementación de los instrumentos aplicados en las fases de la investigación y se dan recomendaciones para futuras propuestas.

Para finalizar se presentan las referencias bibliográficas y los anexos que sirven como evidencia del proceso de investigación llevado a cabo.

## **1. Aspectos Preliminares**

### **1.1.Tema.**

La temática se inscribe en el campo de la enseñanza (didáctica) de las matemáticas para los estudiantes del grado tercero en el contexto de la I.E Arturo Velásquez Ortiz del municipio de Santa Fe de Antioquia, con el objeto de diseñar una estrategia didáctica que favorezca el desarrollo del pensamiento numérico y la capacidad de trabajar en forma colaborativa, mediado por el diseño de situaciones problema.

### **1.2.Problema de investigación.**

#### **1.2.1. Antecedentes.**

Las últimas décadas se han caracterizado por cambios muy profundos en la enseñanza de las matemáticas, estos cambios gestados en los grandes esfuerzos de la comunidad internacional y más en aquellos dedicados a la didáctica y a la educación matemática como tal; sus esfuerzos van en la línea de tratar de encontrar un molde o un modelo adecuado que permita que nos acerquemos al conocimiento matemático y con ello a una mejor comprensión del mundo que nos rodea.

En este sentido, el principal cambio que se ha gestado en los últimos años es el apoyo permanente en lo real, es enfocar la enseñanza desde la experiencia y la manipulación de

los objetos de los que surge. Para ello, se acude a la historia de la matemática y a la utilización de las aplicaciones matemáticas que se han desarrollado y que han permitido que la matemática se convierta en una fecunda ciencia de carácter profundamente humano.

Tomando como referente los cambios en el enfoque de la enseñanza de las matemáticas, el Ministerio de Educación de Colombia a través de sus estándares y lineamientos curriculares tienen el convencimiento de que se requiere formar estudiantes que sean competentes en matemáticas y para ello se necesita ser diestro, eficaz y eficiente en el desarrollo de cada uno de los procesos por los que avanzan los estudiantes para el desarrollo de competencias propias del área de acuerdo al grado de escolaridad. En este sentido y bajo la premisa de *ser competente en matemáticas* a través del desarrollo del pensamiento lógico y el pensamiento matemático, los estándares curriculares se subdividen en cinco pensamientos: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

El pensamiento numérico centra su actuar en el desarrollo de actividades que permitan la comprensión del uso y significados de los números y la numeración. Además, de la comprensión y del sentido de las operaciones y de las relaciones entre los números sin desconocer el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

En el ámbito internacional se referencian los trabajos de:

(Bosch Saldaña, 2012) quien presenta un trabajo sobre educación matemática en la infancia, en el analiza los conceptos de pensamiento matemático y multiplicativo junto a las nociones de pensamiento relacional o más comúnmente llamada sentido numérico, a la vez hace una breve sinopsis sobre las investigaciones acerca del pensamiento matemático y multiplicativo haciendo hincapié en las primeras edades.

En el artículo de (Ayllón, Castro, & Molina, 2011) presentan una investigación que indaga sobre los procesos de pensamiento aritmético que experimentan los alumnos cuando inventan problemas en una situación semiestructurada, en los diferentes cursos de educación primaria, estudiando la concepción de problema y la utilidad de los mismos; analizando los enunciados, la estructura operativa y el número de etapas.

(Bracho López, Adamuz Povedano, Jiménez Fanjul, & Gallego Espejo, 2014) En esta investigación se hace una apuesta metodológica basada en el aprendizaje significativo del sistema de numeración decimal utilizando materiales concretos y los algoritmos Abiertos Basados en Números (ABN) para el cálculo.<sup>1</sup> El proyecto, en el que participan los maestros y maestras del centro, profesorado de Didáctica de las Matemáticas, asesores de formación y alumnado universitario, pone en acción iniciativas de formación del profesorado, innovación en el aula e investigación educativa.

En el trabajo desarrollado por (Fernández Escalona, 2014) se propone un tratamiento sistemático de las operaciones matemáticas de suma y resta, teniendo en cuenta que el origen de estas operaciones en el escolar está supeditado a las acciones de añadir y quitar. Por ello, el esquema lógico – matemático subyacente es el de las transformaciones y se trabaja simultáneamente el esquema y la cuantificación con la idea de que los niños establezcan relaciones numéricas.

En el ámbito nacional se referencian los trabajos desarrollados por:

---

<sup>1</sup> Algoritmo creado por el maestro y doctor en filosofía y ciencias de la educación Jaime Martínez Montero, son algoritmos abiertos y flexibles que complementan los algoritmos tradicionales y cerrados y que fundamentalmente muestra que es posible calcular de otra manera motivadora adaptada al pensamiento y las necesidades de los niños, con ellas se pueden hacer las operaciones básicas: sumar, restar, multiplicar y dividir; enfatizando los diferentes tipos de problemas y como abordarlos de manera escrita.

(Castañeda & Mateus Perdomo, 2011) en su trabajo de grado “La lúdica y la resolución de problemas como estrategias didácticas para el desarrollo de competencias en la suma de dos dígitos en los niños del grado primero de educación básica primaria de la institución educativa Normal Superior de Florencia y Simón Bolívar de la Montañita Caquetá”, centra su estudio en diseñar e implementar un proyecto de aula a partir de la lúdica y la resolución de problemas como estrategias didácticas para potenciar el pensamiento lógico matemático.

El trabajo se desarrolló en cuatro fases así: la exploración y simbolización de intereses expectativas de los estudiantes (diagnóstico); La planeación del proyecto de aula (los perfiles); plan de acción didáctico (desarrollo) y su última fase fue la de evaluación y socialización. De este trabajo se puede concluir que los niños desarrollaron la capacidad para formular y resolver problemas aditivos de composición y transformación. Además, de desarrollar habilidades para contar y resolver problemas de su entorno a partir de la suma, fortaleciendo a su vez la capacidad para trabajar colectivamente.

En el trabajo desarrollado por (Colorado Torres & Gil Vásquez, 2012) se presenta una propuesta didáctica donde se pretende fortalecer el pensamiento numérico a partir del juego en los esquemas aditivos y multiplicativos con los estudiantes del grado quinto, como base para la comprensión de otros sistemas numéricos. La investigación se enfocó en lo experimental y exploratorio; para evaluar la eficacia de la propuesta se utilizó la evaluación pre y postest.

En la experiencia pedagógica desarrollada por (Nava Serrano, Rodríguez Pachón, Romero Ruiz, & Vargas de Montoya, 2010) sobre “El fortalecimiento del pensamiento numérico mediante las regletas de Cuisenaire” se buscaba acercar a los niños al descubrimiento matemático a través del juego con las regletas de color. En el uso del

material se apoyaron en los planteamientos de la educadora francesa Madeleine Goutard, sobre la pedagogía centrada en la energía creadora de los niños. Con esta propuesta se buscaba enriquecer la práctica, su comprensión, transformación reflexiva e interpretativa y en especial el reconocimiento y visibilización de los participantes.

Todas estas importantes investigaciones se abordan más desde una perspectiva cognitiva con enfoques constructivistas sin la intención de movilizar la unidad de lo cognitivo-afectivo, elemento inherente en el enfoque histórico cultural de Vygotsky y sus seguidores, que fundamentalmente se ha trabajado muchísimo en la escuela cubana y que se inscriben en la diada enseñanza-aprendizaje para favorecer el desarrollo de la personalidad mediada por la enseñanza que desarrolla potenciada por la cualidad de la interacción social en la Zona de Desarrollo Próximo.<sup>2</sup> (Schunk, 1997)

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

¿Cómo contribuir al desarrollo del pensamiento numérico y el valor responsabilidad en los estudiantes de tercer grado de primaria de la I.E. Arturo Velásquez Ortiz del municipio de Santa Fe de Antioquia?

### **1.2.3. Descripción del problema.**

Tradicionalmente en la enseñanza de las matemáticas, los docentes de básica primaria inician sus clases introduciendo a los niños y niñas en la noción de conteo, en el desarrollo

---

<sup>2</sup> La zona de desarrollo proximal es “la distancia entre el nivel real de desarrollo – determinado por la solución independiente de problemas – y el nivel del desarrollo posible, precisado mediante la solución de problemas con la dirección de un adulto o la colaboración de otros compañeros más diestros...”.

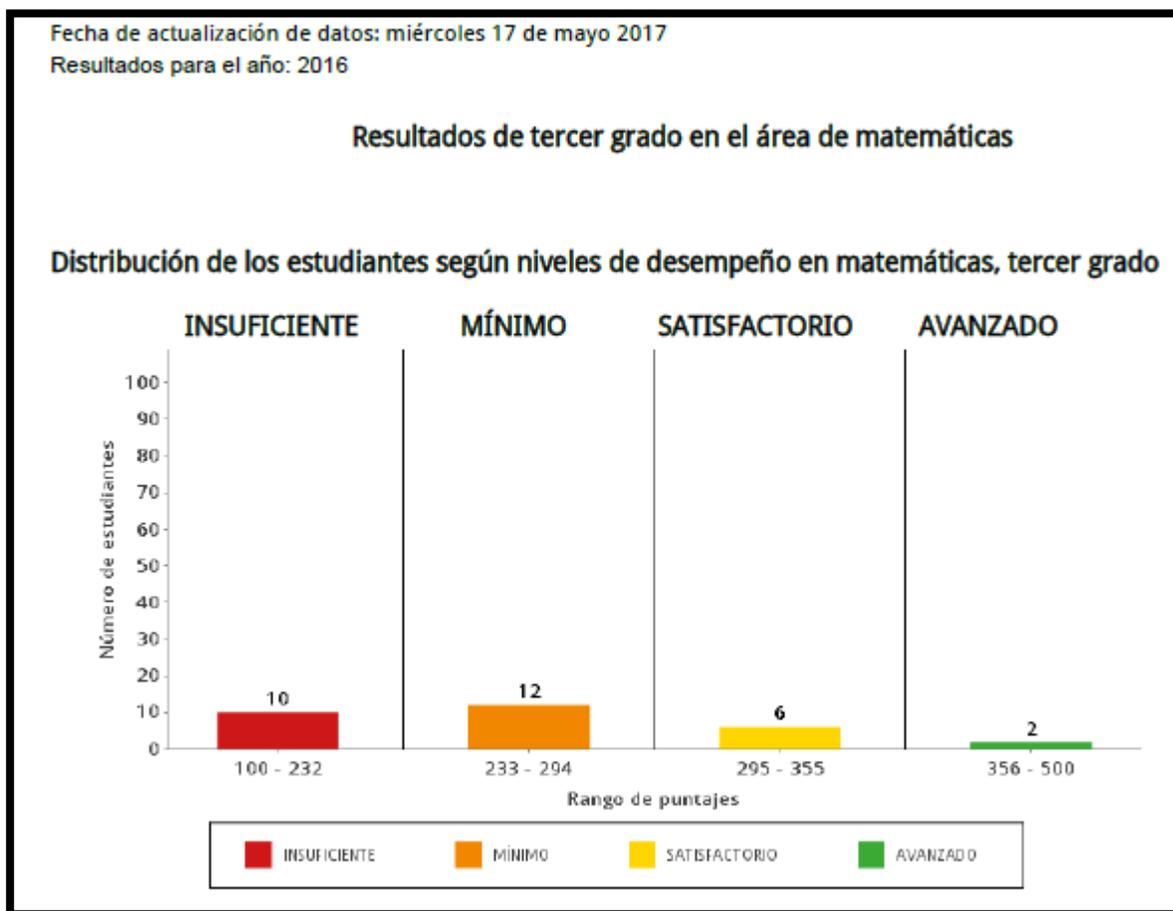
de actividades propias del pensamiento numérico, encaminadas al conocimiento de los distintos conjuntos numéricos, las relaciones que se establecen entre estos y en la asimilación de los procesos necesarios para realizar operaciones aditivas y multiplicativas. Trabajando los programas curriculares de manera aislada y segmentada por unidades, que en la práctica cotidiana distan de ejes comunes y transversales, relegando el desarrollo del pensamiento geométrico y al pensamiento métrico y sistemas de medidas para las últimas unidades, que se abordan con premura, de manera superficial o simplemente se obvian por falta de tiempo, dándole así prioridad al desarrollo del pensamiento numérico y sistemas numéricos.

Es así, como el currículo que permite el desarrollo del pensamiento matemático en la básica primaria viene siendo dado en la Institución Educativa Arturo Velásquez a través de metodologías tradicionalmente cognitivas, donde se le da prioridad al desarrollo de la noción de número y el saber en muchos casos se aborda como fórmulas aisladas que se resuelven mediante algoritmos; de esta manera los niños y niñas no logran interpretar cualitativamente los datos que les proporciona las situaciones de su entorno y presentan dificultad para solucionar problemas, identificar regularidades, relaciones y estructuras en sus contextos inmediatos como lo sugieren los Estándares Básicos de Competencias en matemáticas.

Esta realidad que se describe puede evidenciarse en los desempeños obtenidos por los niños en las actividades de clase, durante cada periodo escolar y al finalizar el año en el área de matemáticas, pero también en los resultados de las pruebas SABER de la institución, los cuales demuestran que aunque el pensamiento numérico y la resolución de problemas se trabajen permanentemente en el aula de clase, las estrategias de enseñanza de

los maestros y los aprendizajes desarrollados por los niños no son suficientes o acordes para mostrar una coherencia entre lo que se enseña, lo que se aprende y los resultados de las evaluaciones tanto internas como externas.

A continuación, se muestran los resultados de las pruebas SABER 2016 del grado 3° en el área de matemáticas de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz sede José María Martínez Pardo. En estos se evidencia el bajo desempeño de la sede en dicha área. Se puede observar que de 30 estudiantes, el 33,33% obtuvo un desempeño insuficiente, el 40% un desempeño mínimo, un 20% un desempeño alto y solo un 6,66% un nivel de desempeño superior.



**Figura 1.** Resultados pruebas SABER tercer grado 2016.

Tomado de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.aspx>

A partir de la información anterior, se puede evidenciar que más del 73% de los estudiantes presentan dificultades al momento de enfrentarse a este tipo de pruebas, ya que muestran debilidades para entender y comprender los enunciados de las situaciones problema o ejercicios que se les plantean, les cuesta encontrar rutas de solución, tienen dificultades para usar conceptos y algoritmos matemáticos básicos como las relaciones de orden, las operaciones aditivas y multiplicativas, la utilización del número en diferentes contextos y con diversas representaciones, entre otros saberes y destrezas necesarios, decisivos y fundamentales para desarrollar el pensamiento y las competencias matemáticas en los años posteriores. Así como lo argumentan los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (1998): “Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (pág. 49); y como lo expresa el Resumen ejecutivo Colombia en PISA 2015 elaborado por el (ICFES, 2016) y el Ministerio de educación nacional:

“la habilidad de los estudiantes para formular, usar e interpretar las matemáticas como herramienta para explicar y predecir eventos relacionados con la vida real, desde tres dimensiones a través de las cuales se da cuenta de la competencia matemática de los estudiantes: El contenido matemático, los procesos matemáticos y los contextos” (p.5).

Por su parte, el creciente aumento del conocimiento científico y de sus aplicaciones contra el limitado tiempo de formación de los currículos para ser actualizados, la visión empírica, fragmentaria y pragmática del conocimiento matemático que se constata en los estudiantes, la necesidad de convertir al estudiante de depositario de conocimiento en activo aprendiz para desarrollar un pensamiento teórico y práctico, la importancia de que el contenido de las matemáticas deje de ser lineal y de verdades acabadas y de que los

métodos de enseñanza y de aprendizaje evolucionen en el tiempo según las necesidades y particularidades del grupo de estudiantes con el que se cuente; también son algunos de los retos, tensiones y problemáticas que se entretajan en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas escolares.

Esto origina que los estudiantes, con frecuencia, no sean capaces de resolver problemas por sí solos y en la mayoría de los casos recurran a la memorización y repetición de modelos o procedimientos anteriores, dados por el maestro, sin intentar hacer sus propios razonamientos para buscar caminos de solución, teniendo en muchas ocasiones sentimientos de fracaso y desánimo frente al saber matemático; aunque debe resaltarse que en esta edad infantil de los 7 a los 10 años se cuenta con una gran posibilidad para mejorar estos procesos ya que los niños todavía tienen curiosidad, grandes deseos de aprender y su desempeño escolar en la mayoría de las ocasiones está mediado por la afectividad y la motivación que surgen de la empatía y la convivencia con sus compañeros y docentes.

A su vez, también puede representar un obstáculo que la mayoría de las situaciones problema que los docentes le presentan al niño en el aula no siempre responden a su cultura, a su contexto, a sus gustos e intereses y que los objetivos que se plantean son imprecisos, más de enseñanza de conocimientos y habilidades, que de aprendizaje, descuidando también los valores y actitudes que deben ser formados en este proceso y que benefician el desarrollo de la personalidad de los estudiantes.

Es por esta razón que se pretende diseñar una unidad didáctica que sirva al docente como una posible alternativa para la enseñanza y que abra opciones diversas a los estudiantes para aprender, desde el trabajo colaborativo y las situaciones problema enmarcadas principalmente en el pensamiento numérico, de tal forma que se generen

aprendizajes cognitivos y afectivos que ayuden a su desarrollo integral. Esta unidad didáctica hará parte del proceso académico cotidiano que se lleva en las aulas, es decir, no será un trabajo extracurricular que le genere una carga pesada ni al docente ni al estudiante, contrariamente, será una herramienta para potenciar y desarrollar los objetivos de aprendizaje que se tienen desde el currículo de la institución y los referentes de calidad nacionales como lo son los lineamientos, los estándares de calidad y los derechos básicos de aprendizaje del área de matemáticas para el grado tercero.

### **1.3. Justificación.**

(Rojas Álvarez, 2010) señala que una de las preguntas frecuentes que realizan los estudiantes en las clases de matemáticas está relacionada con ¿y eso para que me va a servir?, con ello buscan una justificación a los intentos del docente porque se apropie de conceptos y procedimientos que abordados de manera mecánica, tradicional y algorítmica, termina por corroborar la idea infantil que las matemáticas son números y operaciones desvinculadas de sus contextos inmediatos, o como lo expresa Alicia en “malditas matemáticas” ¡ las matemáticas no sirven para nada! son aburridas y no tienen sentido, haciendo referencia a una enseñanza descontextualizada y rutinaria. (Frabetti, 2000)

Así los estudiantes no logran apropiarse eficazmente de los conocimientos matemáticos dado que carecen de significado para ellos y cuando deben enfrentarse a situaciones fuera del ámbito escolar presentan dificultades para utilizar lo aprendido relacionado con el pensamiento numérico.

Precisamente ante estas situaciones de enseñanza con enfoque generalmente cognitivo, en ocasiones descontextualizadas y en donde se trabaja la resolución de problemas con datos no reales, se enmarca desde el enfoque histórico cultural y la unidad de lo cognitivo afectivo, esta propuesta (aproximada de investigación) pretende a partir del Aprendizaje Basado en Problemas, el trabajo colaborativo y la aplicación de una unidad didáctica, que los estudiantes desarrollen competencias generales en el área de matemáticas específicamente relacionadas al pensamiento numérico y al fortalecimiento del valor de la responsabilidad.

Este proyecto es importante y pertinente en la medida que se configura como una opción de enseñanza y aprendizaje desde la educación matemática; no la única, de los principales conceptos y relaciones del pensamiento numérico, pero principalmente porque puede contribuir al desarrollo integral de los estudiantes desde la unidad de lo cognitivo afectivo, permitiendo al docente tener nuevas posibilidades para reorientar sus prácticas de enseñanza al interior del aula y fuera de ella. Así lo manifiesta el (ICFES, 2016):

“El rendimiento de los estudiantes depende en mayor medida del trabajo que realizan los docentes y es una invitación a trabajar en mejorar las prácticas docentes al interior de cada institución educativa. Fortalecer el trabajo pedagógico de los docentes y diseñar estrategias en pro de los estudiantes con el desempeño más bajo deben ser algunos de los objetivos de los planes de mejoramiento de todos los colegios del país para alcanzar niveles de rendimiento más altos. La capacidad de los docentes para motivar a los estudiantes y entablar buenas relaciones con ellos está asociada con mejores actitudes hacia el aprendizaje, todo esto en su conjunto, facilita el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes y se traduce en mejores resultados académicos” (p.22).

De igual manera, es valioso porque permite diagnosticar, analizar y valorar las múltiples formas en las que los estudiantes se relacionan con las matemáticas y desarrollan aprendizajes durante estos primeros años de escolaridad, de ahí que se haya elegido el grado 3°, ya que en este se completa el primer ciclo escolar o grupo de grados según las disposiciones del Ministerio de Educación nacional en los estándares básicos de competencia; pero también reconocer las diversas maneras en las que se relacionan con sus compañeros para buscar estrategias de solución y generar nuevos conocimientos a través del trabajo colaborativo.

Se pretende entonces con este proyecto fortalecer los aprendizajes de los estudiantes y mejorar sus destrezas y competencias enfocadas a la resolución de problemas en contextos escolares y de su vida cotidiana, al tiempo que desarrollan su dimensión afectiva y potencian el valor de la responsabilidad y todos los que subyacen de este, de tal forma que desde las prácticas de aula se contribuya a reducir el número de estudiantes de bajo rendimiento, mejorando la calidad de la educación, y porque no, la equidad y las oportunidades socioeconómicas para los niños , minimizando la brecha educativa de Colombia ya que según (ICFES, 2016) aún “más del 40% de los estudiantes se encuentra en el nivel de desempeño más bajo en PISA (resultado especialmente alto en matemáticas, donde el nivel uno reúne a más del 60% de los estudiantes)” .

#### **1.4.Objetivos.**

##### **1.4.1. General.**

Diseñar una unidad didáctica para favorecer el pensamiento numérico y el valor de la responsabilidad en los estudiantes de tercer grado de primaria en el contexto de la I.E Arturo Velásquez Ortiz del municipio de Santa Fe de Antioquia, bajo el enfoque de resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

##### **1.4.2. Específicos.**

- Diagnosticar el nivel de desarrollo de competencias básicas asociadas al pensamiento numérico y al trabajo colaborativo en los estudiantes de tercer grado de primaria de la I.E Arturo Velásquez Ortiz del municipio de Santa Fe de Antioquia.
- Construir una unidad didáctica bajo el enfoque de resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento numérico y el trabajo colaborativo en los estudiantes de tercer grado de primaria.
- Implementar y contrastar la unidad didáctica en el contexto descrito.

## **2. Marco Referencial**

En este capítulo se presenta la información relacionada con la fundamentación teórica que orientan este trabajo de aproximación a investigación. Este marco de referencia comprende varios marcos: el teórico, el disciplinar, el legal y el espacial, cada uno de ellos posee su elaboración.

En el marco teórico se encuentra la teoría en la cual se sustenta el desarrollo del trabajo y que permite resolver el problema. El marco disciplinar por su parte presenta las distintas definiciones de los conceptos más relevantes dentro del proceso cercano a investigación, de forma precisa; el marco legal, se desarrolla tomando como referente las leyes, decretos y demás disposiciones legales que se pueden tener en cuenta para la ejecución del proyecto. Por último, se encuentra el marco espacial se hace una caracterización del entorno en el cual se desarrollará el trabajo y la población objeto de estudio.

### **2.1.Marco Teórico.**

Los procesos de enseñanza aprendizaje en matemáticas, se han reducido en la práctica tradicional de la educación bancaria, de un gran número de maestros, en procedimientos didácticos homogenizantes, mediados en la cotidianidad de la escuela por prácticas de la normatividad y linealización de los contenidos temáticos, priorizando los métodos memorísticos y la transmisión de contenidos.

De otro lado, como la afirma (Rúa, 2017; inédito):

“en la educación tradicional, por efectos de priorizar los productos del aprendizaje, la constatación de logros tangibles, la evaluación de competencias de la mano del ingreso al mercado laboral, la imperiosa y urgente necesidad de mostrar resultados eficientes, entre otros; han marcado y reducido los procesos y objetivos de la educación a la imperiosidad de la inmediatez<sup>3</sup>, que no posibilitan la interacción armoniosa entre los individuos que pretende formar y que mucho menos les confiere el desarrollo de valores sociales que los configuren como ciudadanos críticos y creativos, constructores de ciudadanía y país en el orden de los fines de una educación centrada en el desarrollo humano, resultado de la mutua cooperación entre las personas por efectos de la independencia de su desarrollo como sujetos históricos, sociales y culturales.”

En el mismo sentido, respecto de los modelos hegemónicos actuales como lo es el Neoliberalismo, (Rúa, 2017; inédito) expresa:

“Generalmente los procesos contemporáneos de educación, no han podido despojarse del imaginario y enraizamiento cultural, determinado por los modelos económicos predominantes; las teorías psicológicas, los modelos políticos sociales, y los roles de maestro y estudiante subyacentes; que se dedican a estudiar la desadaptación de un hombre moderno cada vez más neurótico, el control estricto de su comportamiento y el desarrollo individual centrada en el egocentrismo.”

La educación básica en Colombia no es ajena a estas tensiones y prácticas, es por ello que específicamente, los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la básica primaria siempre han sido un tema importante de investigación en el campo educativo; en gran medida dado por los problemas o dificultades que tienen los estudiantes para acercarse a las matemáticas y comprender las nociones o conceptos, y a su vez la de los docentes para

---

<sup>3</sup> Proceso que equipara el aprendizaje y el desarrollo, bajo el supuesto que, a partir de sus evaluaciones del aprendizaje, la marcha del desarrollo ocurre de manera constante, ascendente e igual para todos.

orientar “adecuadamente” el proceso de enseñanza y ello como causa inmediata del poco conocimiento que se tiene de los procesos cognoscitivos, afectivos y socio-culturales que están presentes durante el acto educativo y las prácticas de aula.

Al respecto escribe (Mesa Betancur, Criterios y Estrategias para la Enseñanza de las Matemáticas, 1994):

“los niños aprenden interactuando en sus entornos. Los fenómenos y los objetos de la naturaleza les aportan la información inicial que conforma lo que se acostumbra llamar: saber previo, experiencias, concepciones, conocimiento natural, etc. Sin embargo, los aprendizajes estarán determinados por las condiciones cognoscitivas, socio-culturales y afectivas particulares de cada niño”

La escuela debe valorar y respetar las diferencias individuales que subyacen a estos procesos y el maestro debe reflexionar sus prácticas en la educación matemática a la luz de una pedagogía flexible que atienda las condiciones particulares de cada grupo y sujeto, y que vayan encaminadas al desarrollo de capacidades propias del pensamiento matemático.

Para ello se hace necesario que el docente de matemáticas tenga un conocimiento amplio y objetivo de todos los agentes que afectan el aprendizaje y de una amplia gama de teorías y propuestas pedagógicas y didácticas desde el cognitivismo, el constructivismo, la educación matemática, el enfoque histórico cultural de Vygotsky y sus seguidores; entre otros, que le permita fortalecer sus prácticas en contexto, orientarlas hacia el desarrollo de competencias y dar al estudiante el rol de constructor activo del conocimiento, de tal manera que a partir de sus propias concepciones y con la mediación e intervención pedagógica del docente pueda llegar a elaborar conceptos y conocimientos propios y específicos de las matemáticas.

Los modelos de enseñanza, la didáctica del docente, el tipo de ciudadano competente que se busca formar y la valoración de las opiniones, necesidades e intereses de los niños puestos en un sistema de enseñanza con fines comunes, permitirán el avance y el fortalecimiento de cambios cualitativos en los procesos educativos, desde el reconocimiento del estudiante como un sujeto con un estado inicial de saberes al que el docente de matemáticas motivará e impulsará para movilizar su pensamiento hacia la resolución de nuevos problemas y tareas que respondan a unos objetivos, contenidos, competencias y propósitos fijados con anterioridad y mediados por el componente afectivo-cognitivo y socio- cultural de cada estudiante.

### ***2.1.1. La Educación matemática inicial en la escuela.***

El niño para la escuela y en educación matemática debe ser reconocido como un ser integral, que interactúa, cambia y modifica sus estructuras conforme crece, es un ser social ya que pertenece a distintos grupos con los que comparte diversos sistemas de significación, es un ser cultural que recibe, intercambia y crea información, y es un ser afectivo que demuestra lo que siente.

De ahí la necesidad de que la escuela respete estas características y particularidades, ayudándole a lograr el desarrollo de sus habilidades, en palabras de (Mesa Betancur, Criterios y Estrategias para la Enseñanza de las Matemáticas, 1994) “la escuela, entonces, tiene sentido si es respetuosa de todas las condiciones que definen a un niño y se reorganiza para que este logre el máximo y mejor desarrollo posible a partir de sus potencialidades internas y externas”. (p. 16)

Es necesario un currículo de matemáticas flexible, que atienda los tiempos de desarrollo y evolución de sus estudiantes, en donde la linealidad y la evaluación cuantitativa no sean una prioridad, y se le de relevancia a una evolución cualitativa e integral que considere todos los factores incidentes en el aprendizaje de los niños y promueva el desarrollo de competencias sociales, matemáticas y ciudadanas a partir del trabajo colaborativo con sus compañeros que les trae beneficios a nivel social y cognitivo.

### ***2.1.2. Pensamiento numérico.***

Las matemáticas son producto de la actividad intelectual del hombre, desarrolladas a partir de la necesidad inmediata de dar sentido a las situaciones y problemáticas de su realidad, y vida cotidiana. Cada nuevo aporte y descubrimiento que la humanidad ha hecho en el campo de las matemáticas está intrínsecamente ligado al devenir histórico y cultural en el cuál hicieron su aparición. No reconocer la relación de las mismas con la cultura y con las vivencias del hombre en el afán de mejorar y modificar su entorno sería no valorar la importancia del contexto y del mundo real al momento de llevarlas al aula escolar y de entender su importancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje del saber matemático.

Los significados y nuevos saberes que se construyen en la escuela deberían permitir entender que las matemáticas tienen su mayor aporte e influencia cuando son puestas en escena, cuando permiten valorar otros saberes particulares y ayudan en la transformación de las estructuras cognitivas de nuestros estudiantes.

El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas debe partir del contexto inmediato del estudiante, de su realidad, de tal manera que ellos reconozcan que están inmersas en cada una de las actividades y prácticas que a diario desempeñan y puedan confrontarlo con el

saber empírico y cultural que han adquirido desde sus familias y vecinos, de tal manera que el estudiante se convierta en un agente activo y participativo de su formación y que el contexto sea el principal medio, recurso y fin para la actividad matemática.

Los niños necesitan acceder al pensamiento numérico como primera forma de acercarse a los constructos socio-culturales de las matemáticas, es un requisito indispensable para entender el mundo que los rodea, explicarlo e intentar transformarlo.

Desde el Ministerio de Educación Nacional en los lineamientos de matemáticas se afirma que “los niños con sentido numérico comprenden los números y sus múltiples relaciones, reconocen las magnitudes relativas de los números y el efecto de las operaciones entre ellos, y han desarrollado puntos de referencia para cantidades y medidas”. (p.26)

En este sentido (Mcintosh 1992, citado por el MEN 1998) amplía este concepto y afirma que “el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias 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.

El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático. (Lineamientos Curriculares, 1998) (p.26).

**2.1.3. Algunos elementos del enfoque histórico cultural de Vygotsky y sus seguidores.**

(Rúa Vázquez, Bedoya Beltrán, & Bernaza Rodríguez, 2017) Expresan:

“El enfoque histórico cultural, surge como escuela psicológica desarrollada por el psicólogo soviético L.S. Vygotsky (1896-1934), el cual provoca un salto cualitativo en la Psicología de su época, al explicar la psique humana como la contribución de las acciones de las leyes del desarrollo histórico-social (desarrollo ontogenético histórico-social), en contraposición y/o complemento de la concepción de las leyes de la evolución biológica.

De igual manera, este salto cualitativo, también se evidencia en la concepción Vigostkiana de cultura, puesto que esta emerge como fruto y producto de la vida y de la actividad social del hombre, que expresada a través de los signos es entregada y heredada de generación en generación.

En ese sentido bien importante preguntarse de cómo el joven se apropia de la experiencia histórico-social como asimilación de las formas de la actividad humana y los signos elaborados por la cultura.

Las experiencias en la aplicación del enfoque histórico-cultural en Cuba han repercutido favorablemente en la formación en Matemática de varias generaciones de estudiantes”.

Es así como algunos elementos del enfoque histórico cultural, aplicados a la educación matemática es una perspectiva que ha tomado fuerza durante los últimos 40 años aproximadamente, la cual tiene en cuenta, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los factores sociales y culturales en contextos escolares y extraescolares en diversos ambientes económicos, políticos y multiculturales (Fariñas León, 2009).

En la enseñanza de las matemáticas, no solo intervienen componentes cognitivos, psicológicos, didácticos o metodológicos sino que también influyen aspectos sociales y culturales que afectan de modo directo el proceso de aprendizaje de los estudiantes, su

actitud y su desempeño escolar, entre ellos la forma en la que se relacionan con sus compañeros y la incidencia de padres y profesores en la forma en la que los estudiantes se relacionan con las matemáticas, los intereses, el afecto o las relaciones contradictorias que establecen con el saber matemático, la validación de saberes matemáticos extraescolares que hacen parte de las estructuras cognitivas previas de los estudiantes y de sus problemas reales que pueden ser resueltos con matemáticas.

Comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares (Lineamientos Curriculares, 1998) (p. 47).

De igual manera, se precisa conocer como ocurren los procesos lógicos del pensamiento.

En ese sentido (Hernández Díaz, 1993) expresa:

“el proceso de enseñanza esté en constante perfeccionamiento y cree las capacidades necesarias en el estudiante para ir incorporando los adelantos científico-técnicos de forma independiente. En esta tarea el estudio y diagnóstico de las regularidades individuales del desarrollo intelectual es una actividad necesaria para diseñar los programas de formación y desarrollo del joven.

Lo anterior crea las condiciones para que en el proceso de perfeccionamiento de la enseñanza, el psicodiagnóstico se convierta en una actividad de alto valor, en tanto suministra información relativa a las potencialidades cognoscitivas de los alumnos, así como de su estado actual de desarrollo psíquico; tomar estos aspectos en consideración permite estructurar el sistema de enseñanza de modo de garantizar los requerimientos necesarios que favorezcan ese desarrollo, en virtud de las particularidades psicológicas establecidas.

Esta tarea implica la necesidad de desarrollar métodos diagnósticos que, respondiendo a una concepción del hombre en la cual se conciben sus capacidades en constante desarrollo, sirvan de punto de partida para el perfeccionamiento del proceso pedagógico. Con esta intención numerosas son las investigaciones realizadas dentro de la psicología marxista que, apoyadas en la psicología experimental y la psicología general cognitiva, han aportado diversos instrumentos y técnicas para valorar el nivel intelectual del ser humano”.

Es por ello que se presentan en este apartado algunos elementos de las condiciones pedagógicas del proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones educativas cubanas, basadas en el enfoque histórico cultural de Vygotsky y sus seguidores con elementos de la psicología contemporánea con acento en la unidad de lo afectivo-cognitivo y énfasis en la actividad orientadora.

### **La ley Genética del Desarrollo de la Psiquis.**

Según Vygotsky:

“Cualquier función en el desarrollo cultural del niño aparece en escena dos veces, en dos planos: primero como algo social, después como algo psicológico; primero entre la gente, como una categoría interpsíquica, después, dentro del niño, como una categoría intrapsíquica. Esto tiene que ver, por igual, tanto con la memoria voluntaria como con la memoria lógica; tanto con la formación de conceptos como con el desarrollo de la voluntad... el tránsito de afuera hacia adentro transforma al propio proceso, cambia su estructura y sus funciones”. (14, 161)

(Rúa Vásquez, Bedoya Beltrán, & Bernaza Rodríguez, 2017) Afirman que:

“La ley genética explica el desarrollo de la psiquis a través de la interacción entre los seres humanos en comunicación para una actividad transformadora. Actividad que como expresión genuina de la situación social de desarrollo a la par de la concepción del carácter social del

aprendizaje permitió a Vygotsky la base de sus ideas centrales, la concepción de la zona de desarrollo próximo (ZDP).

### **Zona de Desarrollo Proximal.**

“Divergencia entre la edad mental o el nivel de desarrollo actual, que se determina con la ayuda de las tareas resueltas de forma independiente, y el nivel que alcanza el niño al resolver las tareas, no por su cuenta, sino en colaboración” (Carrera & Mazzarella, 2001)(Vygotsky, 1982) y/o “distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. Que han posibilitado, según (Rúa Vásquez, Bedoya Beltrán, & Bernaza Rodriguez, 2017), a muchos autores cubanos como, Gloria Fariñas (2001), Teresa Sáenz (1989), Guillermo Bernaza (2000, 2013, 2015), Doris Castellanos (1999), Margarita Silvestre Oramas (1999) entre otros, trabajar la enseñanza que adelanta el desarrollo y sus consecuentes aportes al proceso enseñanza aprendizaje, entre otras disciplinas, las matemáticas.

### **La Enseñanza que desarrolla.**

Se basa en las posibilidades del estudiante de desarrollar su zona de desarrollo próximo a partir del reto, la contradicción esencial entre lo conocido y lo no conocido. Esta enseñanza parte de cinco principios esenciales, los mismos que se enuncian con algunos indicadores de logro:

- Principio del carácter consciente.

- Abstracciones verbales claras y consecuentemente desplegadas.
- Cada abstracción verbal debe correlacionarse con una imagen sensorial completamente definida y exacta.
- Los procedimientos de la actividad de aprendizaje.
- La revelación del origen y transformación del objeto de estudio por el propio alumno.
- Principio del carácter científico del aprendizaje.
  - Movimiento del pensamiento de lo abstracto a lo concreto mental, mediante sucesivos análisis y síntesis.
  - Formación del pensamiento teórico.
  - La formación de conceptos científicos.
  - La sistematización teórica.
- Principio de la educación capaz de desarrollar.
  - Desarrollo de la personalidad del alumno.
  - Enseñanza basada en la dificultad, en lo problemático, en unidades de desarrollo personal (contradicciones, comunicación, significación).
  - Desarrollo psíquico.
  - Desarrollo del pensamiento, sobre todo teórico o científico.
- Principio del carácter objetual.
  - Revelación de las acciones concretas para revelar el contenido del futuro concepto y la reproducción de ese contenido en modelos semánticos: materiales, gráficos, verbales.

- Se trata de descubrir lo general, pero esencial, que le permita al estudiante descubrir las manifestaciones particulares.

Sólo es posible llegar a un verdadero nivel de conciencia de los conocimientos cuando los estudiantes no los reciben ya preparados, sino cuando ellos mismos en su actividad revelan las condiciones de su origen y transformación.

Respecto de los métodos más apropiados para este tipo de enseñanza (Rúa Vásquez, Bedoya Beltrán, & Bernaza Rodríguez, 2017) referenciando Vygotsky y sus seguidores, expresan que son aquellos que pugnan por la búsqueda ascendente cuyo objetivo es el hallazgo permanente de invariantes del conocimiento, no en el sentido inductivo de la búsqueda empírica, que procura la sumatoria de hechos o datos.

Señalan aquellas acciones específicas que son necesarias para revelar el contenido del concepto a formar. Permite que los estudiantes descubran el contenido general de un determinado concepto (o habilidad) particular, entendiéndose lo general como la conexión genéticamente inicial que permite explicar el desarrollo del sistema.

De suyo rescatan y/o hacen énfasis en la motivación y algunas orientaciones para promoverla en los estudiantes, se discriminan algunas de ellas:

- Haga que sus estudiantes aprendan sobre la base de sus vivencias y experiencias, sobre todo aquellas vinculadas a su futura profesión.
- Provoque en ellos la contradicción entre lo que saben y lo que deben aprender en un clima favorable para la comunicación entre todos los participantes del grupo.
- Destacar lo aprendido en interés de aplicaciones prácticas.

- Trabaje en la ZDP del grupo, sobre la base del reto, de lo problemático del contenido de aprendizaje.

### **La unidad cognitivo afectiva.**

Para muchos el pensamiento es un proceso psicológico racional. Vygotsky demostró a través de sus experiencias que el pensamiento es tanto un proceso racional como un proceso afectivo motivacional, un pensamiento no toma origen en otro pensamiento sino en una necesidad o en una emoción, si el pensamiento no fuera tan afectivo como racional el sujeto no podría avanzar hasta llegar a la solución, todo el movimiento que tiene el pensamiento esta energizado a través de los procesos afectivos y motivacionales, quiere decir que si desde las matemáticas se fomentan la solución de problemas y a su vez se fomenta la curiosidad, los valores y la creatividad, se está trabajando tanto lo aspectos afectivos como cognitivos, y si es a través del esfuerzo y de la búsqueda de una buena solución se está fomentando el aprendizaje responsable, que es aprender bien desde el inicio, con un proceso riguroso y sistemático en el que el alumno se esfuerza por alcanzar nuevos logros, a la vez que va estimulando su responsabilidad en la formación.

Hay que estimular los valores desde el mismo proceso de enseñar y de aprender. No es una dimensión aislada para la cual hay que crear un programa especial de formación.

#### ***2.1.4. Trabajo colaborativo y la formación en valores.***

Uno de los principales fines de la escuela es formar ciudadanos de forma integral, esto implica formar niños y jóvenes conscientes de sus derechos, pero también responsables de

sus deberes, con valores como el respeto y la solidaridad, críticos, autónomos, que contribuyan a mejorar sus condiciones de vida pero también las de otros.

No se trata solo de formar académicamente en conocimientos propios de áreas específicas, sino de cómo esos saberes movilizan al sujeto al desarrollo de su personalidad; en palabras (Rúa Vásquez, Bedoya Beltrán, & Bernaza Rodriguez, 2017)

“La escuela moviliza en los estudiantes el desarrollo de las capacidades pertinentes al pensamiento teórico, crítico y reflexivo y la formación de los valores de respeto, responsabilidad y solidaridad como vía para la formación ciudadana de los estudiantes como agentes del cambio, de la transformación social, de la construcción de la sana convivencia y de un mejor país”. (p.2)

Es así, como la enseñanza de las matemáticas en la escuela, en este caso, desde el enfoque de resolución de problemas y el trabajo colaborativo, es una opción que debe permitir el desarrollo del sujeto desde lo cognitivo, afectivo, social, cultural y la formación de valores individuales y colectivos.

El trabajo colaborativo en la presente investigación es entendido como una estrategia metodológica para la realización de la actividad escolar que tiene como fundamento la creencia de que el aprendizaje aumenta o mejora cuando se desarrollan acciones y se fortalecen destrezas grupales, colectivas y cooperativas para solucionar problemas y tareas de la vida escolar y alcanzar objetivos comunes a la vez que se generan nuevos conocimientos.

Los términos aprendizaje colaborativo y aprendizaje cooperativo son asumidos como sinónimos y se utilizarán indistintamente.

Para autores como Jonhson, D. Y Jonhson, R. (1987) el Aprendizaje Cooperativo es:

Un conjunto de métodos de instrucción para la aplicación en pequeños grupos, de entrenamiento y desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social),

donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del de los restantes miembros del grupo. (p.10)

Razón por la cual se vincula el uso de esta estrategia al fortalecimiento de valores como la responsabilidad, la dedicación, la participación activa, el esfuerzo colectivo entre estudiantes y docentes, para generar un aprendizaje desarrollador, en el que el conocimiento es entendido como un constructo social que se da a partir de la cooperación entre pares y la interacción social.

A partir de ahí, se busca que los estudiantes establezcan relaciones que beneficien su proceso de aprendizaje, compartan ideas y recursos, siendo responsables y comprometidos.

La teoría de Vygotsky toma sentido a través del aprendizaje colaborativo, ya que surgen ambientes en los que se desarrollan habilidades comunicativas y sociales, se intercambian ideas y se trabaja en procura de metas comunes. Esta interacción social tiene relación directa con el desarrollo cognitivo del individuo, como se evidenciará más adelante a partir de su teoría sobre la zona de desarrollo proximal.

El aprendizaje colaborativo le permite al estudiante realizar tareas y actividades con la ayuda de otros compañeros, para luego hacerlas de manera individual e independiente. Esta es la prueba de que existe una maduración en sus procesos mentales como lo establece Vygotsky (1978) “lo que un niño es capaz de hacer hoy con la ayuda de alguien, mañana podrá hacerlo por sí sólo” (p.134).

Rúa, Bedoya y Bernaza (2017) plantean cinco principios de convergencia del trabajo colaborativo y la solución de problemas que contribuyen al aprendizaje de los contenidos matemáticos a la par de la formación ciudadana: la cooperación, la comunicación, la responsabilidad, la interdependencia positiva y la evaluación grupal.

**La cooperación** según los autores es el apoyo y la ayuda que se dan los estudiantes para lograr acercarse al conocimiento y desarrollar habilidades de trabajo en equipo, pese a que cada uno de ellos deberá cumplir responsablemente con un rol que beneficie el logro de objetivos comunes. El docente por su parte será un agente activo que motiva la transformación a través de su experiencia para otorgarles a sus estudiantes unas rutas de acción con objetivos y alternativas claras.

**La comunicación** es un elemento clave en el trabajo colaborativo ya que es necesario que los estudiantes intercambien ideas e información, manifiesten sus dudas y expresen su creatividad al dar posibles soluciones a la tarea que se les presente. Es importante poder aportar, negociar, llegar a acuerdos, dar argumentos y explicaciones, dado que según los autores se potencian nuevos aprendizajes.

**La responsabilidad** es el valor más abarcador, ya que de ella subyacen valores como la empatía, la ética profesional, la honestidad, el respeto por el otro, entre otros.

A manera de resumen, del aporte del enfoque histórico cultural de Vygotsky y sus seguidores, para el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas (Rúa Vásquez, Bedoya Beltrán, & Bernaza Rodríguez, 2017) expresan:

“Se precisa entonces una escuela que favorezca las capacidades de aprendizaje de los estudiantes, específicamente en el área de la matemática, en sintonía con métodos de trabajo abiertos, flexibles, que tributen al desarrollo del pensamiento teórico, crítico y reflexivo con énfasis en la unidad de lo afectivo-cognitivo, para recuperar la humanidad y el valor del hombre como ser social.”

### ***2.1.5. ABP: Aprendizaje Basado en problemas.***

El ABP es una metodología centrada en el aprendizaje, la investigación y la reflexión que siguen los estudiantes para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor.

En esta metodología el estudiante es el centro del proceso, ya que es él, quien participa activamente en la construcción de su saber, a partir del elemento mediador que es la resolución de problemas y que le permite integrar nuevos saberes a sus esquemas mentales.

Sus características se pueden resumir en lo que plantea Exley y Dennick (2007), “el ABP implica un aprendizaje activo, cooperativo, centrado en el estudiante, asociado con un aprendizaje independiente muy motivado”.

En el proceso de planificación del ABP se deben tener en cuenta: Los conocimientos de los que ya disponen los alumnos son suficientes y les ayudarán a construir los nuevos aprendizajes que se propondrán en el problema y que el contexto y el entorno favorezca el trabajo autónomo y en equipo que los alumnos llevarán a cabo (comunicación con docentes, acceso a fuentes de información, espacios suficientes, etc.) este proceso se desarrolla en fases, la primera de ellas es la lectura y análisis del escenario problema; luego, se realiza una lista de ideas; se hace un listado con aquello que se conoce; un listado de aquello que no se conoce; posteriormente, se realiza un listado de aquello que se requiere para solucionar el problema, se define el problema; se obtiene la información y se finaliza con la presentación de los resultados. Esto es planteado por Morales y Landa (2004).

En cuanto a los roles del profesor y del estudiante hay un cambio fundamental en donde el papel del maestro se centra en ofrecer al estudiante diversas oportunidades de

aprendizaje. El estudiante por su cuenta asume la responsabilidad directa de su aprendizaje de forma autónoma y con actitud receptiva.

La evaluación responde a cuatro momentos fundamentales: caso práctico donde ellos pagan en práctica lo aprendido; un examen que responda a la organización coherente de sus conocimientos; una autoevaluación y una co-evaluación o evaluación entre pares.

El aprendizaje basado en problemas “ABP” es un método o metodología didáctica que busca la adquisición de conocimientos y el aprendizaje de competencias. Los estudiantes adquieren conocimientos al tiempo que desarrollan competencias de forma progresiva y cualitativa, orientados por un maestro o tutor.

La resolución de problemas es un proceso que debe penetrar todo el diseño curricular y proveer el contexto en el cual los conceptos y las actitudes pueden ser aprendidos.

Al respecto (Rúa Vásquez, Bedoya Beltrán, & Bernaza Rodríguez, 2017) expresan que “La enseñanza problémica, como intencionalidad, posibilita una alternativa de aprendizaje de la matemática como vía para el desarrollo del pensamiento teórico y creativo, como proceso social que se construye en la interacción. En el mismo sentido (Majmutov, 1983) Define la enseñanza problémica como un sistema didáctico basado en las regularidades de la asimilación creadora del conocimiento y forma de la actividad que integra métodos de enseñanza y de aprendizaje, los cuales se caracterizan por tener los rasgos básicos de la búsqueda científica.”

### ***2.1.6. Unidad Didáctica.***

Una unidad didáctica es una interrelación de todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, con una coherencia metodológica y curricular interna y por un periodo de tiempo determinado.

La unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso (nivel de desarrollo del alumno, medio sociocultural y familiar, proyecto curricular, recursos disponibles) para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajará, las experiencias de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso (Escamilla, 1993, p.39).

Las unidades didácticas dan respuesta a las preguntas qué enseñar (objetivos y contenidos), cuándo enseñar (secuencia ordenada de actividades y contenidos), cómo enseñar (actividades, organización del espacio y del tiempo, materiales y recursos didácticos) y a la evaluación (criterios e instrumentos para la evaluación), para que el docente realice su acción encaminada a la consecución de unos objetivos didácticos.

## **2.2.Marco Disciplinar.**

En esta sección se amplían y definen una serie de conceptos básicos necesarios para la investigación. La mayoría de estos corresponden a la búsqueda bibliográfica y

construcciones que ha hecho el Ministerio de Educación Nacional y que aparecen en los lineamientos curriculares de Matemáticas, esto con el fin de mantener siempre una mirada puesta a los objetivos y fines de la educación planteados para el país y diseñar una propuesta coherente con los mismos.

### ***2.2.1. Educación matemática.***

La Educación Matemática es una profesión relativamente nueva y, en especial, su estatus como disciplina científica y académica se encuentra en un proceso de definición, construcción y consolidación. En perspectiva, son muchas las variables que influyen sobre un cuerpo teórico y práctico dotado de tanta complejidad; en la Educación Matemática participan elementos sociales, institucionales, psicológicos, etc. Su incidencia en los procesos educativos la coloca en relación estrecha con múltiples dimensiones de la sociedad; en algunos casos, como factor relevante activo en los sistemas educativos y científicos de la sociedad. Y, a la vez, las grandes líneas de desarrollo social e histórico penetran y condicionan la evolución interna de la misma disciplina.<sup>4</sup>

En palabras de (Mesa Betancur, TENDENCIAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SU IMPLEMENTACIÓN EN LOS CURRÍCULOS Y PRÁCTICAS DOCENTES, 2000):

“La construcción del campo conceptual de la educación matemática, como disciplina científica, no cubre totalmente el campo real de la educación matemática que, como práctica social, existe allí donde alguna institución tiene como propósito la enseñanza de las matemáticas. En otras palabras, la educación matemática real es el campo de interpretación y aplicación del concepto educación matemática que ocurre en las escuelas y bajo la responsabilidad de pequeñas

---

<sup>4</sup> Definición tomada de

<http://www.centroedumatematica.com/aruiz/libros/Uniciencia/Articulos/Volumen2/Parte15/articulo28.html>

comunidades o de individuos. Parece adecuada la interpretación de Steiner (1985) para quien la Educación Matemática, además de ser una disciplina científica, también es un sistema social interactivo que comprende teoría, desarrollo y práctica. Esta disciplina encierra el complejo fenómeno de la matemática en su desarrollo histórico y actual y su interrelación con otras ciencias, áreas prácticas, tecnología y cultura; la estructura compleja de la enseñanza y la escolaridad dentro de nuestra sociedad y las condiciones y factores altamente diferenciados en el desarrollo cognitivo y social del alumno.”

### 2.2.2. *Matemáticas.*

Las matemáticas son una ciencia que surgió y se ha desarrollado por la necesidad del hombre de evolucionar, de comprender del mundo y mejorar sus condiciones de vida. Estudia las propiedades de abstractos y sus relaciones, como lo son los números, símbolos, figuras geométricas, etc.

El (Ministerio de Educación Nacional, 1998) en los lineamientos curriculares de matemáticas expresa:

“La historia da cuenta de siglos y siglos de diversas posiciones y discusiones sobre el origen y la naturaleza de las matemáticas; es decir, sobre si las matemáticas existen fuera de la mente humana o si son una creación suya; si son exactas e infalibles o si son falibles, corregibles, evolutivas y provistas de significado como las demás ciencias.” (p.10)

También mencionan cinco grandes corrientes que han definido las matemáticas en la historia:

**a) El Platonismo:** Éste considera las matemáticas como un sistema de verdades que han existido desde siempre e independientemente del hombre.

El Platonismo reconoce que las figuras geométricas, las operaciones y las relaciones aritméticas nos resultan en alguna forma misteriosas; que tienen propiedades que descubrimos sólo a costa de un gran esfuerzo; que tienen otras que nos esforzamos por descubrir pero no lo conseguimos, y que existen otras que ni siquiera sospechamos, ya que las matemáticas trascienden la mente humana, y existen fuera de ella como una “realidad ideal” independiente de nuestra actividad creadora y de nuestros conocimientos previos.

**b) El Logicismo:** Esta corriente de pensamiento considera que las matemáticas son una rama de la Lógica, con vida propia, pero con el mismo origen y método, y que son parte de una disciplina universal que regiría todas las formas de argumentación.

Propone definir los conceptos matemáticos mediante términos lógicos, y reducir los teoremas de las matemáticas, los teoremas de la Lógica, mediante el empleo de deducciones lógicas.

**c) El Formalismo:** Esta corriente reconoce que las matemáticas son una creación de la mente humana y considera que consisten solamente en axiomas, definiciones y teoremas como expresiones formales que se ensamblan a partir de símbolos, que son manipulados o combinados de acuerdo con ciertas reglas o convenios preestablecidos.

**d) El Intuicionismo:** Considera las matemáticas como el fruto de la elaboración que hace la mente a partir de lo que percibe a través de los sentidos y también como el estudio de esas construcciones mentales cuyo origen o comienzo puede identificarse con la construcción de los números naturales.

Puede decirse que toda la matemática griega, y en particular la aritmética, es espontáneamente intuicionista, y que la manera como Kant concebía la aritmética y la

geometría es fundamentalmente intuicionista, por más que el Intuicionismo como escuela de filosofía de las matemáticas se haya conformado sólo a comienzos del siglo XX.

**e) El Constructivismo:** Está muy relacionado con el Intuicionismo pues también considera que las matemáticas son una creación de la mente humana, y que únicamente tienen existencia real aquellos objetos matemáticos que pueden ser construidos por procedimientos finitos a partir de objetos primitivos. Con las ideas constructivistas van muy bien algunos planteamientos de Georg Cantor (1845-1918): “La esencia de las matemáticas es su libertad. Libertad para construir, libertad para hacer hipótesis” (Davis, Hersh, 1988: p.290).

El Constructivismo matemático es muy coherente con la Pedagogía Activa y se apoya en la Psicología Genética; se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos.

### ***2.2.3. Pensamiento numérico.***

El pensamiento numérico tiene razón de ser en el uso significativo de los números y el sentido numérico que suponen una comprensión profunda del sistema de numeración decimal, no sólo para tener una idea de cantidad, de orden, de magnitud, de aproximación, de estimación, de las relaciones entre ellos, sino además para desarrollar estrategias propias de la resolución de problemas. Otro aspecto fundamental sería la comprensión de los distintos significados y aplicaciones de las operaciones en diversos universos numéricos, por la comprensión de su modelación, sus propiedades, sus relaciones, su efecto y la relación entre las diferentes operaciones. Es de anotar que para el desarrollo del

pensamiento numérico se requiere del apoyo de sistemas matemáticos más allá de los numéricos como el geométrico, el métrico, el de datos; es como si este tipo de pensamiento tomara una forma particular en cada sistema.

En los Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática (NCTM, 1991), sentido numérico es “una intuición sobre los números que surge de todos los diversos significados del número” (p.38). Los autores de estos estándares afirman que los niños con sentido numérico comprenden los números y sus múltiples relaciones, reconocen las magnitudes relativas de los números y el efecto de las operaciones entre ellos, y han desarrollado puntos de referencia para cantidades y medidas.

En este sentido McIntosh (1992) amplía este concepto y afirma que:

“el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias 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.

El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático.

Otras situaciones que involucran el desarrollo del pensamiento numérico hacen referencia a la comprensión del significado de los números, a sus diferentes interpretaciones y representaciones, a la utilización de su poder descriptivo, al

reconocimiento del valor (tamaño) absoluto y relativo de los números, a la apreciación del efecto de las distintas operaciones, al desarrollo de puntos de referencia para considerar números. En general estos puntos de referencia son valores que se derivan del contexto y evolucionan a través de la experiencia escolar y extraescolar de los estudiantes. Otro indicador valioso del pensamiento numérico es la utilización de las operaciones y de los números en la formulación y resolución de problemas y la comprensión de la relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario, lo que da pistas para determinar si la solución debe ser exacta o aproximada y también si los resultados a la luz de los datos del problema son o no razonables.

Así mismo, se proponen tres aspectos básicos, sobre los cuales hay acuerdo, que pueden ayudar a desarrollar el pensamiento numérico de los niños y de las niñas a través del sistema de los números naturales y a orientar el trabajo en el aula:

- Comprensión de los números y de la numeración.
- Comprensión del concepto de las operaciones.
- Cálculos con números y aplicaciones de números y operaciones.

A continuación, se presenta una tabla a modo de resumen del pensamiento numérico a partir de la comprensión que se tiene desde el Ministerio de educación nacional.

**Tabla 1.** *Resumen pensamiento numérico*

<b>Pensamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades relacionadas</b>
Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos	Este componente del currículo procura que los estudiantes adquieran una comprensión sólida tanto de los números, las relaciones y	Contar Construir y reconocer conjuntos y colecciones de objetos. Establecer equivalencias.

---

operaciones que existen entre ellos, como de las diferentes maneras de representarlos y utilizarlos en diversos contextos.	Representación de cantidades. Comparar y ordenar a partir de las relaciones de orden. Usar los algoritmos de las operaciones básicas. Correspondencia imagen-numero. Resolver problemas. Razonar. Aplicar operaciones. Componer y descomponer números. Identificación de números. Relación de números y letras
--	---

---

**Fuente:** Ministerio de Educación Nacional.

#### **2.2.4. *Números naturales.***

Los números naturales tienen distintos significados para los niños de acuerdo con el contexto en el que se emplean. En la vida real se utilizan de distintas maneras, entre las cuales están las siguientes (Rico, Castro, & Castro, 1987):

- Como secuencia verbal: los números se utilizan en su orden habitual (uno, dos, tres, etc.), sin hacer referencia a ningún objeto externo, a veces con el propósito de recitar la secuencia o de cronometrar la duración de un juego o una carrera (por ejemplo, diciendo los números de 1 a 10), etc. Los niños aprenden rápidamente a contar números por repetición de pautas verbales.

- Para contar: cuando los números se usan para contar, cada uno se asocia a un elemento de un conjunto de objetos discretos. Este contexto conlleva el correcto empleo de la correspondencia biunívoca que a cada número asocia un objeto.
- Para expresar una cantidad de objetos o como cardinal: cuando un número natural describe la cantidad de elementos de un conjunto bien definido de objetos discretos, se está usando el número como cardinal.
- Para medir: los números se utilizan para medir cuando describen la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, etc.), que se supone dividida en múltiplos de la unidad correspondiente y que nos permite contestar a la pregunta ¿cuántas unidades hay?
- Para marcar una posición o como ordinal: en un contexto ordinal el número describe la posición relativa de un elemento en un conjunto discreto y totalmente ordenado, en el que se ha tomado uno de los elementos como inicial. Muchas de las actividades y juegos de los niños requieren colocar “puestos” o colocar orden.
- Como código o símbolo: en los contextos de código, los números se utilizan para distinguir clases de elementos. Son etiquetas que identifican cada una de las clases. Otros ejemplos son los números telefónicos, los indicativos para llamadas a larga distancia, las categorías socio-profesionales, etcétera.

### ***2.2.5. Operaciones aditivas y multiplicativas.***

Se pueden definir las operaciones aritméticas como un conjunto de acciones por las cuales se transforman numéricamente unas cantidades en otras; una función dentro de un campo numérico, que relaciona todos los pares ordenados con su resultado.

Así una operación es la acción de un operador sobre una selección de elementos (numéricos) de un conjunto. El operador toma los elementos iniciales del conjunto de partida y los relaciona con otro u otros elementos de un conjunto final que puede ser de la misma naturaleza o no<sup>5</sup>.

Una parte importante del currículo de matemáticas en la educación básica primaria, se dedica a la comprensión del concepto de las operaciones fundamentales de adición, sustracción, multiplicación y división entre números naturales.

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

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

En el proceso de aprendizaje de cada operación hay que partir de las distintas acciones y transformaciones que se realizan en los diferentes contextos numéricos y diferenciar 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

---

<sup>5</sup> Información recuperada de : <http://www.monografias.com/trabajos47/operaciones-aritmeticas/operaciones-aritmeticas2.shtml#ixzz4kt1Y7L1b>

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.

### ***2.2.6. Aritmética.***

La aritmética es la rama de las matemáticas que se ocupa de los números y de las operaciones básicas entre estos, a saber: la suma, la resta, la multiplicación y la división. También estudia las propiedades y relaciones elementales de los números.

Surgió de manera formal en la antigua Grecia y ha ido evolucionando con las teorías de números a partir de un incremento del rigor de las matemáticas y del desarrollo de demostraciones. Los cálculos aritméticos pueden desarrollarse de distinta forma. Si se trata de operaciones simples, se pueden realizar de forma mental o con ayuda de los dedos de la mano. En la antigüedad también se utilizaba el ábaco. Actualmente las operaciones aritméticas suelen llevarse a cabo con una calculadora, ya sea física o virtual<sup>6</sup>.

### ***2.2.7. Resolución de problemas.***

La resolución de problemas, concebidos como situaciones en las que los estudiantes identifican, seleccionan y usan estrategias pertinentes y adecuadas para obtener soluciones válidas en el contexto matemático, permite dar cuenta de procesos significativos en la construcción de pensamiento matemático, en tanto que para solucionar problemas el estudiante debe modelar, representar y enfrentarse a situaciones que le amplían y posibilitan la construcción de distintos sentidos de un concepto, se reconoce lo intuitivo

---

<sup>6</sup> Información tomada de <http://definicion.de/aritmetica/>

como un elemento potenciador del pensamiento matemático en el sentido de abrir caminos en el proceso de formalización.

Miguel de Guzmán plantea que:

“La enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces.

Se trata de considerar como lo más importante: que el alumno manipule los objetos matemáticos; que active su propia capacidad mental; que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo conscientemente; que, de ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental; que adquiera confianza en sí mismo; que se divierta con su propia actividad mental; que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana; que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia”

Existen varias razones para considerar la importancia de las situaciones problemáticas como contexto. Este autor menciona las siguientes:

- porque es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros jóvenes: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas;
- porque el mundo evoluciona muy rápidamente, los procesos efectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura no se hacen obsoletos;
- porque el trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autorrealizador y creativo;
- porque muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas;

- porque es aplicable a todas las edades.

### ***2.2.8. Proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.***

En este sentido el abordaje de las situaciones problema permite pensar una alternativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, el cual desde la perspectiva del enfoque histórico cultural de Vygotsky y sus seguidores debe partir de la identificación de las capacidades esenciales que permitan al estudiante manifestar su creatividad, valores, pensamiento crítico y reflexivo que a la par tenga la intencionalidad de la formación integral. Esto coadyudaría a un salto cualitativo que deben experimentar las prácticas de la enseñanza tradicional fundamentalmente en el cambio de la mentalidad de los docentes de matemáticas en oposición a las posiciones generalizadas que pugnan por los cambios de los métodos de enseñanza.

En este sentido, la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática que acoge y orienta este trabajo toma elementos del enfoque histórico cultural, que en palabras del doctor (Bernaza Rodríguez, 2013):

“Se concibe como un proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento matemático a partir de la resolución de una situación problema, en este proceso se producen múltiples interacciones sobre la base de la colaboración entre los miembros del grupo y utilizando las tecnologías información y la comunicación. En este proceso de forma intencionada se desarrollan un conjunto de influencias educativas a través del propio proceso de enseñanza aprendizaje dirigidas a la formación ciudadana, de manera que los estudiantes no solo transforman el objeto de aprendizaje matemático sino a sí mismos.”

### **2.3.Marco legal.**

Colombia ha puesto a la educación como el pilar fundamental para mejorar lograr un mayor desarrollo económico y social, junto con la paz y la equidad. Es así que el accionar en materia educativa está orientado por la Constitución Política de 1991 y la Ley General de Educación promulgada en 1994; quienes definen la educación como un derecho ciudadano y una prioridad del gobierno.

Según la carta magna y la Ley General de Educación todos los colombianos tienen derecho a acceder a la educación para su desarrollo personal y para el beneficio de la sociedad. La educación obligatoria actualmente es de 10 años, desde los 5 hasta los 15 años de edad.

En ese orden de ideas el gobierno en aras de mejorar los sistemas educativos del país, crea una normatividad que pretende garantizar un sistema educativo de calidad y que esté de acuerdo a los sistemas internacionales de educación y con ello promulga el Decreto 1075 del 2015, como decreto reglamentario del sector educativo, quien a su vez hace una compilación de cada una de las normas que hacen parte de la política educativa del país.

El cumplimiento de esta normatividad vigente en la Constitución Política de Colombia se garantiza a través de la **Ley 115 Ley No. 115. Ley General de Educación. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 08 de febrero de 1994 -Ley General de Educación**, que contempla que:

“La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. Señala las normas generales para regular el Servicio Público de

la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad.”, artículo 1º, Ley General de Educación (1994).

Además, en esta Ley se establece en su Artículo 21, los Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria. Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tienen entre sus objetivos algunos de los siguientes:

- 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.
- El desarrollo de valores civiles, éticos y morales, de organización social y de convivencia humana;
- La adquisición de habilidades para desempeñarse con autonomía en la sociedad.

En su artículo 23, se establece que el área de matemáticas es una de las áreas obligatorias y fundamentales para el logro de los objetivos de la educación básica.

La **Ley 715** del año 2001, dicta las normas orgánicas en materia de recursos y competencias para organizar la prestación de los servicios de educación y salud a nivel nacional.

En el año 2006 se promulga la **Ley de infancia y adolescencia, Ley 1098**: Esta ley también conocida como el Código de Infancia y Adolescencia, tiene como finalidad garantizar a los niños, a las niñas y a los adolescentes su pleno y armonioso desarrollo para que crezcan en el seno de la familia y de la comunidad, en un

ambiente de felicidad, amor y comprensión. Prevalecerá el reconocimiento a la igualdad y la dignidad humana, sin discriminación alguna.

Para el año 2013 se promulga la **Ley de la Juventud**, Ley 1622, la cual, para efectos de participación, señala que es joven la persona que está entre 14 y 26 años de edad; la ley tiene como finalidad promover la formación integral del joven que contribuya a su desarrollo físico, psicológico, social y espiritual. A su vinculación y participación activa en la vida nacional, en lo social, lo económico y lo político como joven y ciudadano. El Estado debe garantizar el respeto y promoción de los derechos propios de los jóvenes que le permitan participar plenamente en el progreso de la nación.

El año 2009 se emite **el Decreto 1290, que se encargó de regular el sistema de evaluación y promoción**: Por medio de este decreto se dictan normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y la evaluación institucional.

En este campo normativo también se cuenta con la Resolución 2343, de 1996, emitido por el Ministerio de Educación Nacional y por medio de la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal. Atendiendo a los estándares básicos de competencias, estos tienen como sentido propiciar conocimiento siguiendo las directrices del Ministerio de Educación Nacional, de tal manera que el estudiante sea apto para desempeñarse en su contexto social.

### **2.3.1. Contexto Internacional.**

En el contexto internacional los organismos como la UNESCO, el Banco Mundial, la OCDE y el BID ejercen una influencia determinante en los países en vía de desarrollo o subdesarrollados.

La UNESCO centra su actuar en:

“igualdad de oportunidades educativas; no restricción la búsqueda de la verdad y el libre intercambio de ideas y conocimiento”. Mientras que su propósito central es el de “contribuir a la paz y a la seguridad, promoviendo la colaboración entre las naciones a través de la educación, la ciencia y la cultura”. Esto permite afirmar que la UNESCO es uno de los principales organismos internacionales que ha procurado sostener –dentro del actual contexto de globalización- una perspectiva social y humanista de la educación a diferencia de otras agencias internacionales que manifiestan fundamentalmente una perspectiva económica. Otra diferencia del organismo es que la UNESCO se encarga de la realización de estudios prospectivos; avances, transferencias e intercambio de conocimiento; criterios y escenarios de acción, cooperación cívica y de expertos; e intercambio especializado de información; únicamente emite recomendaciones a sus miembros, pero no otorga recursos económicos, a menos que se trate de proyectos específicos generados en la propia institución (como el caso de las Cátedras UNESCO). (Rojas Espinosa, 2010).

Los ejes primordiales sobre los cuales actúa la UNESCO son la educación básica; la educación secundaria; la educación permanente; la educación de mujeres; la educación para grupos minoritarios; las nuevas tecnologías de información y la educación superior.

Además, considera que para enfrentar los desafíos actuales (democratización, mundialización, regionalización, polarización, marginación, fragmentación) se deben atender los aspectos y vínculos entre la educación y el desarrollo humano; pertinencia de la

educación, calidad de la educación, equidad educativa; internacionalización de las políticas educativas y eficacia en la aplicación de las reformas educativas.

En el año 2015 la UNESCO a través del Laboratorio de Evaluación de Calidad de la Educación, el LLECE, presentó los resultados principales del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo, TERCE (Flotts, y otros, 2016). Dicho estudio fue realizado en 15 países de Latinoamérica, evaluando los desempeños de los estudiantes del grado tercero y el grado sexto en las áreas de matemáticas, ciencias naturales, lectura y escritura. El TERCE busca ser un instrumento que sirva a los principales actores del quehacer educativo: los maestros.

Como resultado fundamental del estudio se encuentra una publicación por área del conocimiento evaluado, donde se analiza cada pregunta de la prueba desarrollada por los estudiantes y se hace una propuesta didáctica para los docentes sobre los conocimientos, destrezas, habilidades principios, valores y actitudes necesarios para que los estudiante aprendan a desarrollar su potencial y a hacer frente a situaciones, donde tomen decisiones utilizando la información disponible y resuelvan problemas, como elementos fundamentales para la inserción en la sociedad del conocimiento.

Por su parte el Banco Mundial, define la educación como el factor fundamental que impulsa el desarrollo, además de ser uno de los instrumentos más eficaces para reducir la pobreza y mejorar la salud, así como para lograr la igualdad de género, la paz y la estabilidad. En su estrategia educación 2020 “Aprendizaje para todos”, el organismo internacional pone énfasis en que las habilidades y los conocimientos que los niños y los jóvenes adquieren a través del aprendizaje los ayudan a salir de la pobreza e impulsan el desarrollo. (Da Camara, <http://www.bancomundial.org>, 2017)

Es así como el Banco Mundial define cinco esferas de actuación para apoyar los países en desarrollo:

- Aumentar las inversiones en el desarrollo de la primera infancia para facilitar el aprendizaje durante toda la vida y aumentar la productividad en el futuro;
- Garantizar que los niños que asisten a la escuela estén realmente adquiriendo habilidades esenciales;
- Reducir los obstáculos para acceder a educación de calidad que enfrentan las niñas y los niños de comunidades desfavorecidas;
- Solucionar la gran desconexión que existe entre el desarrollo de habilidades en la educación superior y el mercado laboral, y
- Ampliar el innovador mecanismo de financiamiento basado en resultados para responder a la demanda de los países. (Da Camara, <http://www.bancomundial.org>, 2017)

El Banco Mundial en su estrategia de educación plantea que la mejor forma para erradicar la pobreza hacia el 2030 es centrar los esfuerzos en desarrollar una educación que promueva la instrucción en matemáticas, ciencia y tecnología. Según Jim Yong Kim, presidente del banco, promover la instrucción en estas tres áreas, genera en los estudiantes las capacidades suficientes y necesarias para desarrollar todo su potencial y con ello se inserte en los sectores estratégicos de crecimiento económico y con ello replicarán un mayor desarrollo.

De otro lado la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos(OCDE) en el reciente estudio desarrollado en el 2015 a través de la aplicación del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), aplicado a estudiantes de 15 años en todo el mundo que están a punto de culminar sus estudios secundarios, se centró en los

conocimientos y habilidades fundamentales adquiridas por los alumnos en las áreas de matemáticas, ciencias naturales y lectura, que les permita una participación plena en las sociedades modernas. El estudio realizado durante este año evaluó la capacidad innovadora de la resolución colaborativa de problemas.

PISA es un programa continuo que ofrece ideas para las prácticas y políticas educativas, y que ayuda a realizar un seguimiento de las tendencias de los estudiantes en la adquisición de conocimientos y habilidades en los distintos países. (Schleicher, 2016)

En última instancia el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) plantea que el aprendizaje de matemáticas y ciencias constituye un paso fundamental para el éxito en la escuela y en la vida. El BID invierte en el desarrollo de módulos pedagógicos; en el fortalecimiento de prácticas pedagógicas y conocimientos de docentes sobre matemáticas y ciencias; y en instrumentos de evaluación que puedan reflejar de manera adecuada los resultados y objetivos a los que aspiran. En el año 2016 publicó un libro titulado “Todos los niños cuentan” (BID, 2016), en dicho trabajo los lectores encuentran un gran número de escenarios experimentales de lo que funciona en la educación matemática y en las ciencias en Latinoamérica y el Caribe. La propuesta investigativa auspiciada por el BID centra su atención en el tránsito de una educación matemática donde el estudiante es el centro del proceso educativo y plantea que los docentes requieren hacer cambios fundamentales en las prácticas de enseñanza con el fin de que todos los niños cuenten y el cambio sea posible.

### **2.3.2. Contexto Nacional.**

En el contexto nacional, Colombia asume un gran reto en su “Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país” donde define unos objetivos muy claros

en pro de lograr la paz, la equidad y la educación y propiamente en el ámbito educativo bajo el eslogan *Colombia la más educada* asume como visión que:

“Colombia será un país conformado por ciudadanos con capacidad de convivir en paz, respetando los derechos humanos, la diversidad poblacional, las normas, y las instituciones. Colombia será el país más educado de América Latina en 2025, con un capital humano capaz de responder a las necesidades locales y globales, y de adaptarse a cambios en el entorno social, económico, cultural y ambiental, como agentes productivos, capacitados, y con oportunidad de desarrollar plenamente sus competencias, en el marco de una sociedad con igualdad de oportunidades” (DNP, 2014)

De los tres ejes primordiales para la ejecución de Plan Nacional de Desarrollo, la educación es el eje principal ya que a partir de ella se pueden generar los otros dos, así “La paz favorece la equidad y la educación, la equidad propicia la paz y la educación, y la educación genera condiciones de paz y equidad” (DNP, 2014)

Colombia asume como eje transformador y como eje primordial de su plan de acción a la educación, siendo esta el tercer eje concebido como el principal instrumento de igualdad social al abrir las puertas al progreso y mejora la calidad de la democracia. En este sentido, con el Plan de Desarrollo se pretende que al educar con calidad a la población se aprovechen las oportunidades económicas que se le presenten, y desarrollen mayores capacidades para participar en el sistema político, en la economía de mercado y en la defensa de sus propios derechos.

Una educación de calidad debe permitir a los estudiantes no solo acumular conocimientos, sino saber cómo aplicarlos, innovar, y aprender a lo largo de la vida para el desarrollo y actualización de sus competencias. (DNP, 2014)

En este sentido Colombia le apuesta a ser la nación de la región con el mejor sistema educativo y de más alta calidad para el año 2025, razones por las cuales se debe fortalecer en todas sus políticas educativas para lograr consolidar los siguientes aspectos: Cobertura, calidad, fortalecimiento de competencias básicas, promover el aprendizaje de una segunda lengua, articular la educación superior con la Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano.

En tal sentido, cada uno de los objetivos propuestos en el plan de desarrollo 2014-2018, propenden por el acceso con calidad y pertinencia a los diferentes niveles de formación a lo largo del curso de la vida de las personas, mediante estrategias para la ampliación de cobertura con énfasis en el cierre de brechas y para el mejoramiento de la calidad de la prestación del servicio.

Las políticas educativas que el país asume como ruta para lograr la paz, la equidad y una educación de calidad, no son nuevas, ya que hacen parte de unas políticas internacionales que se están adoptando para reducir las marcadas diferencias de desarrollo y equidad que existen en el mundo, por lo que no se encuentra solo en esta lucha y ha recibido recomendaciones internacionales en materia de calidad educativa, así el principal diagnóstico para el país, que también incluye a Santa Fe de Antioquia y a cualquier población del país, es que los desempeños de los estudiantes colombianos son insuficientes para enfrentar los retos que exigen las sociedades modernas, de forma particular los asociados a la resolución de problemas inesperados, no rutinarios y de contextos poco familiares.

Así los actuales cambios en materia educativa que se vienen proponiendo en el presente año, por parte del MEN, hacen parte de un grupo de recomendaciones que la OCDE le ha propuesto al país para poder ingresar a ella. En este sentido, Colombia debe:

“Desarrollar dinámicas de integración y mejora institucional, para alcanzar transformaciones culturales profundas. Fortalecer los sistemas democráticos que necesitan de ciudadanos participativos y tolerantes, con un profundo respeto por los recursos públicos. Trabajar en el avance de la ciencia y la tecnología lo que obliga a contar con individuos capaces de innovar y hacer uso de nuevas herramientas. Así mismo, la construcción de un país en paz demanda que los colombianos sean capaces de interactuar unos con otros, capaces de manejar los conflictos de manera constructiva, orientados por principios de una cultura de paz y democrática. Esto implica grandes retos, no solo para el sistema educativo, sino para todos los demás ámbitos donde se forman y transfieren competencias, habilidades, hábitos y valores”. (DNP, 2014)

Esto implica grandes retos, no solo para el sistema educativo, sino para todos los demás ámbitos donde se forman y transfieren competencias, habilidades, hábitos y valores.

### **2.3.3. Contexto Regional.**

La política educativa del municipio de Santa Fe de Antioquia como se plantea en el Plan de Desarrollo 2016-2019 – Santa Fe de Antioquia Somos Todas y Todos, está reglamentada para dar respuesta a los requerimientos del MEN a nivel nacional, buscando así aumentar los índices de cobertura y calidad académica, buscando mayor integralidad y una mayor pertinencia en relación con las expectativas de la población, del territorio nacional y del mundo.

En el ámbito regional es una política municipal apuntar al aumento de la cobertura educativa mejorando la calidad educativa a través de la articulación de los programas de formación con ciclos propedéuticos, el fortalecimiento del bilingüismo, promoción del Plan Nacional de Lectura y Escritura y el desarrollo de las olimpiadas municipales del conocimiento. (Alcaldía, 2017)

La ejecución de los programas propuestos por la secretaría de educación municipal apunta en gran medida a trabajar en la ruta de las propuestas emanadas internacionalmente como prioritarias para la búsqueda de equidad, igualdad y desarrollo:

“Un sistema educativo de calidad debe ser, en primer término, eficaz para alcanzar algunas metas relativas al nivel de escolaridad de la población, como por ejemplo la conclusión universal de la educación primaria o el logro efectivo de lo que se considera educación obligatoria en cada país y los niveles de aprendizaje que esto supone. Al mismo tiempo, es preciso que en dicho sistema se consigan estos resultados mediante un uso eficiente de los recursos disponibles”. (UNESCO, 2005)

En respuesta a los requerimientos internacionales sobre reducción del analfabetismo y una enseñanza eficaz que logre los objetivos de calidad propuestos, en el contexto regional la administración asume que se debe desarrollar

“procesos competitivos de transformación cultural, recreativa, educativa desde la prestación de un servicio educativo con calidad, eficiencia y equidad, dando cobertura total para la formación de personas integrales, capaces de liderar, de emprender y empoderar procesos a favor del cambio social y cultural respetando lo patrimonial del Municipio, con un posicionamiento crítico y reflexivo.” (Alcaldía, 2017)

Y para ello será necesario involucrar a todos los actores, así, desde lo micro a lo más macro, desde la:

“prestación de un servicio educativo con calidad, eficiencia, eficacia y equidad, la Secretaría de Educación, Cultura y Deportes consolida el Sistema Educativo que responde a las exigencias de la localidad, la Subregión y la globalización permitiendo el ingreso a la sociedad del conocimiento, del emprendimiento y empoderamiento, el sentido de pertenencia, elevando la Calidad de Vida de los ciudadanos y consolidado el sistema político y democrático” (Alcaldía, 2017)

#### **2.3.4. Contexto Institucional.**

La Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz fundamenta su accionar en las leyes que rigen todo el sistema educativo nacional, y teniendo en cuenta las facultades legales conferidas por la Ley General de Educación 115 de 1994, y Decreto Reglamentario 1860 de 1994; Ley 715 de 2001, conforma el Proyecto Educativo Institucional (PEI), como ruta para el logro de una educación con calidad, siendo construido con la participación de todos los miembros de la comunidad educativa conforme con las nuevas tendencias de desarrollo académico, social, cultural y económico de la comunidad, la región, el país y el mundo.

Así la institución educativa fundamenta su accionar bajo la filosofía del perfeccionamiento integral del individuo, orientada por un modelo social que se cimienta en el desarrollo de las capacidades fundamentales en los procesos de interacción y comunicación para permitir la generación de un pensamiento crítico – reflexivo con el fin de transformar la sociedad.

El modelo educativo sobre el que se trabaja permite formar un ciudadano con visión empresarial, con responsabilidad social, económica y ambiental, competente para el mercado laboral, con habilidades en inglés y en el manejo de las TIC, con capacidad en

resolución de problemas, liderazgo, autónomo, crítico, analítico y que contribuya al desarrollo sostenible de su entorno.

La institución educativa orienta todos sus esfuerzos hacia el cumplimiento de los principios y fundamentos que orientan la acción de su horizonte institucional así define:

**Misión:** “La Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz del municipio de Santa Fe de Antioquia, forma de manera integral e incluyente, ciudadanos críticos, analíticos, autónomos, responsables, creativos, investigativos y emprendedores que participen activamente en el desarrollo sostenible de sus comunidades, el turismo y el ecoturismo, capaces de desenvolverse en el contexto local, regional y nacional al mismo tiempo que protejan su patrimonio cultural, orientados hacia el buen uso del tiempo libre para la superación personal y la resolución de conflictos”.(Tomado del PEI, p.58)

**Visión:** “La Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz de Santa Fe de Antioquia al 2019 será dinamizadora y piloto en la formación de ciudadanos con alto nivel académico emprendedores de turismo, competentes en inglés, el buen manejo de las tecnologías de la información y la comunicación, la utilización adecuada del tiempo libre, la sana convivencia para el desarrollo sostenible y comprometidos con el progreso de la región”. (Tomado del PEI, p.58)

#### **2.4.Marco Espacial.**

El municipio de Santa Fe de Antioquia se encuentra ubicado en la subregión del occidente del departamento de Antioquia, con una extensión de 493 km<sup>2</sup>; una altura sobre el nivel del mar de su cabecera municipal de 550 metros; con una temperatura promedio de 27° C y a una distancia de la ciudad de Medellín capital del departamento de 56 km.

### **Ubicación histórica.**

El municipio de Santa Fe de Antioquia fue fundado el 04 de diciembre del año 1541 por el Mariscal Jorge Robledo. La fundación del municipio data desde la conquista española, es un municipio de vital importancia para el departamento desde los aspectos históricos y sociales, por ser la primera capital del departamento por espacio de 250 años; fue la primera sede episcopal y parroquia estable y asimismo, todos los demás bienes y servicios de la época colonial (colegio, hospital, seminario, catedral), todos ellos como signos de la constitución de una sociedad.

Santa Fe de Antioquia es un municipio con altos niveles de pobreza, según datos tomados de la página del municipio los niveles de pobreza oscilan entre el 80.2 % y el 91.5%; sus principales fuentes de ingreso son la agricultura, la ganadería, la minería y el turismo.

### **Contexto institucional.**

La institución educativa Arturo Velásquez Ortiz se inició en el año 1987 como una sesión nocturna del IDEM San Luis Gonzaga. El 11 de julio de 1993 por ordenanza departamental se crea el INDEM Santa Fe de Antioquia, el cual se independiza totalmente con el nombramiento en propiedad de un rector. En el año 1998 se cambia el nombre al establecimiento educativo por el de Liceo Nocturno Arturo Velásquez Ortiz. A partir del año 2000 se crea la jornada diurna y se cambia el nombre del Liceo por el de Institución Educativa.

En el año 2003 con la reorganización del sector educativo del municipio se fusionan establecimientos de básica primaria con los de básica secundaria y media, la institución no

ajena a esta reorganización y mediante resolución Nro. 0690 del 04 de febrero se le anexan las escuelas José María Martínez Pardo y Laura Hoyos de Martínez. Mediante resolución departamental Nro. 129304 del 23 de octubre del año 2014 se le anexan cuatro nuevas sedes a la institución, todas ellas rurales.

La sede José María Martínez Pardo inició la construcción de la locación actual en el año de 1913, anterior a ello la escuela funcionó en lo que hoy se conoce como La Casa Negra y otras casas pagadas por el municipio, bajo los nombres de escuela de niñas y escuela modelo.

En la actualidad, la sede cuenta con una población de 378 estudiantes de ambos sexos y que cursan desde preescolar hasta el grado quinto; la sede atiende a los niños en dos jornadas (mañana – tarde), debido a lo limitado del espacio. Las jornadas están distribuidas en la actualidad así: preescolar, primero, segundo y procesos básicos en una jornada y grados tercero, cuarto y quinto en la otra. Cada grado está constituido por dos grupos a excepción de procesos básicos que es solo uno. Las jornadas cambian semanalmente de horario por las condiciones climáticas.

La población objeto de estudio corresponde a los estudiantes del grado 3°B, 34 niños en total de los cuales 19 son niñas y 15 son niños; este grupo está conformado por una población entre estratos uno y dos del SISBEN, con padres de familia que en su gran mayoría solo alcanzaron a culminar los estudios de la básica primaria, pocos ascendieron a la básica secundaria y media y en una proporción muy inferior lograron estudios superiores.

Las edades de este grupo de estudiantes oscilan entre los 7 y 10 años de edad, el promedio de edad del grupo es de 8 años.

Culturalmente, este grupo corresponde a niños hijos en su mayoría de personas asalariadas, trabajadoras en los sitios turísticos del municipio, en las fincas de recreo y en la extracción de materiales de playa y de oro en el municipio de Burítica. Es una población altamente vulnerable debido a la gran problemática de mendicidad y turismo sexual presentes en la población infantil del municipio. Es importante mencionar en este espacio que los hogares son constituidos de forma disfuncional donde los niños están al cuidado de sus abuelos, tíos o su madre solamente; aspecto de significativamente relevancia porque los niños encuentran en la escuela y sus docentes no solo el medio para adquirir conocimientos, sino el lugar para tratar de satisfacer sus necesidades afectivas.

### **3. Diseño metodológico.**

En este apartado, se da a conocer el enfoque metodológico que se tuvo en cuenta para realizar este estudio de caso. En este se establecen las etapas, técnicas, herramientas y procedimientos para recolectar, interpretar, analizar los datos y nuevos conocimientos que pudieran surgir.

El trabajo realizado se enmarca en la línea de profundización inherente a la maestría en educación matemática de la Universidad de Medellín. Es por ello, que se planteó un estudio de caso en contexto de corte cualitativo; sin escindir lo cuantitativo. Para el mismo se trabajó un cuasi-experimento donde se tomó como muestra un grupo del grado tercero de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz.

Para el trabajo de campo, se elaboraron e implementaron dos pruebas diagnósticas una de tipo cognitivo y otra de tipo afectivo; en orden de la unidad cognitivo afectiva, elemento constitutivo del enfoque histórico cultural de Vygotsky, que sirvieron como insumo para elaborar una unidad didáctica, objeto central del presente trabajo, para el desarrollo del pensamiento numérico mediada por la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la formación del valor de la responsabilidad. Se proyectó además implementar la unidad didáctica y acercar algunas inferencias de su validación a través de conductas de salida en las dimensiones ya mencionadas; las mismas que no se pudieron realizar por el cese de actividades escolares inmersas en la realidad social del país que fueron en contravía del cronograma establecido.

### **3.1. Tipo de investigación.**

En educación generalmente los problemas a estudiar son complejos, es decir, no se pueden convertir todos los hechos y acontecimientos en variables o números, ya que en ese sentido el sujeto-objeto de investigación es el hombre. En este caso los estudiantes que sirvieron como muestra, son objetos, pero también son sujetos con actitudes, comportamientos y capacidad de acción y decisión, de ahí que para este trabajo se haya implementado una investigación de tipo cualitativo.

Al respecto (Cerezal Mezquita & Fiallo Rodriguez, 2002), manifiestan que:

“La *investigación cualitativa* se caracteriza porque son estudios intensivos y de profundidad que se aplican, por lo general, en muestras pequeñas para lograr la interpretación del fenómeno que se quiere investigar, a este tipo de investigación le interesa lo particular; lo contextual, los relatos vividos, predomina el método deductivo.” (p.18)

Por su parte, (Sandoval Casilimas, 1997) expresa que “La metodología cualitativa implica de un sujeto cognoscente que está influido por una cultura y unas relaciones sociales particulares”, en tanto las investigadoras son docentes de matemáticas en ejercicio y la propuesta se desarrolló en una de las instituciones donde se labora, de alguna manera se verá permeada por las maneras de sentir, pensar y actuar, del ser de las docentes investigadoras como sujetos cognoscentes, lo que implicó un ejercicio ético para evitar los juicios de valor a priori y orientar el diseño de instrumentos que permitieran una autoevaluación consciente y neutral.

### **3.2.Método.**

Dicho por (Munarriz, 1992) “La investigación cualitativa utiliza métodos y técnicas diversas como gama de estrategias que ayudarán a reunir los datos que van a emplearse para la inferencia y la interpretación, para la explicación y la predicción”. (p.104)

Entre ellos se tiene el método de estudio de casos, el cual fue el abordado en este trabajo de investigación, ya que le permite al investigador observar las características de su caso, que puede ser un niño, una problemática, un grupo, un aula o una institución, con el objetivo de analizar con profundidad diversos aspectos del mismo fenómeno.

El estudio de casos permite investigar una gran cantidad de realidades, de ahí, que sea necesario una inmersión en el campo de estudio por parte del investigador, con el fin de que pueda conocer la problemática desde dentro como sujeto activo que hace parte de esa misma realidad, de los procesos y de las situaciones que emergen cotidianamente, sin ir a establecer juicios o preconcepciones tal vez erradas o distantes. En palabras de (Muñoz, 2011) “Como sujetos de análisis puede tenerse a un fenómeno, una persona, un evento o caso muy concreto, donde el análisis deberá realizarse dentro del medio ambiente en que se desenvuelve el objeto de estudio”.

(Munarriz, 1992) Proporciona algunas características importantes en el estudio de casos entre ellas: “Participación intensiva y de largo plazo en un contexto de campo, interrelación continua entre investigador-participantes en el escenario natural, comprensión de las acciones-significados de éstos a partir de los hechos observados, sin especificación de teoría previa.” (p.104)

Debe tenerse presente que el estudio de casos no es una simple descripción de un evento o problemática, sino que es un proceso complejo en la que se recogen pruebas y datos de

manera sistemática, se analiza la relación entre las variables y se planifica metódicamente cada uno de los pasos a seguir durante la investigación. Es así, como (Muñoz, 2011) presenta un esquema del proceso de la investigación a partir del método de estudio de casos.



**Figura 2.** Esquema de investigación del método de estudio de casos.

Fuente: (Muñoz, 2011) *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Pearson Educación.

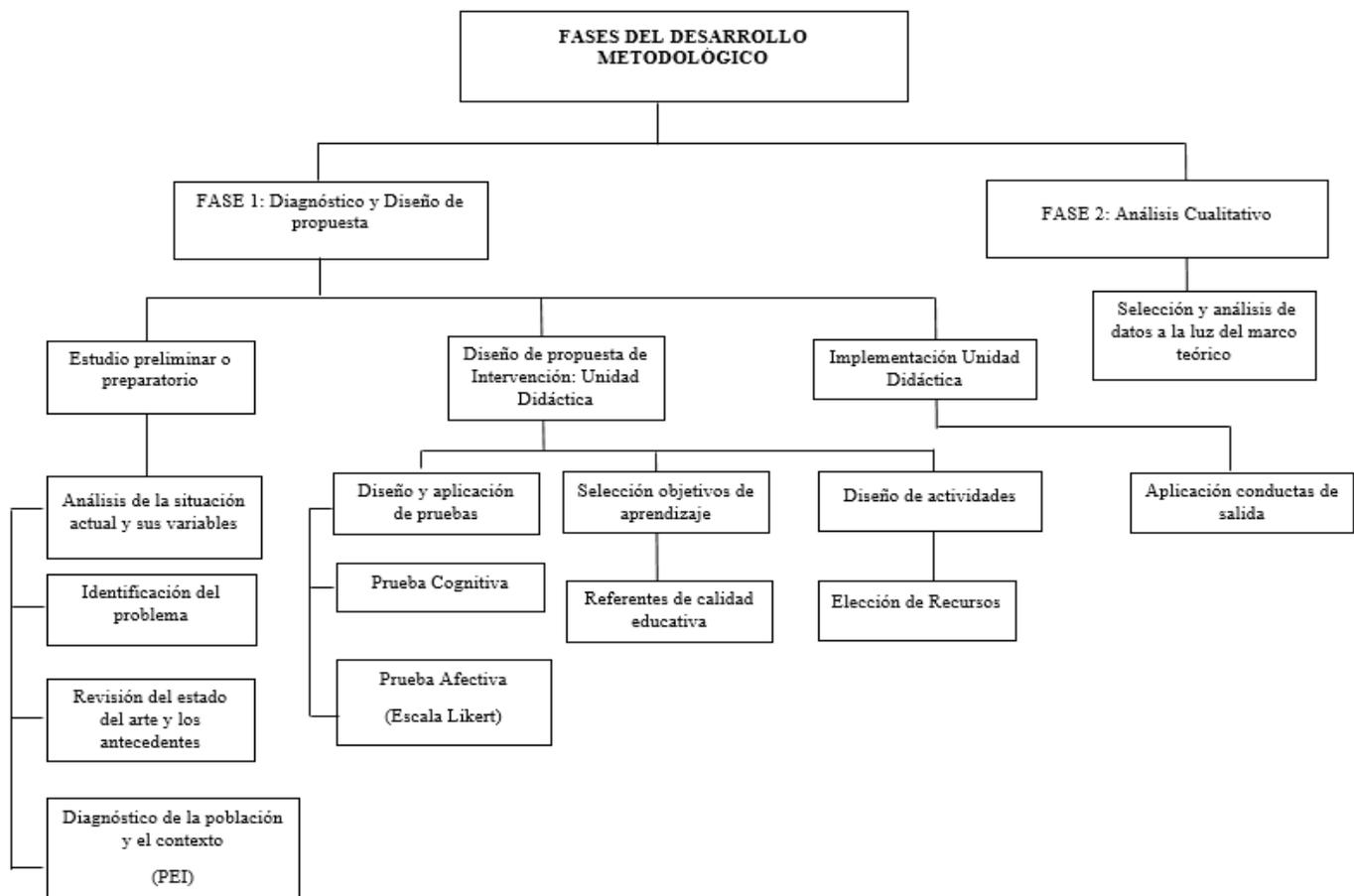
### Fases.

Para la realización del trabajo se plantearon las siguientes fases que permitieran dar un orden y estructura:

- Diagnóstico y diseño de la propuesta: en esta fase se realizó una identificación del problema, un estado del arte para verificar y analizar antecedentes, el diseño

de las pruebas diagnósticas cognitivas y afectivas, pilotaje y modificación de dichas pruebas, aplicación y análisis de resultados.

- Diseño de la propuesta de intervención: elaboración de los objetivos de aprendizaje a partir del análisis de los resultados de las pruebas diagnósticas, selección de los referentes de calidad educativa (lineamientos, estándares de Matemáticas y derechos básicos de aprendizaje) relacionados con el pensamiento numérico y diseño de actividades de la unidad didáctica.
- Conclusiones y análisis de la información obtenida teniendo como referente el marco teórico y los objetivos de la investigación.



**Figura 3.** Fases de desarrollo metodológico.  
 Fuente: Elaboración y Formulación propia.

### 3.3.Enfoque.

Debe anotarse, que para el presente trabajo el investigador es el docente que diariamente enfrenta problemas y situaciones reales desde sus prácticas de enseñanza, de ahí la importancia que tiene su conocimiento al momento de diseñar situaciones y crear propuestas que puedan producir cambios importantes en la manera de llevar el saber matemático a sus estudiantes.

En consecuencia, se hace énfasis en la investigación cuasi-experimental como herramienta que guiará el proceso, y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como la alternativa para desarrollar la estrategia didáctica.

(Cerezal Mezquita & Fiallo Rodriguez, 2002) Definen el cuasi-experimento como la “Aplicación del experimento a un grupo sin compararlo con otro grupo. Se comienza con un control inicial, aplicación del experimento y control final.” (p.80)

La presente propuesta<sup>7</sup> se hizo como un cuasi-experimento ya que no se contó con un grupo control, sino que se pretendía valorar y analizar los avances, retrocesos y problemáticas de un mismo grupo en el tiempo, es decir que la comparación que se podría hacer sería sobre el antes y el después del mismo caso intervenido sin necesidad de manipular o controlar totalmente todas las variables.

La investigación cuasi-experimental tiene algunas características importantes, que son descritas por (Tamayo, 1987):

“No se pueden controlar todas las variables, por eso es apropiada en situaciones naturales. No satisface todas las exigencias de la investigación experimental en cuanto al control de las variables por

---

<sup>7</sup> Se habla de propuesta para ser coherentes con la línea de profundización de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de Medellín, a la par del compromiso adquirido con el ente territorial que ha otorgado la financiación de la misma a través de créditos condonables, concerniente al impacto directo de las aulas de clase en el contexto territorial en donde se desenvuelven los docentes. Lo cual no escinde tomar elementos importantes de un proceso de investigación.

esto motivo se diferencia y los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento”

También el mismo autor (Tamayo, 1987) define una serie de etapas que aplican a la investigación cuasi-experimental:

- “Revisar la literatura relativa al problema: identificar y definir el problema.
- Formular la hipótesis explicativa, deducir sus consecuencias en términos observables y definir términos básicos.
- Elaborar plan experimental: Identificar todos los factores o variables no experimentales que puedan afectar el experimento y determinar cómo controlarlas. Seleccionar el diseño experimental apropiado. Seleccionar una muestra representativa de sujetos, asignarlos a los grupos y a uno de éstos asignarle el tratamiento experimental. Seleccionar o elaborar instrumentos para realizar el experimento y medir sus resultados. Elaborar procedimientos para recoger los datos del experimento.
- Realizar el experimento.
- Organizar los resultados en forma estadísticamente apropiada, de modo que se pueda apreciar claramente el efecto.
- Aplicar la prueba de significación estadística apropiada.
- Informar los resultados por escrito.” (p.46)

### **3.4. Instrumento de recolección de la información.**

#### **3.4.1 Variables:**

**Variable Independiente:** En este acercamiento de investigación (propuesta) se asume como variable independiente la implementación de la unidad didáctica con la estrategia de aprendizaje basado en problemas y el trabajo colaborativo para desarrollar el pensamiento numérico y potenciar la formación en valores.

**Variable dependiente:** La variable explícita o dependiente es el aprendizaje en la unidad de lo cognitivo afectivo.

### ***3.4.2 Mecanismos e instrumentos para la recolección de la información:***

En esta sección se describen los mecanismos e instrumentos usados para recolectar la información que sustenta la propuesta y que permiten alcanzar los objetivos, tanto específicos como el general. Estos se diseñaron y utilizaron durante los distintos momentos y fases de la misma.

Los instrumentos utilizados para recolectar información fueron:

**Observación directa:** se usó la observación cualitativa, ya que el docente investigador al estar inmerso en la realidad investigada pudo hacer seguimiento a las actitudes, acciones, formas de respuesta y de interacción de los estudiantes participantes. Como insumo para el análisis se contó con registros fotográficos y de video que son evidencia del trabajo que realizan los estudiantes durante las clases de matemáticas.

**PEI de la institución:** se realizó lectura, análisis y reflexión cualitativa del documento rector de la institución PEI, para conocer el modelo pedagógico, los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica y su articulación a las necesidades, situaciones, problemáticas y condiciones sociales, culturales y económicas de la comunidad educativa. Esto con el fin de diseñar una unidad didáctica que fuera acorde a la institución educativa y a su modelo.

**Prueba diagnóstica de tipo afectivo (Escala Likert):** Se diseñó una prueba diagnóstica tipo escala Likert con la finalidad de recolectar información sobre el componente afectivo de los estudiantes, específicamente sobre el valor de la responsabilidad desde las categorías:

cumplimiento de deberes institucionales, responsabilidad frente al trabajo colaborativo y compromiso personal.

La escala Likert es un tipo de test que permite estudiar los aspectos afectivos de la personalidad, según (Cerezal Mezquita & Fiallo Rodriguez, 2002) “El objetivo de este tipo de test es valorar la esfera emocional, las necesidades, los sentimientos y otros aspectos no cognoscitivos de la personalidad, como son: el carácter, temperamento, sentimientos, valores, intereses, impulsos, estados de ánimo, presiones ambientales, etc.” (p.117)

Por su parte (Hernández , Fernández, & Baptista, 1991) expresan que la escala Likert:

“Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se les administra. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala” (p. 148).

A la escala se le asignó un valor numérico a cada punto o ítem, así puede obtenerse una puntuación para valorar la satisfacción o la tendencia que tenían los estudiantes del grado 3º a ser o no responsables frente al proceso de aprendizaje. (Ver Anexo A y B)

**Prueba Diagnóstico de tipo cognitivo:** esta prueba fue construida con base en los factores esenciales como la comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas; la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos; la modelación; la comunicación; el razonamiento; la formalización, tratamiento y resolución de problemas y; las actitudes positivas en relación con las propias capacidades matemáticas, dichos aspectos están descritos en los Estándares Básicos de matemáticas, diseñados por el Ministerio de Educación Nacional.

La prueba se diseñó en 10 ítems que básicamente querían medir el nivel de competencia desarrollado por los niños en el área de matemáticas al culminar el grado segundo y que son las bases para el primer periodo escolar del grado tercero en lo referente a pensamiento numérico.

Al respecto, (Cerezal Mezquita & Fiallo Rodriguez, 2002) define que las pruebas cognitivas “comprenden los test de inteligencia, capacidades, conocimientos o aptitudes. En esta categoría están todas las pruebas que de alguna manera, estudian el éxito que obtienen los sujetos ante determinadas tareas preconcebidas de acuerdo con sus funciones cognoscitivas.” (p.117) (Ver Anexo D y E)

**Prueba piloto:** Con el fin de mejorar y refinar las pruebas antes de aplicarlas en firme al grupo muestra, se realizó un pilotaje de cada una de ellas a un grupo de 20 estudiantes de grado 3° diferente al intervenido, para evaluar el contenido, el entendimiento de los niños al leer los ítems, la claridad de las preguntas, la forma y estructura y el uso de un lenguaje adecuado acorde a su edad. Se valoraron sus respuestas, pero también sus impresiones, dudas, aciertos, búsqueda de caminos y soluciones diversas, actitudes, errores e interacción con las pruebas, pero también con sus compañeros durante la realización de las mismas.

Con respecto a la prueba piloto (Cerezal Mezquita & Fiallo Rodriguez, 2002) manifiestan que:

“Para realizar la prueba piloto por lo general se aplica el proyecto de cuestionario a un pequeño grupo de personas y con base a los resultados obtenidos se hacen las modificaciones convenientes antes de aplicarlo a la muestra seleccionada.

La aplicación de la prueba piloto permite:

- a) Corregir posibles errores.
- b) Eliminar preguntas inútiles, aquellas cuyas respuestas tienen un alto índice de “no sé”, o no fueron contestadas por la inmensa mayoría de los encuestados.
- c) Agregar otras preguntas que no se habían tenido en cuenta.
- d) Conocer si las preguntas tienen una redacción adecuada y en caso necesario rectificarlas con una mayor precisión y claridad.

- e) Controlar el tiempo de duración promedio.
- f) Verificar el posible cansancio de los encuestados, ante el cuestionario que se aplicará.
- g) Determinar la factibilidad del análisis de los datos.” (p.92-93)

**3.4.3 Caracterización de los participantes, población y muestra**

La comunidad estudiantil de la institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz sede José María Martínez Pardo tiene 378 estudiantes, según el último reporte del SIMAT (Mayo de 2017), sin embargo, la muestra que se tomó para el presente trabajo fue un grupo del grado tercero con 34 estudiantes, al cual se le aplicaron las pruebas diagnósticas que permitieron diseñar la unidad didáctica, cuyas edades oscilan entre los 7 y 10 años de edad. Son niños y niñas de estratos 1 y 2, que viven en su mayoría fuera de la zona histórica del municipio, sector en el cual está ubicada la sede educativa.

**3.5. Cronograma.**

A continuación, se muestra el cronograma general que se siguió para desarrollar cada una de las fases del trabajo de investigación.

**Tabla 2. Cronograma**

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	TIEMPO
FASE 1:	Diagnosticar el nivel de desarrollo de competencias básicas	• Análisis de la situación actual y sus variables.	Octubre a Noviembre de 2015.

---

Diagnóstico y asociadas al Diseño de la propuesta.	• Identificación del problema.	Noviembre de 2015.
numérico y al trabajo colaborativo en los estudiantes de tercer grado de primaria.	• Revisión del estado del arte y los antecedentes.	Enero a Abril de 2016.
	• Diagnóstico de la población y el contexto. (PEI).	Mayo a Junio de 2016.
	• Diseño de pruebas diagnósticas.	Julio a Agosto de 2016.
	• Pilotaje de pruebas diagnósticas.	Septiembre a Noviembre de 2016.
	• Aplicación pruebas diagnósticas reestructuradas.	Enero a febrero de 2017.
Construir una unidad didáctica bajo el enfoque de resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento	• Análisis de resultados de las pruebas diagnósticas como insumo para el diseño de la unidad didáctica.	Febrero a Marzo de 2017.

---

---

	numérico y el trabajo colaborativo en los estudiantes de tercer grado de primaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de propuesta de Intervención: Unidad Didáctica. 2017.</li> </ul>	
FASE 2: Análisis Cualitativo.	Implementar y contrastar en el contexto descrito la unidad didáctica en los estudiantes de tercer grado de primaria, en la institución educativa focalizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de la unidad didáctica.</li> <li>• Análisis de la implementación de la unidad didáctica.</li> <li>• Aplicación de conductas de salida.</li> <li>• Selección y análisis de información obtenida a la luz del marco teórico.</li> </ul>	La implementación de la unidad didáctica y las conductas de salida se aplicarían en el mes de Mayo de 2017 pero quedaron pendientes debido al paro nacional del magisterio. Se proyecta implementarlos en el mes de julio después del receso escolar.

---

*Fuente:* Producción propia.

#### **4. Estrategia Didáctica.**

##### **4.1.Sistematización de las pruebas diagnósticas.**

###### ***4.1.1. Prueba diagnóstica tipo escala Likert sobre el valor de la responsabilidad.***

Con el fin de elaborar un diagnóstico de los estudiantes, referente al componente afectivo, específicamente sobre el valor de la responsabilidad, se elaboró una prueba tipo escala Likert.

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) el método de escalamiento Likert:

“Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones.”

Además, las frases no deben exceder las 20 palabras, y las categorías de respuesta deben ser entre 3 y 7, siendo 5 el número ideal de opciones de respuesta. Para el caso específico todas las afirmaciones se hicieron de forma favorable o positiva, es decir, que entre más de acuerdo estuvieran los estudiantes con las frases, más favorable sería su actitud frente al valor mencionado. No se tuvo en cuenta enunciados negativos o desfavorables ya que a los niños en esta edad les cuesta entenderlos y hacerlos corresponder con su opinión.

La prueba inicial constaba de 20 ítems, en esta se les pedía a los estudiantes responder a cada enunciado marcando con x en el lugar donde consideraran, según sus actitudes frente al estudio y

se les estimuló mencionando que no había respuestas correctas o incorrectas, ya que todas eran válidas si reflejaban verdaderamente sus acciones y pensamientos.

Luego del encabezado aparecían las convenciones y/o abreviaturas de las respectivas opciones de respuesta y el valor numérico de cada una de ellas. A continuación, aparecía el cuadro con las afirmaciones, las posibles respuestas abreviadas y los espacios para contestar. (Ver Anexo A)

Para verificar la comprensión y claridad del instrumento se aplicó en octubre del año inmediatamente anterior una prueba piloto a 20 estudiantes pertenecientes al grado segundo, ya que estos estarían en tercero para el presente año.

Durante la aplicación de la prueba piloto se observó algunas palabras complejas para ellos, que necesitaban explicación por parte del docente, también algunos de los enunciados eran muy largos y preguntaban por dos o más acciones al mismo tiempo. Así mismo, se les dificultaba entender las opciones de respuesta si solo tenían las abreviaturas, por lo que terminaron haciendo varias marcas en una misma pregunta.

Se buscó entonces que cada ítem fuese corto y de composición simple, con un vocabulario sencillo y adaptado a su realidad escolar, para permitir la comprensión por parte de los niños y evitar la intervención del docente durante la realización de la prueba. Solo se conservaron 20 enunciados sencillos y se eliminaron las opciones de respuesta casi nunca y casi siempre, ya que los niños no diferencian estos umbrales, y solo se definieron las opciones de respuesta de siempre, algunas veces y nunca. También se eliminó la escala numérica valorativa y se cambiaron las abreviaturas por las opciones de respuesta completas. (Ver Anexo B)

La prueba se subdividió en 3 categorías referentes al valor de la responsabilidad, a saber:

- Cumplimiento de deberes institucionales.
- Responsabilidad frente al trabajo colaborativo.

- Compromiso personal.

Dichas categorías surgieron de la observación directa que se realizó durante las actividades de clase y permitían indagar por la responsabilidad que se tiene frente a las políticas y manual de convivencia institucional y la actitud que asumen los niños frente al trabajo colaborativo, como estrategia a implementar en la unidad didáctica. La responsabilidad se evaluó además desde el compromiso consigo mismo, con su proceso de aprendizaje y desde el acompañamiento familiar, de tal manera que se indagara por este valor en distintos espacios, contextos y significados. Cabe resaltar que las categorías no aparecen evidenciadas en la encuesta, ya que podían confundir a los niños o influenciar sus respuestas.

En la siguiente tabla se muestran los ítems de la prueba con sus respectivas categorías.

**Tabla 3.** *Prueba tipo Likert por categorías*

Forma de la pregunta	Número de Ítem	Categoría Cumplimiento de deberes institucionales
Positiva – Favorable	1	Asisto a clases de forma regular.
Positiva – Favorable	2	Cuando no asisto a clases envío excusa
Positiva – Favorable	3	Me pongo al día en las actividades trabajadas cuando no voy a clase o cuando me quedo atrasado.
Positiva – Favorable	4	Llego puntual a la institución.
Positiva – Favorable	5	Traigo los materiales que se necesitan para las clases (lápiz, cuadernos, etc).

---

Positiva – Favorable	6	Cumplo con las tareas y actividades que los profesores dejan para la casa.
Positiva – Favorable	17	Entrego mis trabajos a tiempo.

---

<b>Forma de la pregunta</b>	<b>Número de Ítem</b>	<b>Categoría</b>
		<b>Responsabilidad frente al trabajo colaborativo</b>
Positiva – Favorable	9	Participo en las clases.
Positiva – Favorable	10	Cuando trabajo con mis compañeros participo y me esfuerzo.
Positiva – Favorable	12	Cuando trabajo en equipo, cumplo con las actividades que se me asignan.
Positiva – Favorable	13	Escucho con atención y respeto cuando un profesor o compañero están hablando.
Positiva – Favorable	19	Cuido los elementos y recursos que me prestan mis compañeros o que pertenecen a la institución.
Positiva – Favorable	20	Colaboro con el aseo y orden del grupo.

---

<b>Forma de la pregunta</b>	<b>Número de Ítem</b>	<b>Categoría</b>
		<b>Compromiso personal</b>
Positiva – Favorable	7	Estudio para las evaluaciones.
Positiva – Favorable	8	Me esfuerzo por entender los temas que me son difíciles.
Positiva – Favorable	11	Asisto a las actividades de refuerzo que pueden ayudarme a mejorar.
Positiva – Favorable	14	Comparto con mi familia lo que aprendo en el colegio.
Positiva – Favorable	15	Me preocupo cuando saco una calificación baja en una actividad o en una evaluación y busco el modo de recuperarla.

---

---

Positiva – Favorable	16	Me hago responsable cuando cometo un error y busco como corregirlo.
Positiva – Favorable	18	Entrego mis trabajos de forma ordenada.

---

**Fuente:** Elaboración propia.

Luego de hacer este análisis y las respectivas correcciones, en febrero de 2017 se realizó la prueba diagnóstica tipo Likert a 34 estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, en la que se pretendía indagar acerca de las actitudes que los estudiantes tienen enfocadas al valor de la responsabilidad, como parte de la valoración de la unidad cognitivo afectiva de los niños y niñas. (Ver Anexo C)

Específicamente se pregunta sobre este valor debido a que desde el enfoque histórico cultural, varios autores lo consideran como un pilar fundamental en el aprendizaje del sujeto que está en proceso de formación, y que a través de la interacción con otros y del trabajo colaborativo como mediador puede generar un aprendizaje que desarrolla.

Para el análisis de esta prueba el valor numérico asignado a las respuestas fue:

- Siempre 3.
- Algunas veces 2.
- Nunca 1.

Entre mayor fuera el puntaje obtenido, se consideraba que hay mayor disposición y tendencia a ser responsable. Es decir, que cuando el estudiante asume una postura frente a la prueba Likert se establecen las siguientes relaciones con respecto al valor de la responsabilidad:

- Nunca: desfavorable.
- Algunas veces: neutra.

- Siempre: favorable.

La información recolectada se organizó y analizó por medio de estadística descriptiva, utilizando Excel y la versión gratuita del software IBM SPSS Statistics.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de dicha prueba, para analizar estos datos se estableció una escala sumativa para ubicar al estudiante dependiendo del valor total generado en su prueba; es de anotar que por ser una escala que mide actitudes, es importante aceptar que los estudiantes pueden tener actitudes favorables, desfavorables o neutras frente a cada uno de los enunciados.

**Tabla 4.** Resultados prueba tipo Likert

Estadísticos		ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	ITEM7
N	Válido	34	34	34	34	34	34	34
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
	Media	2,6765	2,5294	2,5882	2,9412	2,8824	2,8824	2,7941
	Mediana	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000
	Moda	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	Desviación estándar	,68404	,78760	,74336	,23883	,40934	,40934	,53820
	Rango	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00
	Suma	91,00	86,00	88,00	100,00	98,00	98,00	95,00

Estadísticos		ITEM8	ITEM9	ITEM10	ITEM11	ITEM12	ITEM13	ITEM14
N	Válido	34	34	34	34	34	34	34
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
	Media	2,7941	2,8235	2,8235	2,9412	2,7059	2,8235	2,8529
	Mediana	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000
	Moda	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	Desviación estándar	,41043	,38695	,38695	,23883	,52394	,45863	,35949
	Rango	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00
	Suma	95,00	96,00	96,00	100,00	92,00	96,00	97,00

Estadísticos		ITEM15	ITEM16	ITEM17	ITEM18	ITEM19	ITEM20
N	Válido	34	34	34	34	34	34
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media	2,7941	2,7647	2,7941	2,7647	2,9412	2,8235
	Mediana	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000
	Moda	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	Desviación estándar	,47860	,49597	,47860	,49597	,23883	,45863
	Rango	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00
	Suma	95,00	94,00	95,00	94,00	100,00	96,00

**Fuete:** Resultados de estadística descriptiva a través de software IBM SPSS Statistics

Estos resultados demostraron una tendencia general de los encuestados a tener actitudes de responsabilidad sumamente favorables, aunque es posible que en la práctica se presenten algunas variaciones, ya que debe tenerse en cuenta los imaginarios que tienen los niños a esta edad con respecto al valor de la responsabilidad y que serán enunciados como valor agregado dentro de las conclusiones del presente trabajo.

La puntuación mínima obtenida por los participantes fue de 37 puntos de 60 posibles y la máxima fue de 60.

Durante la realización de la prueba los niños se mostraron interesados y dispuestos, e hicieron un trabajo de reflexión personal frente a cada uno de los enunciados. La prueba tuvo una duración de 20 minutos.

En la aplicación de la prueba solo se presentó dificultad en la interpretación del ítem 1, el cual decía: Asisto a clases de forma regular. Los niños asociaron la palabra “regular” a la idea de algo negativo, es decir, a que solo asistían algunas veces, pocas veces o casi nunca, y hubo necesidad de intervenir para explicarles la pregunta.

Para los resultados por categorías, se promediaron los porcentajes de los niveles 1, 2 y 3 de las preguntas correspondientes a cada categoría. En el Anexo G pueden verse las tablas estadísticas para cada uno de los ítems, de las cuales se tomó la información porcentual que permitió hacer este análisis.

En cuanto a cumplimiento de deberes institucionales 7,54% de los estudiantes se encuentra en el nivel 1 con una tendencia desfavorable, 9,26% en el nivel 2 con tendencia neutra y el 83,20 con tendencia favorable.

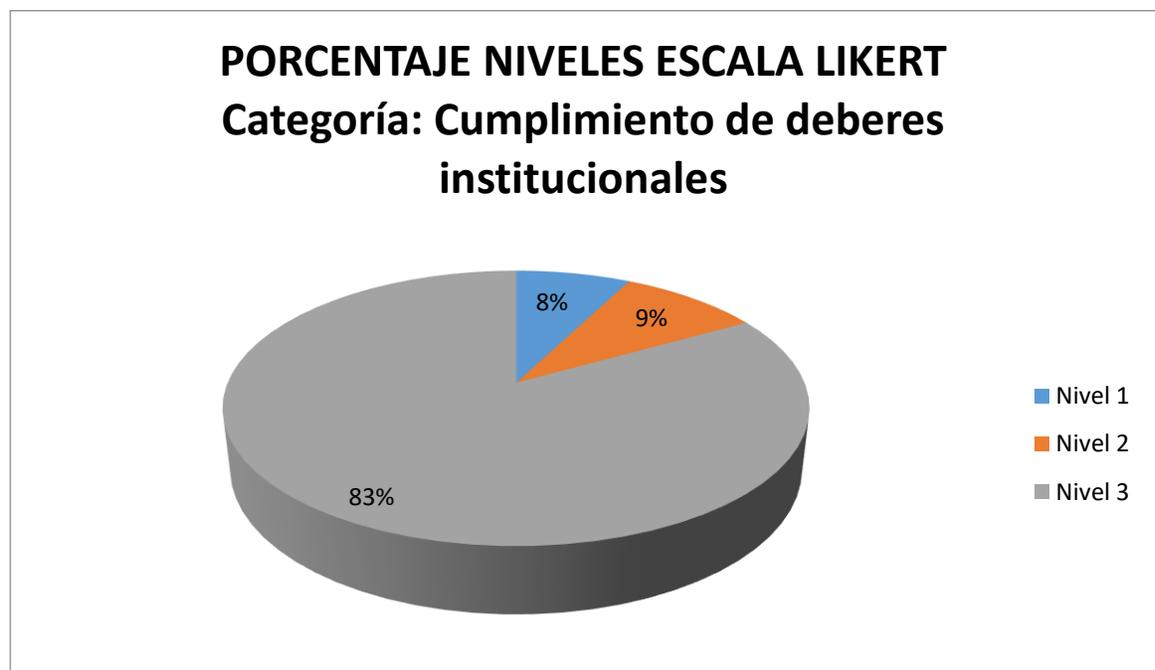
**Tabla 5.** *Cumplimiento de deberes institucionales*

<b>Categoría: Cumplimiento de deberes Institucionales</b>				
<b>Número de Ítem</b>	<b>Porcentajes niveles Escala Likert</b>			<b>Totales</b>
	<b>Nivel 1</b>	<b>Nivel 2</b>	<b>Nivel 3</b>	
1	11,8	8,8	79,4	100
2	17,6	11,8	70,6	100
3	14,7	11,8	73,5	100
4	0	5,9	94,1	100
5	2,9	5,9	91,2	100

6	2,9	5,9	91,2	100
17	2,9	14,7	82,4	100
Promedio Porcentajes	<b>7,54</b>	<b>9,26</b>	<b>83,20</b>	100

**Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, el siguiente grafico circular muestra los porcentajes de cumplimiento de deberes institucionales:



**Figura 4.** Porcentaje de cumplimiento de deberes institucionales.

Con respecto a la categoría responsabilidad frente al trabajo colaborativo 1,45% de los estudiantes se encuentra en el nivel 1, 14,72% en el nivel 2 y 83,83% en el nivel 3 con una tendencia muy favorable.

**Tabla 6.** Responsabilidad frente al trabajo colaborativo

<b>Categoría: Responsabilidad frente al trabajo colaborativo</b>				
<b>Porcentajes niveles Escala Likert</b>				
<b>Número de Item</b>	<b>Nivel 1</b>	<b>Nivel 2</b>	<b>Nivel 3</b>	<b>Totales</b>
9	0	17,6	82,4	100
10	0	17,6	82,4	100
12	2,9	23,6	73,5	100
13	2,9	11,8	85,3	100
9	0	5,9	94,1	100
20	2,9	11,8	85,3	100
<b>Promedio Porcentajes</b>	<b>1,45</b>	<b>14,72</b>	<b>83,83</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el porcentaje de responsabilidad frente al trabajo colaborativo:



**Figura 5.** Porcentaje de responsabilidad frente al trabajo colaborativo

Fuente: Elaboración propia.

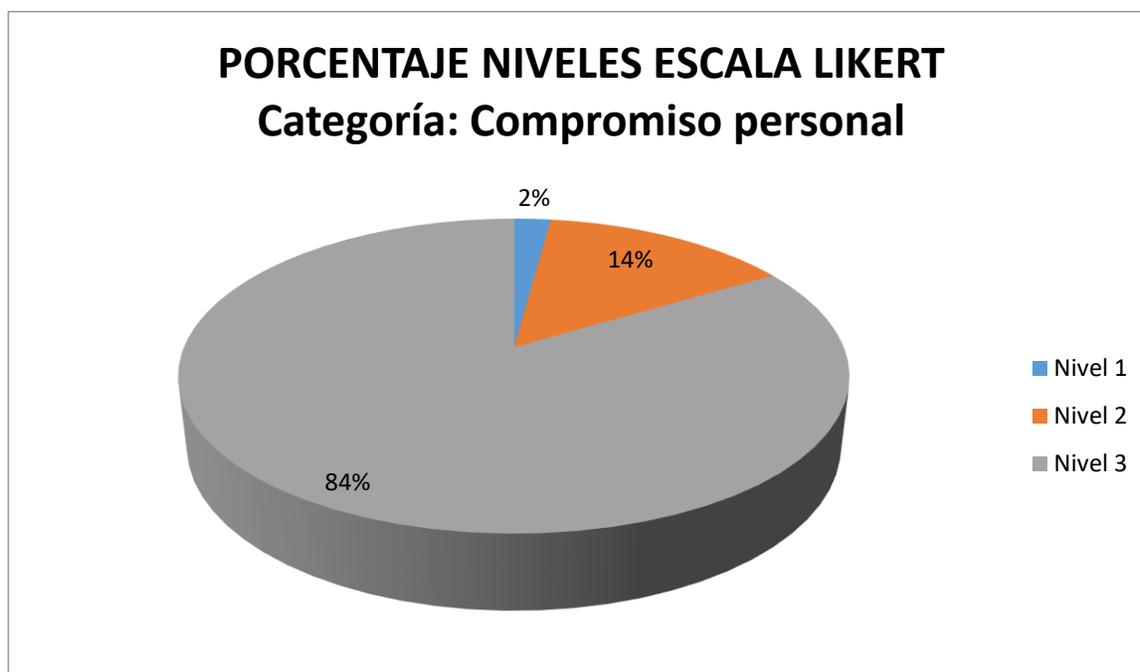
En la categoría Compromiso personal el 2,09% de los estudiantes se encuentra en el nivel 1, el 14,30% en el nivel 2 y el 83,61% en el nivel 3 de favorabilidad hacia el valor de la responsabilidad.

**Tabla 7.** *Compromiso personal*

<b>Categoría: Compromiso personal</b>				
<b>Porcentajes niveles Escala Likert</b>				
<b>Número de Ítem</b>	<b>Nivel 1</b>	<b>Nivel 2</b>	<b>Nivel 3</b>	<b>Totales</b>
7	5,9	8,8	85,3	100
8	0	20,6	79,4	100
11	0	5,9	94,1	100
14	0	14,7	85,3	100
15	2,9	14,7	82,4	100
16	2,9	17,7	79,4	100
18	2,9	17,7	79,4	100
<b>Promedio Porcentajes</b>	<b>2,09</b>	<b>14,30</b>	<b>83,61</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el comportamiento de los niños frente a esta categoría:



Se puede inferir entonces, que las tres categorías tienen promedios porcentuales muy similares en el nivel 3 de la escala Likert, pero la categoría mejor ponderada fue la responsabilidad frente al trabajo colaborativo, lo que la convierte en una oportunidad de mejora de la actividad escolar debido a la gran aceptación de la que goza entre los estudiantes y en la posibilidad de tener el trabajo colaborativo como la estrategia principal que permita la mediación de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la unidad didáctica que se propone diseñar y desarrollar.

#### ***4.1.2. Prueba diagnóstica cognitiva sobre pensamiento numérico.***

Con la aplicación de esta prueba se pretendía valorar los conocimientos mínimos que los niños del grado tercero deberían manejar con respecto al pensamiento numérico al iniciar su año escolar y que fueron adquiridos al cursar los grados primero y segundo.

La prueba fue aplicada a 34 estudiantes del grado tercero B de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, de la sede José María Martínez Pardo, este grupo fue seleccionado porque corresponde con la población objeto de estudio. Fue construida con base en los conocimientos y competencias mínimas como lo son la comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas; la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos; la modelación; la comunicación; el razonamiento; la formalización, el tratamiento y resolución de problemas y; las actitudes positivas en relación con las propias capacidades matemáticas, dichos aspectos están descritos en los Estándares Básicos de Matemáticas, diseñados por el Ministerio de Educación Nacional.

La prueba se diseñó en 10 ítems que básicamente querían medir el nivel de competencia desarrollado por los niños con respecto al pensamiento numérico al culminar el grado segundo, teniendo en cuenta que son las bases necesarias para los saberes y desempeños relativos al grado tercero.

La siguiente tabla muestra la correspondencia entre cada uno de los ítems de la prueba, los desempeños que se valoraban en estos, los derechos básicos de aprendizaje del grado 2° y los indicadores de logro de las competencias descritas por (Bedoya Beltrán & Rúa Vasquéz, 2009) en el marco del proyecto de investigación Modelos de situaciones problema para la movilización de competencias matemáticas, enfocadas a la educación básica universitaria, pero que son aplicables a la educación matemática en los primeros años escolares y que serán un referente para el diseño de la unidad didáctica con la metodología de resolución de problemas.

**Tabla 8.** Correspondencia entre los ítems de la prueba, DBA e indicadores de logro

ITEM	DESCRIPCIÓN	DESEMPEÑOS	DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE GRADO 2°	INDICADORES DE LOGRO DE LAS COMPETENCIAS
1	Ejercicio con 6 cantidades de 2 y 3 cifras, para compararlas en parejas y escribir los signos $>$ $<$ $=$ sobre la línea.	Establece relaciones de orden.	Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos. (DBA 3)	Reconoce y simboliza relaciones en el pensamiento numérico.

2	Ejercicio con enunciado verbal e información icónica a través de dibujos para comparar los datos allí suministrados y elegir el nombre del personaje que gastó la mayor cantidad y el que gastó la menor cantidad de dinero. También con un enunciado que obligaba al estudiante a hacer sumas de cifras iguales y restas para obtener la información pedida.	Interpreta información presentada en textos.	Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos. (DBA 3).	Identifica las relaciones y operaciones a partir de una representación verbal o icónica. Encuentra el procedimiento, la relación o la operación para resolver el problema o ejercicio planteado.
3	Ejercicio con 4 sumas en el que se debía aplicar el algoritmo de la adición.	Reconoce el algoritmo de la adición.	Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma y resta. (DBA 2).	Reconoce operaciones numéricas. Recurre a dibujos y representaciones icónicas para realizar o representar operaciones.

4	Ejercicio con 4 restas en el que se debía aplicar el algoritmo de la sustracción sin reagrupar.	Reconoce el algoritmo de la sustracción.	Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma y resta. (DBA 2).	Reconoce operaciones numéricas. Recurre a dibujos y representaciones icónicas para realizar o representar operaciones.
5	Problema de complejidad mínima, en el que debía hacerse lectura para la comprensión, escribir y realizar la adición y seleccionar la respuesta correcta de 4 posibles opciones.	Resuelve problemas que involucran la adición.	Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección, la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos. (DBA 1).	Interpreta problemas, y al descubrir su estructura, la formaliza en un algoritmo, el cual sintetiza toda la lógica del problema.
6	Problema de complejidad media, en donde el estudiante debía leer	Usa representaciones de un número para realizar	Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar	Encuentra el procedimiento, la relación o la operación para

---

	<p>y realizar la suma de cuatro cantidades distintas, con buen uso de los valores posicionales de las cantidades presentes en imágenes de monedas de distintas denominaciones.</p> <p>Luego de hacer la adición escoger la respuesta correcta de 4 opciones posibles.</p>	<p>equivalencias de un número en diferentes unidades del sistema decimal.</p>	<p>y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos. (DBA 3).</p>	<p>resolver un problema planteado.</p>
<b>7</b>	<p>Problema de complejidad media, en donde el estudiante debía leer y realizar la suma de cuatro cantidades distintas, con buen uso de los valores posicionales de las cantidades presentes en imágenes de monedas de distintas denominaciones.</p> <p>Luego de hacer la adición escoger la respuesta correcta de 4 opciones posibles.</p>	<p>Usa representaciones de un número para realizar equivalencias de un número en diferentes unidades del sistema decimal.</p>	<p>Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos. (DBA 3).</p>	<p>Simboliza enunciados sobre operaciones y relaciones en el pensamiento numérico.</p> <p>Encuentra el procedimiento, la relación o la operación para resolver un problema planteado.</p>

---

<b>8</b>	<p>Problema de complejidad media, en donde el estudiante debía leer y realizar la suma de dos cantidades distintas, con buen uso de los valores posicionales de las cantidades presentes en imágenes de monedas de distintas denominaciones.</p>	<p>Resuelve problemas en situaciones aditivas de igualación.</p>	<p>Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos. (DBA 3).</p>	<p>Identifica las relaciones y operaciones a partir de una representación verbal o icónica.</p>
<b>9</b>	<p>Problema de complejidad mínima, en donde el estudiante debía leer, elegir la operación correcta a partir de la comprensión de la palabra “diferencia” y seleccionar la respuesta correcta de 4 opciones posibles.</p>	<p>Interpreta problemas que involucran la sustracción.</p>	<p>Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos. (DBA 3).</p>	<p>Encuentra el procedimiento, la relación o la operación para resolver un problema planteado.</p>
<b>10</b>	<p>Problema de complejidad más avanzada para los</p>	<p>Soluciono problemas donde identifico</p>	<p>Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos</p>	<p>Traduce enunciados del lenguaje natural</p>

---

niños en donde debían leer bien la información dada a través de lenguaje natural e imágenes, comprenderla y realizar las operaciones correspondientes a través del procedimiento y método que ellos consideraran pertinente para valorar sus diversas formas de razonamiento.	adiciones de sumandos iguales.	(de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección, la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos. (DBA 1).	al lenguaje matemático. Recurre a dibujos y a representaciones icónicas para representar relaciones y operaciones. Encuentra el procedimiento, la relación o la operación para resolver un problema planteado. Interpreta problemas, y al descubrir su estructura, la formaliza en un algoritmo, el cual sintetiza toda la lógica del problema.
---	--------------------------------	--	---

---

**Fuente:** Elaboración propia

La prueba aplicada tuvo algunas variaciones de contenido respecto a la que inicialmente se había diseñado, específicamente se agregó el punto 10, con el fin de analizar la comprensión de los estudiantes en situaciones problema, la búsqueda de soluciones y las representaciones tanto matemáticas como icónicas que podían hacer.

La primera versión de la prueba se sometió a un proceso de validación a través de un pilotaje realizado en noviembre del año 2016 con un grupo de 20 niños que terminaban de cursar su

grado segundo en otra institución con características similares a la población y muestra intervenidas. El desarrollo de este primer momento no presentó inconvenientes en cuanto a complejidad o ambigüedad en las preguntas propuestas por lo que se decidió dejar el diseño inicial. La prueba fue construida tomando como referentes los Derechos Básicos de Aprendizaje relacionados con el desarrollo del pensamiento numérico sin desconocer el aporte de los demás pensamientos.

La prueba además, se desarrolló con el fin de recoger información de tipo cualitativo que se puede procesar de forma cuantitativa, es decir, que se buscaba con ella establecer un diagnóstico acerca de los conocimientos y vacíos conceptuales y procedimentales presentes en los niños, como un punto de partida para definir estrategias de intervención que faciliten los procesos de enseñanza por parte de los docentes y del aprendizaje por parte de los niños, más no con el fin de evaluar, rotular o cuantificar saberes de los estudiantes. De igual manera, durante la aplicación de la prueba se buscaba recoger información de tipo actitudinal: impresiones, actitudes, creencias, gustos, sentimientos y miedos, que se originan frente a las matemáticas, más no frente a la prueba porque era necesario hacer la aclaración de que esta no iba a ser tomada en cuenta dentro de los procesos académicos que se llevaran en el área, pero si motivándolos a responderla con franqueza y responsabilidad.

En febrero de 2017 se realizó la aplicación al grupo objeto de estudio, encontrando lo siguiente:

- Al hacer la lectura de cada uno de los puntos con los niños se encontró que ellos a pesar de leer no entienden lo que se les pedía en los ejercicios propuestos. En este sentido hubo que explicarles en cada punto que deberían hacer.



ITEM DE LA																				
PRUEBA	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
ESTUDIANTE	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN
3	X		AC	B	X		AB	C	X		X		X		X		X			X
4	X		C	AB	AC	B	X		X		X		X		X		X			X
5	B	AC		X	AC	B	A	BC	X		X	X		X		X		X		X
6	X		X		X		AB	C	X		X	X		X	X		X	X		X
7	X		X		A	BC	A	BC	X		X		X		X	X		B	AC	
8	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X
9	B	AC	A	BC	X		A	BC	X		X		X		X	X		B	AC	
10	X		AB	C	X		X		X	X		X		X		X		X	BC	A
11	X		AB	C	X		X		X		X		X		X		X			X
12	B	AC	C	AB	A	BC	AB	C	X		X	X		X	X		X			X
13	X		A	BC	AB	C	X		X		X		X	X		X				X
14	B	AC		X	AC	B		X	X		X		X		X		X	AB	C	
15	X		AB	C	X		C	AB	X		X		X		X		X		X	X
16	X		AB	C	X		X	X		X		X		X		X		X		X
17	AB	C	AC	B	X		X		X		X		X		X		X			X
18	X		X		X		X		X		X	X		X	X		X	X		X
19	X		A	BC	A	BC		X		X		X		X		X		X	B	AC
20	X		AB	C	X		AB	C	X		X		X		X		X	AB	C	
21	B	AC	AB	C	A	BC	A	BC	X		X		X		X		X			X
22	X		AB	C	X		X	X		X		X		X		X		X		X
23	C	AB	C	AB	X		X		X		X		X		X		X			X
24	BC	A	AB	C	AC	B	A	BC		X	X		X		X		X			X
25	X		AB	C	A	BC	A	BC	X		X	X		X		X		X		X
26	X		A	BC	A	BC		X		X		X	X		X		X			X
27	X			X	A	BC		X		X	X		X		X		X			X
28	B	AC	BC	A	X		A	BC		X		X	X		X		X			X
29	B	AC	AC	B	X		AB	C	X		X		X		X	X		B	AC	
30	X		AB	C	B	AC	AB	C	X		X		X		X		X	A	BC	
31	X		AB	C	X		AB	C		X	X		X		X		X			X
32	X		AB	C	X		A	BC		X	X		X		X		X			X
33	X		AB	C	B	AC	AB	C	X		X		X		X		X			X
34	X		B	AC	A	BC	A	BC	X		X		X		X		X			X
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>34</b>

Fuente: Elaboración propia

A partir de la tabulación de la información aportada en el desarrollo de la prueba y haciendo un análisis estadístico de cada uno de los puntos evaluados, agrupándolos de acuerdo a los Derechos Básicos de Aprendizaje, se encontró lo siguiente.

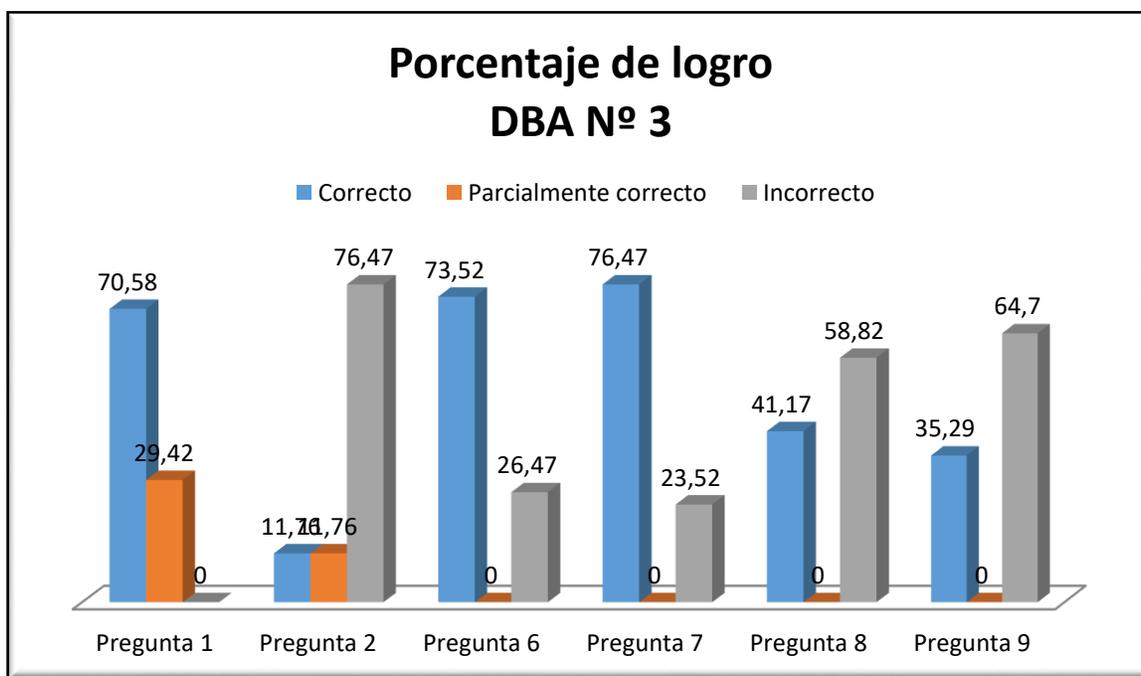
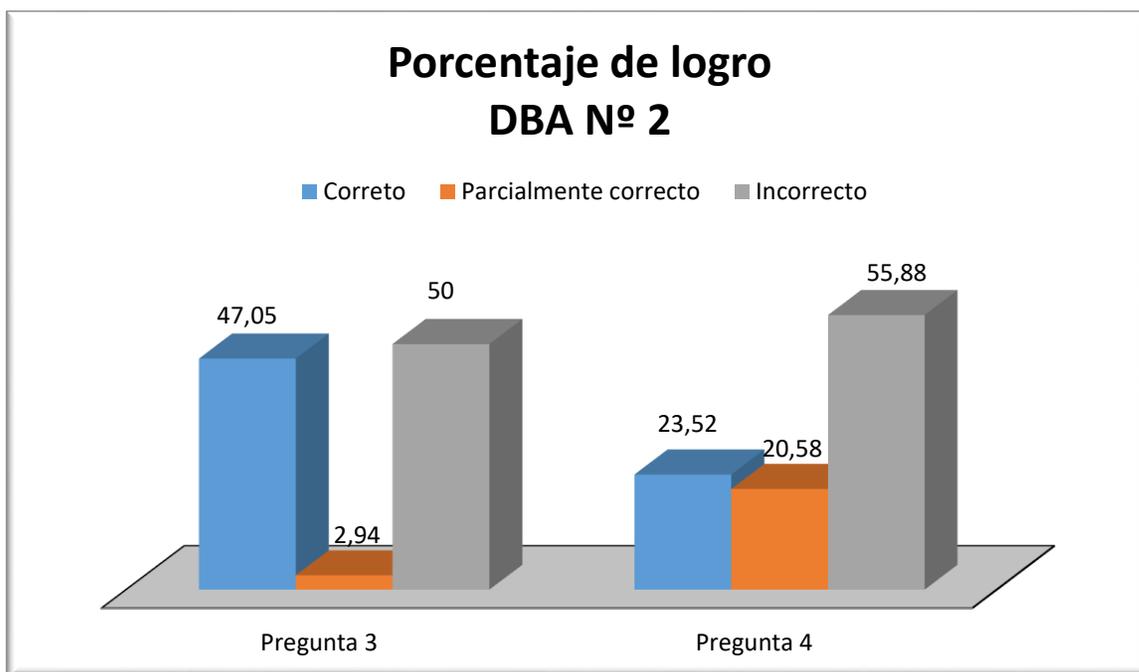


Figura 6. Porcentaje de logro DBA N° 3.

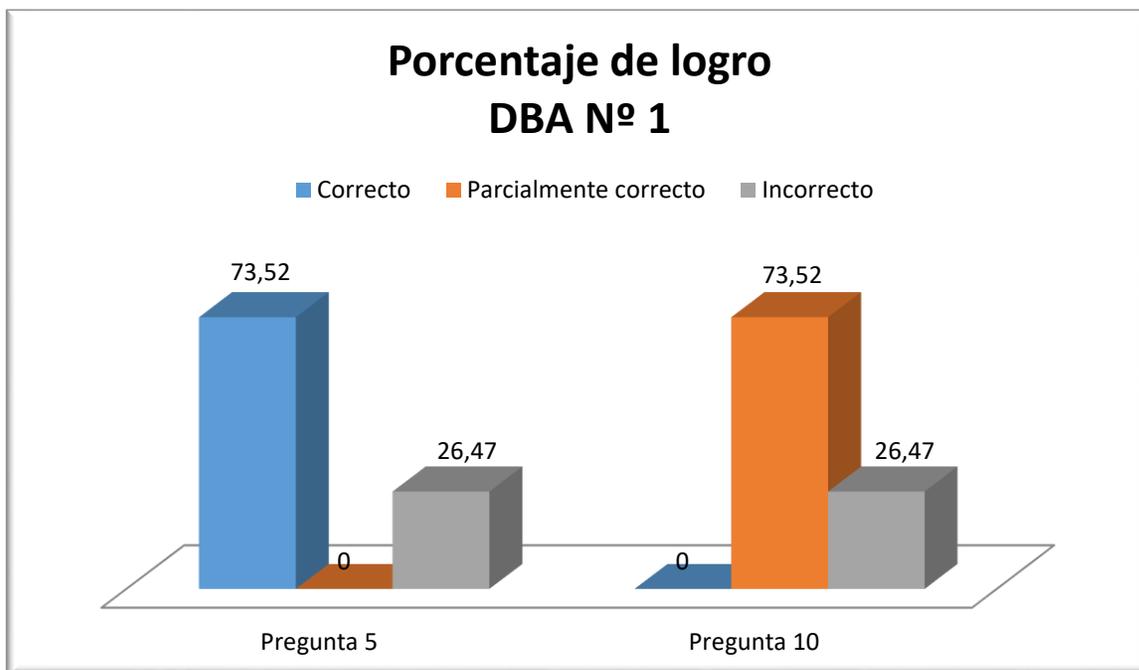
La figura número 6 muestra el porcentaje de logro de los 34 estudiantes evaluados con respecto al Derecho Básico de Aprendizaje tres que dice “Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos”. Este primer grupo de preguntas presenta dos variaciones significativas las tres primeras (1, 6 y 7) presentan desempeños muy similares por parte de la población evaluada donde alrededor del 73, 5% alcanzó a desarrollarla y con ello a interpretar las situaciones referentes a la representación y construcción de relaciones numéricas en diversos contextos. En el caso de las preguntas 2, 8 y 9 los resultados fueron adversos porque

además de que los niños debían interpretar las situaciones representadas debían establecer relaciones sin dejar de lado las operaciones convencionales.



**Figura 7.** Porcentaje de logro DBA N° 2

El segundo grupo de preguntas corresponden a la 3 y la 4 donde se valoró el nivel de alcance del Derecho Básico de Aprendizaje número 2 que dice “Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma y resta”. En ambas preguntas el mayor porcentaje de los estudiantes no alcanzaron a desarrollar correctamente lo planteado, seguido de quienes lo hicieron correctamente. La pregunta 3 estaba orientada hacia la adición y la pregunta 4 hacia la sustracción. Para responder ambas preguntas los niños debían comprender la información presentada de manera simbólica; relacionar los sumandos de las adiciones y sustracciones verticalmente y aplicar de manera correcta los algoritmos de la adición y la sustracción.



**Figura 8.** Porcentaje de logro DBA N° 1

El tercer y último grupo de preguntas representada por la 5 y la 10 corresponden con el Derecho Básico de Aprendizaje número 1 que dice “Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección, la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos”. En ambos casos los estudiantes debían utilizar las operaciones adecuadas a la situación que se les presentó ya fuera adición, sustracción y la multiplicación entendida como la suma de sumandos iguales. En el caso de la pregunta 5 los niños debían seleccionar entre cuatro posibles repuestas la correcta y el 73,52 % de ellos lo logró. En el caso de la pregunta 10 se les dio una situación a la cual ellos debían responder de acuerdo a sus conocimientos y al contrario de la pregunta 5 el 73,52% no lo hizo y el 26,47% lo hizo parcialmente; en este caso debían justificar procedimientos y validar las soluciones logradas.

Los resultados de esta prueba diagnóstica comparados con los Derechos Básicos de Aprendizaje y los indicadores de desempeño diseñados por (Bedoya Beltrán & Rúa Vasquéz, 2009) son una clara evidencia de que el docente debe hacer una exhaustiva reflexión acerca de cómo lograr interacciones más efectivas en el aula. Dichas interacciones deben reconocer que su papel no es solo el de trasmisor de un conocimiento con el fin de lograr el desarrollo de habilidades cognitivas, sino que debe trascender al espacio de reconocer que el niño es un sujeto activo del proceso de enseñanza – aprendizaje y por ello requiere no solo de su acompañamiento sino del apoyo de sus compañeros (pares) para encontrar significado a lo que hace. Los maestros deben ser conscientes de que son los encargados de organizar y definir interacciones, pero reconociendo el papel activo del niño.

En este sentido, el entendimiento de la zona de desarrollo próximo como “La distancia entre el nivel de desarrollo real determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (Carrera & Mazzarella, 2001); permite entender que los sujetos (estudiante, docente) deben ser conscientes de los objetivos que se trazan en el proceso de enseñanza y deben compartir motivaciones por el aprendizaje, esto quiere decir que el docente es el encargado de propiciar la aparición de intereses y motivaciones en los niños que se correspondan con los objetivos curriculares.

Al analizar el proceso de desarrollo de la aplicación de la prueba cognitiva se evidenció que los niños les cuesta trabajar por si solos, que requieren de ayuda para realizar un trabajo efectivo y eficiente, que los niños son sujetos pasivos del proceso educativo en la escuela, tal vez porque como docentes no se ha considerado a la hora de enseñar las potencialidades de los niños y no se apoya el proceso en los conocimientos que ellos poseen. En el artículo de (Barba Telléz, Cuenca

Díaz, & Gómez, 2007)“Piaget y L. S. Vygotsky en el análisis de la relación entre educación y desarrollo” se plantea que:

“El proceso de ayuda, sobre la base del “otro” se percibe como un proceso en el que el “otro” promueve, facilita que el sujeto alcance un nivel de realización, una apropiación y un aprendizaje que permita un nivel de desarrollo de las estructuras que están comprendidas o cristalizadas en el conocimiento aprendido”.

A partir de la teoría de L. S. Vygotsky se recomiendan los siguientes niveles de ayuda:

- **PRIMER NIVEL:** El “otro” sólo brinda o recuerda una orientación general de la tarea, procurando que el sujeto haga uso, de la forma más independiente posible, de lo que ya tiene formado o en vías de formación y llegue por sí solo a una solución.
- **SEGUNDO NIVEL:** Recordatorio de situaciones semejantes a la tarea que se le ha indicado, procurando que el alumno realice, por sí mismo, una transferencia de lo que posee en el desarrollo actual o real, a la nueva tarea que se le propone.
- **TERCER NIVEL:** Colaboración o trabajo conjunto entre el “otro” y el sujeto, en cuyo proceso se deja, en un momento determinado de la colaboración, que el sujeto termine la tarea por sí solo.
- **CUARTO NIVEL:** Demostración de cómo se realiza la tarea. Ésta sólo se debe utilizar cuando el sujeto demuestra que no tiene reservas y recursos internos formados o en formación que le permitan actuar y resolver las tareas de forma más o menos independiente.

A partir de lo anterior, se considera que al realizar un proceso adecuado de ayuda se promueve la enseñanza desarrolladora porque se pasa de una enseñanza explicativa, verbalista y demostrativa a una donde lo investigativo y de carácter científico son protagonistas y generan en los niños participación activa e independiente en el proceso.

#### 4.2.Unidad didáctica.

**TÍTULO:** LA LIEBRE Y LA TORTUGA VAN A SANTA FÉ DE ANTIOQUIA. UNIDAD DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO Y EL TRABAJO COLABORATIVO.

**INTRODUCCIÓN:** La presente unidad didáctica se centra en el fortalecimiento de las competencias propias del pensamiento numérico en los niños de tercer grado de primaria; dicho pensamiento está enfocado en las actividades de tipo aditivo y multiplicativo, haciendo un recorrido por las relaciones de orden que se establecen entre los números naturales.

El desarrollo de la unidad didáctica se centra en una situación problema “La liebre y la tortuga van a Santa Fe de Antioquia”, dicha situación es entendida como lo plantea **Fuente especificada no válida.**, quien señala que:

...una situación problema es un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está convocado a responder. En el campo de las matemáticas, una situación problema se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de logaritmos, para plantear y resolver problemas de tipo matemático (p.15).

En este sentido, los niños solucionarían la situación problema que parte del entendimiento de las relaciones de orden, pasa a las situaciones aditivas y llega a las multiplicativas entendidas como la suma de elementos iguales.

La unidad didáctica utiliza como motivo o situación motivadora la adaptación de la fábula: La liebre y la tortuga, relacionándola con los lugares históricos de Santa Fe de Antioquia y con algunas actividades económicas, recreativas y culturales propias de la región. Se hace uso de la fábula teniendo en cuenta que es una estrategia y recurso que comúnmente se ha usado para la formación en valores gracias a las enseñanzas y aprendizajes que surgen a partir de ellas. Cabe recordar que la formación en valores es un elemento esencial y constitutivo de esta propuesta didáctica, ya que junto con el trabajo colaborativo permiten el fortalecimiento de la afectividad de nuestros estudiantes.

La estrategia didáctica usada considera dos momentos. El primero de ellos, correspondiente a la interacción didáctica en el aula, el cual se centra en las acciones del docente, que trabaja con material didáctico concreto y con el desarrollo de contenidos matemáticos previamente elaborados en base a ejercicios, situaciones y tipos de problemas con motivo real, y a tipos de competencias matemáticas, difiriendo en su tratamiento con el enfoque convencionalmente usado, el cual prioriza la clase expositiva. Aunque la naturaleza de la matemática no está carente de problemas, regularmente, se privilegia mucho más la resolución de ejercicios matemáticos en la educación matemática. El segundo momento, corresponde a la transferencia o aplicación en aula por parte del docente, de las actividades didácticas desarrolladas en este proyecto.

En el trabajo a realizar hay tres aspectos fundamentales para que se dé el desarrollo de las competencias matemáticas en el campo numérico, entendidas como “la capacidad de una persona para contribuir con posibilidades de éxito a la solución de problemas a través de conocimientos científicos, técnicos, tecnológicos o artísticos”, según lo plantea según lo plantea **Fuente especificada no válida...**

El primer aspecto es la definición de las relaciones de orden en los números naturales hasta el 1 000 000 en donde los niños refuercen y amplíen sus habilidades para contar, desagrupar y escribir grandes cantidades. El segundo aspecto se refiere a la habilidad de ejecutar operaciones, mediante el uso de las propiedades de la adición y la multiplicación y el planteamiento de problemas.

Y el tercer aspecto se centra en la introducción al concepto de división a partir de los repartos iguales.

La unidad didáctica se desarrollará a través de 3 actividades de aprendizaje que en total suman 10 retos, que podrán ser resueltos durante 2 o 3 semanas con la intensidad horaria para el grado tercero.

Para el desarrollo de esta unidad los niños deben saber (competencias y conocimientos previos):

- Interpretar, proponer y resolver problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección, la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos.
- Utilizar diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma y resta.
- Utilizar el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos.
- Clasificar y organizar datos, representándolos utilizando tablas de conteo, pictogramas con escalas y gráficos de puntos, para comunicar los resultados obtenidos para responder preguntas sencillas.

Estas capacidades desarrolladas a partir de su trabajo en el grado segundo de primaria y tomando como referente de calidad los Derechos Básicos de Aprendizaje.

**COMPETENCIAS BÁSICAS:** La unidad didáctica se diseñó tomando como referente fundamental de calidad los Derechos Básicos de Aprendizaje, por ser ellos un conjunto coherente de conocimientos que requieren cada uno de los niños para avanzar en su proceso formativo y en su proceso de transformación como seres humanos.

Es así, que al finalizar el desarrollo de la unidad didáctica los niños deben estar en capacidad para:

- Interpretar, formular y resolver problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos. (DBA 1)
- Proponer, desarrollar y justificar estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas. (DBA 2)
- Establecer comparaciones entre cantidades y expresiones que involucran operaciones y relaciones aditivas y multiplicativas y sus representaciones numéricas. (DBA 3)
- Argumentar sobre situaciones numéricas, geométricas y enunciados verbales en los que aparecen datos desconocidos para definir sus posibles valores según el contexto. (DBA 9)

Estas capacidades están en coherencia con la malla curricular diseñada para el grado tercero y que centra su trabajo en dar respuesta a la pregunta problematizadora de ¿Cómo pueden las operaciones básicas, signos, símbolos y términos matemáticos resolver diferentes situaciones en la vida cotidiana?

Para el diseño de la unidad didáctica también se tomaron como referentes las categorías de competencias diseñadas en el libro “El aprendizaje basado en problemas en la educación superior”, en donde en su capítulo VII los autores **Fuente especificada no válida.** establecen un grupo de competencias que si bien fueron diseñadas pensando en los estudiantes de educación superior no son ajenas y encajan perfectamente en cualquier contexto de la vida escolar, específicamente para esta unidad se tomaron como referentes las competencias cognitivas básicas y las competencias comunicativas: leer, escribir, hablar, escuchar según los requerimientos de una determinada situación.

**OBJETIVOS:** Con el desarrollo de esta unidad didáctica se pretende que los estudiantes sean competentes en:

- Leer, descomponer y escribir números hasta 1 000 000.
- Comparar números hasta 1 000 000.
- Resolver problemas aditivos (adición o sustracción) sin reagrupar y reagrupando.
- Reconocer la multiplicación como una adición de sumandos iguales.
- Identificar y representar el conjunto de los múltiplos de un número.
- Usar estrategias de cálculo para resolver situaciones multiplicativas.
- Realizar repartos iguales de una cantidad de objetos a partir de una situación problema.
- Analizar los resultados obtenidos en cada proceso matemático desarrollado e identificar si ese proceso es justificable o no.
- Proponer soluciones con base en los datos suministrados a pesar de desconocer los números.

- Participar en las actividades del grupo colaborativo asignado al azar adoptando un comportamiento constructivo, responsable y solidario, valorando las aportaciones propias y ajenas.

**CONTENIDOS:** Los contenidos correspondientes a los objetivos antes especificados son los siguientes:

**Conceptuales:**

- Lectura y escritura de números hasta 1 000 000.
- Comparación de números hasta 1 000 000.
- Adición de números hasta 1 000 000 sin reagrupación y con reagrupación.
- Sustracción de números hasta 1 000 000 sin desagrupación y con desagrupación.
- La multiplicación como adición.
- Múltiplos de un número.
- Multiplicación hasta por un factor de tres cifras.
- Repartos iguales.

**Procedimentales:**

- Lee y escribe números hasta 1 000 000.
- Compara números hasta 1 000 000.
- Resuelve problemas aditivos y multiplicativos.

**Actitudinales:**

- Valora los números naturales como medio para expresar situaciones cotidianas.

- Interés por continuar conociendo el mundo de los números y desarrollando el pensamiento numérico.

**METODOLOGÍA:** Para desarrollar la unidad didáctica, se sugiere el trabajo por grupos colaborativos como elemento vital para el desarrollo en la unidad de lo cognitivo - afectivo, entendiendo que este principio pedagógico se fundamenta en la unidad de las relaciones existentes entre las condiciones humanas: es decir, el trabajo bajo este modelo da la posibilidad al estudiante de conocer el mundo que le rodea y su propio mundo y al mismo tiempo, la posibilidad de sentir, de actuar y de ser afectado por el. Para ello se trabajará con actividades, diálogos y discusiones que potencien el intercambio de opiniones, el aprendizaje entre iguales y la responsabilidad tanto individual como colectiva.

El afianzamiento de los algoritmos se consigue mediante la actividad individual seguida de cerca por el docente.

La resolución de situaciones problema necesita de un primer momento de reflexión y esfuerzo grupal potenciado por las individualidades.

En cuanto, a la metodología, se trabajará actividades lúdicas a partir del desarrollo de un cuento contextualizado al entorno de los estudiantes, se harán explicaciones constructivas, aclaraciones de dudas no solo a través de la explicación oral sino usando materiales que ayuden a una mejor comprensión de los contenidos a adquirir. La metodología será flexible para responder mejor a las necesidades de cada estudiante, teniendo en cuenta la pluralidad que existe dentro del aula, respecto, a los intereses, aptitudes y perfiles de aprendizaje que tiene cada niño.

Los contenidos de esta unidad están en función del desarrollo y fortalecimiento del pensamiento numérico pero apoyado en los demás pensamientos, no desconociendo su

integralidad. El pensamiento numérico será el eje integrador sobre el cual actuarán los demás; por tanto, la unidad, incluirá actividades y ejercicios integradores que requieren la solución de problemas que contribuyen al desarrollo de los objetivos didácticos que componen esta unidad.

En la aplicación de la unidad didáctica se tendrá en cuenta para el abordaje de los temas, diferentes situaciones de partida en cada uno de los retos y las expectativas de los niños para introducirlos en los contenidos; con el fin de motivar y mantener despierto el interés de los niños, reforzando siempre actitudes positivas, así como la utilización de recursos variados y motivadores; el desarrollo de lo cognitivo irá de la mano de lo procedimental y lo actitudinal; combinará el trabajo individual y el grupal pero prevaleciendo el trabajo colaborativo. Con todo el camino recorrido a través del desarrollo de la unidad se pretende posibilitar el desarrollo de aprendizajes significativos, al adaptar las actividades y conocimientos a los intereses, capacidades, potencialidades y habilidades de los niños, garantizando la funcionalidad y aplicación de ellos a otros contextos y situaciones de la vida.

**SECUENCIA DE ACTIVIDADES.** En este apartado, es muy importante establecer una secuencia de aprendizaje, en la que las actividades estén íntimamente interrelacionadas. La secuencia de actividades no debe ser la mera suma de actividades más o menos relacionadas con los aprendizajes abordados en la unidad. Por otra parte, es importante tener presente la importancia de considerar la diversidad presente en el aula y ajustar las actividades a las diferentes necesidades educativas de los alumnos en el aula.

**RECURSOS ORGANIZATIVOS:** Para el desarrollo de las diferentes sesiones o actividades planteadas en la unidad didáctica se requiere:

- Material escolar consumible como marcadores, colores, hojas de papel, cartulina, cuadernos, lápices, etc.
- Material concreto como ábacos.

**ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO Y EL TIEMPO:** Para llevar a cabo las diferentes sesiones de la unidad didáctica se requiere un espacio pertinente para el tratamiento de los distintos contenidos para ello se dispone del aula ordinaria, el aula de informática, los distintos espacios de la sede educativa y el entorno del parque de La Chínca, porque permiten integrar los aprendizajes en el contexto real de los estudiantes haciéndolos significativos para ellos.

La distribución del tiempo en el aula, según la metodología propuesta debe ser flexible y abierta. La temporalización podrá ser modificada en función de cómo se desarrollen las actividades y la consecución de los objetivos, ya que, en esa área, como en otras, resulta imprescindible para la correcta reconstrucción del esquema mental del estudiante que los conceptos sean entendidos e incorporados en los conocimientos previos.

**EVALUACIÓN:** La evaluación como parte fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje es el elemento que permite obtener la información en el transcurso del acto educativo para tomar decisiones, reflexionar, planificar y reajustar la unidad didáctica de ser necesario con el fin de mejorar el aprendizaje. En este sentido la evaluación tendrá un carácter de formativa, integral y global, teniendo en cuenta los contenidos y las particularidades del estudiantado.

El objetivo de este proceso es valorar el aprendizaje con la finalidad de modificar o complementar las actividades futuras, tanto las prácticas docentes de enseñanza como el acto

mismo de evaluación debe permitir una revisión periódica y un ajuste a las condiciones de cada grupo de estudiantes.

La evaluación será continua, individualizada y contextualizada. Se valorará el dominio de las capacidades conjuntamente con la adquisición de conocimientos, actitudes y esfuerzo. La evaluación además será sumativa de manera que permita valorar el proceso y el resultado. Se llevará a cabo en tres momentos fundamentales:

- Evaluación diagnóstica inicial para conocer el nivel de desarrollo de competencias matemáticas en el campo del pensamiento numérico en los niños al finalizar su grado segundo. *Prueba diagnóstica.*
- Evaluación de proceso, para valorar el grado de adecuación de los distintos elementos a las dinámicas de las sesiones y los objetivos perseguidos y en su caso, adaptarlos. *Observación directa, desarrollo de los ejercicios propuestos en cada actividad de aprendizaje.*
- Evaluación final, para identificar el grado en que se ha conseguido el aprendizaje significativo. *Prueba final, observación directa.*

Durante la evaluación también se tendrá en cuenta la autoevaluación de los estudiantes en donde ellos deberán reflexionar sobre su propio aprendizaje, con el fin de que los niños vayan generando la capacidad de valorarse y autocriticarse para afianzar su autonomía, su responsabilidad y la capacidad de aprender a aprender.

## LA LIEBRE Y LA TORTUGA VAN A SANTA FÉ DE ANTIOQUIA



Figura 9.<sup>8</sup>



Figura 10.<sup>9</sup>

Un día una liebre inteligente y juguetona, que vivía en un hermoso bosque a la orilla del río Cauca, junto al municipio de Santa Fe de Antioquia, leyó junto a sus hermanos la fantástica historia de la Liebre y la Tortuga. Todos quedaron admirados y tristes cuando al leer el final del cuento se enteraron que había sido la tortuga la ganadora de la carrera de aquel entonces y que por esta razón las liebres ya no eran consideradas los animales más veloces de la región.

La liebre pasó días y días pensando en cómo cambiar esta situación y como era tan astuta e inquieta buscó a su amiga la Tortuga y le propuso hacer una nueva carrera, pero más peligrosa y con muchas más tareas y obstáculos. La tortuga después de pensarlo aceptó ya que le gustaban los retos y era muy responsable con los compromisos que adquiría.

Los animales del bosque diseñaron las pruebas y eligieron un largo recorrido de 3500 metros. Para hacerlo más emocionante eligieron hacer la carrera pasando por todos los lugares históricos e importantes del pueblo entre ellos La Catedral, el Parque de la Chinca, el Puente de Occidente, el museo Juan Del Corral y el Parque Acuático Kanaloa.

<sup>8</sup> Imagen recuperada de [http://www.escuelaenlanube.com/fbulas-para-nios-la-liebre-latortuga/?utm\\_source=rss&utm\\_medium=rss&utm\\_campaign=fbulas-para-nios-la-liebre-la-tortuga](http://www.escuelaenlanube.com/fbulas-para-nios-la-liebre-latortuga/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=fbulas-para-nios-la-liebre-la-tortuga)

<sup>9</sup> Imagen recuperada de [http://www.elmundo.com/portal/servicios/reportaje\\_grafico/index.php?idreportaje=18&cantidadx=25&pagx=2](http://www.elmundo.com/portal/servicios/reportaje_grafico/index.php?idreportaje=18&cantidadx=25&pagx=2)

**Durante las clases, en compañía de tu profesora y compañeros, ayúdales a los personajes de la historia a cumplir con cada uno de los retos de la carrera y encuentren el ganador**

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1

Para esta primera actividad la docente proyecta en el televisor la introducción a la fábula “LA LIEBRE Y LA TORTUGA VAN A SANTA FÉ DE ANTIOQUIA”, los invita a leer la historia, primero de forma individual y luego colectiva. A partir de ahí motiva a sus estudiantes a resolver cada uno de los retos, problemas y actividades necesarios que se irán planteando durante el desarrollo de la unidad didáctica, y que necesitan del trabajo colaborativo y permitirán potenciar la resolución de problemas.

Durante la motivación es importante que la docente establezca con ellos unos acuerdos y valores necesarios para el cumplimiento de las tareas de cada sesión. Entre ellos: el respeto, la escucha, la responsabilidad, la creatividad, la unidad, la tolerancia, la honestidad y el autoaprendizaje.

Luego de esta introducción, la docente puede hacer las siguientes preguntas orientadoras:

- ¿Qué características y valores tienen cada uno de los personajes de la historia?
- ¿Cuáles lugares se mencionan en la historia, los conocen? ¿Quiénes viven cerca de esos lugares?
- ¿Si tuvieran que ayudarles a los animales del bosque a diseñar las pruebas cuáles serían?

Luego de escuchar diversas opiniones de los estudiantes se le da a cada uno de ellos una imagen de un animal, en total cuatro animales diferentes para conformar al azar los grupos para el trabajo colaborativo, cada grupo quedará de 4 estudiantes

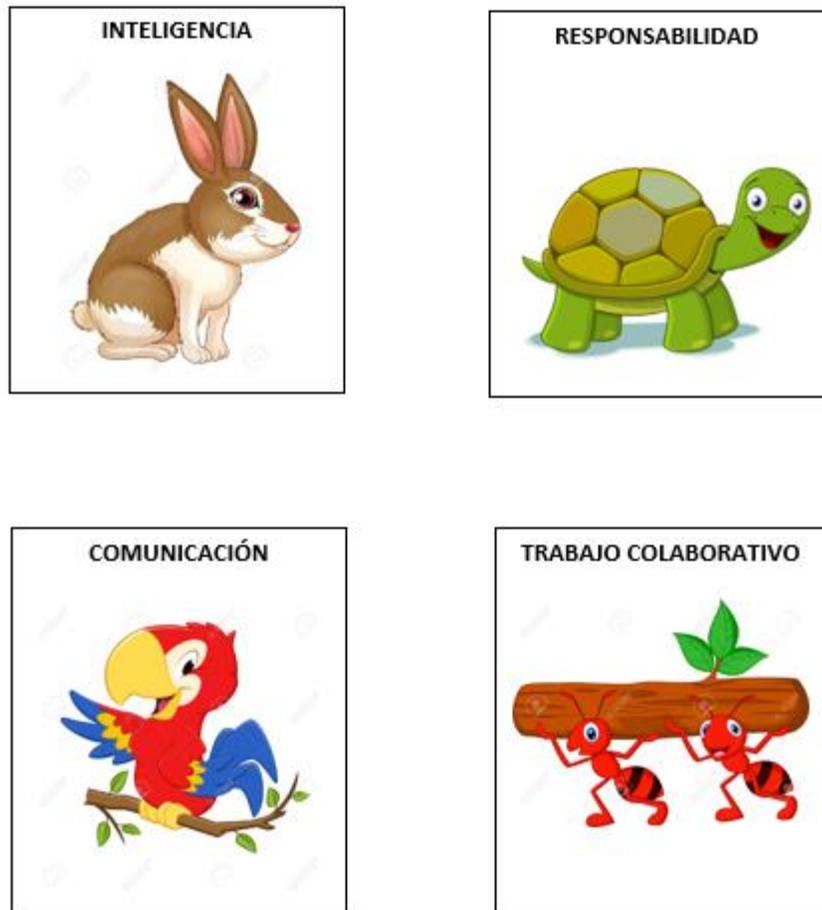


Figura 11. Imágenes tomadas de: <sup>10</sup>

Conformados los grupos se les presenta el Reto 1.

---

<sup>10</sup> Recuperado de: [https://es.123rf.com/photo\\_18265781\\_ilustracion-de-un-conejo-gordo-marron-sobre-un-fondo-blanco.html](https://es.123rf.com/photo_18265781_ilustracion-de-un-conejo-gordo-marron-sobre-un-fondo-blanco.html)

<https://publicdomainvectors.org/es/vectoriales-gratuitas/Caricatura-de-una-tortuga/37551.html>

[https://es.123rf.com/photo\\_28566989\\_ilustracion-vectorial-de-una-caricatura-loro-tricolor-para-el-elemento-de-diseno.html](https://es.123rf.com/photo_28566989_ilustracion-vectorial-de-una-caricatura-loro-tricolor-para-el-elemento-de-diseno.html)

[https://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/hormiga\\_caricatura.html?mediapopup=24336473](https://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/hormiga_caricatura.html?mediapopup=24336473)

**RETO 1 (30 minutos)**

La liebre y el conejo deberán recorrer durante la carrera 3500 m, para poder llegar a la meta. Antes de salir les entregan una tabla con cada una de las etapas. Su primera tarea es hallar una forma de organizar las distancias de menor a mayor, para poder saber en cuáles de ellas necesitan más agua y alimento, esta información es de gran importancia para dar inicio a la carrera.

En el grupo colaborativo elaboren una forma de organizar los datos para ayudarle a la liebre y a la tortuga con esta primera tarea y representenlo con papel y marcadores para poderlo socializar con el grupo. También es importante que hagan la adición de las distancias para verificar que efectivamente son 3500 m.

Las etapas de la carrera fueron las siguientes:

**Tabla 10.** *Etapas de la carrera.*

<b>ETAPA</b>	<b>LUGARES DE INICIO Y FINALIZACIÓN</b>	<b>DISTANCIA A RECORRER</b>
ETAPA 1	Del Puente de Occidente a la Catedral	880 metros
ETAPA 2	De la Catedral al Parque de la Chinca	430 metros
ETAPA 3	Del Parque de la Chinca al Museo Juan Del Corral	640 metros
ETAPA 4	Del Museo Juan Del Corral al Parque Acuático Kanaloa	1550 metros

**Fuente:** Elaboración propia.

**RETO 2 (30 minutos)**

Para la inscripción en la carrera los participantes debían diligenciar una planilla.

La liebre había nacido en el 2009, su familia vivía a 251 300 metros de Santa fe de Antioquia en un pueblo con novecientos cincuenta y cinco mil liebres.

Por su parte, la tortuga nació en el 2012, su familia vivía a 126 430 metros y estaba conformada por setecientos treinta y cinco mil doscientos quince tortugas.

La liebre come 12 zanahorias diarias que son masticadas durante 35 120 veces, esto le permite ser una liebre fuerte y veloz, mientras que la tortuga se come 8930 migas de pan de una en una, ya que es muy lenta y dedicada.

**Con ayuda de tu grupo identifica los números que usaron la liebre y la tortuga en la planilla de inscripción, represéntenlos en el ábaco real, luego en la gráfica y llenen el cuadro que se muestra a continuación.**

La docente dará un ejemplo en cada uno de los casos con el material concreto.

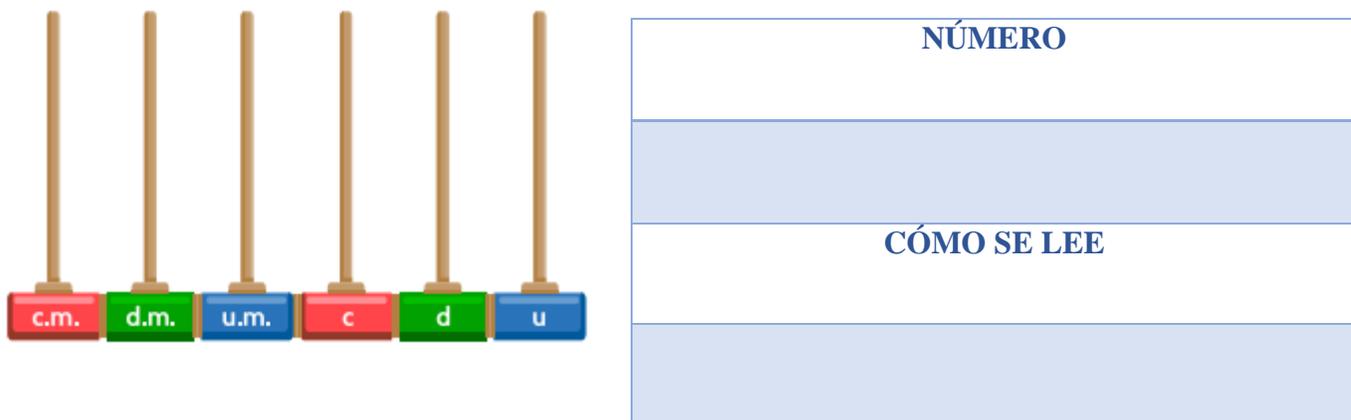
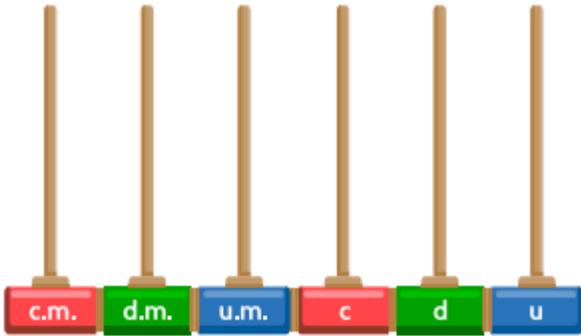
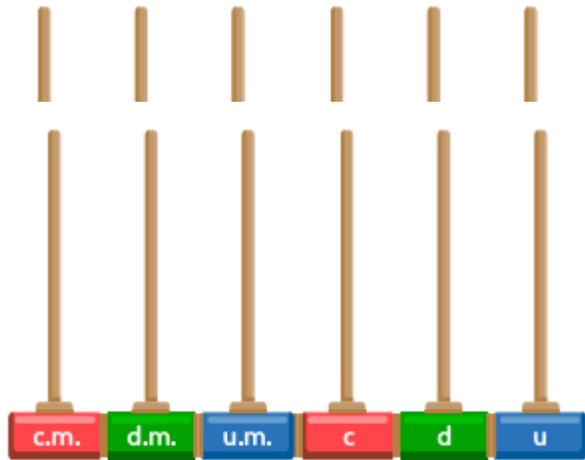


Figura 12. Abaco. <sup>11</sup>

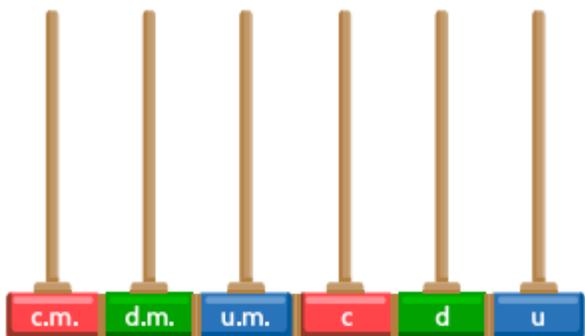
<sup>11</sup> Recuperado de: [http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G\\_3/M/SM/SM\\_M\\_G03\\_U01\\_L01.pdf](http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G_3/M/SM/SM_M_G03_U01_L01.pdf)



NÚMERO
CÓMO SE LEE



NÚMERO
CÓMO SE LEE



NÚMERO
NÚMERO
CÓMO SE LEE




**Fuente:** Elaboración propia

A continuación escribe los números ordenándolos de mayor a menor

<b>Números ordenados</b>

**RETO 3 (30 minutos)**

¡Arranca la carrera! y a cada participante les dan 6 láminas con números distintos. Su tarea es que antes de llegar a la primera parada que es la Catedral deben formar con las fichas los cuatro números de 6 cifras de mayor valor posible.



En el grupo colaborativo observen los números formados por cada uno de los animales, compárenlos y ordénelos de mayor a menor, analicen si hay algún tipo de error y el animal que tenga los números de mayor valor será el ganador de la ETAPA 1.

También es importante que el grupo de su propia respuesta.

**Tabla 12.** *Resumen de números formados.*

Liebre	Tortuga	Respuesta del Grupo
987 350	987 530	
870 539	987 503	
910 258	895 370	
753 890	987 531	

**Fuente:** Elaboración propia.

Luego comenten:

¿Cómo encontraron el número mayor?

---

---

¿Cómo encontraron el número menor?

---

---

Comparen las respuestas obtenidas por los grupos y saquen conclusiones sobre el procedimiento a seguir para formar los números de mayor y menor valor.

**RETO 4 (30 minutos)**

Cuando llegaron a la catedral la liebre y la tortuga se encontraron con una secuencia numérica que debían llenar para poder obtener el sobre con las indicaciones para su siguiente ruta.

Cada estudiante debe completar su propia secuencia numérica y luego compartirla con su grupo para presentar una respuesta a todos sus compañeros.

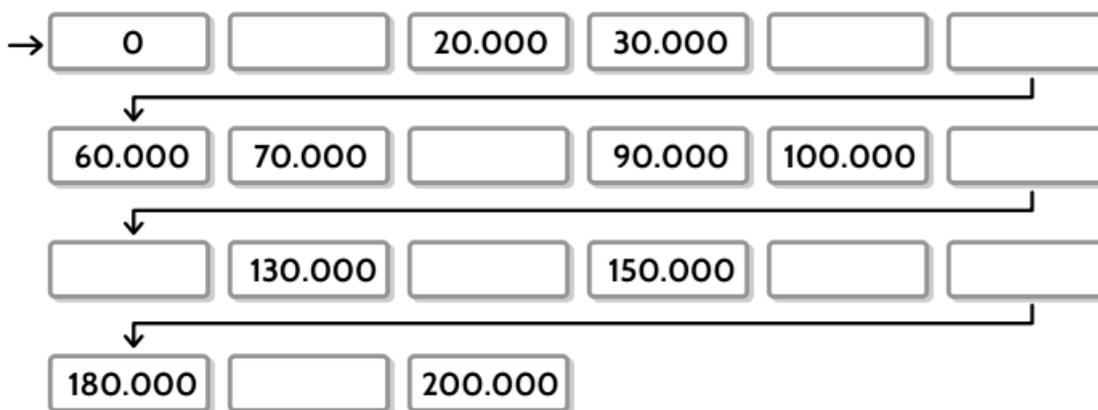


Fig.<sup>12</sup>

**Figura 13.** Secuencia numérica.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Recuperado de: <sup>13</sup>[http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G\\_3/M/SM/SM\\_M\\_G03\\_U01\\_L01.pd](http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G_3/M/SM/SM_M_G03_U01_L01.pd)

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2**

En esta actividad de aprendizaje se pretende retroalimentar, profundizar y evaluar el conocimiento de la actividad de aprendizaje anterior.

**RETO 5 (30 minutos)**

La liebre y la tortuga partieron de la Etapa 2 de la carrera y al llegar al Parque de la Chinca tenían la tarea de ir al mercado artesanal, preguntar los precios de los siguientes artículos y ordenarlos de mayor a menor valor, para luego completar la tabla con su debida descomposición.

Para esta actividad se propone que la docente haga una salida con los niños hasta el parque para que ellos puedan consultar los precios reales de cada uno de los artículos y así llenar las respectivas tablas.

**Tabla 13.** Resumen costo productos.

<b>ARTÍCULO</b>	<b>COSTO</b>	<b>ARTÍCULOS DEL MÁS COSTOSO AL MENOS COSTOSO</b>
<b>Mochila</b>		
<b>Sombrero</b>		
<b>Poncho</b>		
<b>Sandalias de cuero</b>		
<b>Jarrón de barro</b>		

**Fuente:** Construcción propia.

**Tabla 14.** *Descomposición decimal*

<b>ARTÍCULO</b>	<b>PRECIO</b>	<b>c.m.</b>	<b>d.m.</b>	<b>u.m.</b>	<b>C</b>	<b>d</b>	<b>U</b>	<b>DESCOMPOSICIÓN</b>
<b>Mochila</b>								
<b>Sombrero</b>								
<b>Poncho</b>								
<b>Sandalias de cuero</b>								
<b>Jarrón de barro</b>								

**Fuente:** Construcción propia.

Luego debe proponerles que calculen mediante el mecanismo que ellos deseen, el valor total de los artículos. Y que estimen que cantidad de dinero les sobraría si tuvieran 500.000 pesos para hacer esas compras.

**RETO 6 (50 minutos)**

Estando ya la liebre y la tortuga en el Parque de la Chinca se les dio una cinta métrica para que midieran el largo y el ancho de la parte central del parque, el cual tiene forma rectangular.

Los datos de dichas mediciones debían darlos en milímetros, centímetros, decímetros y metros, con el fin de relacionar dichas unidades de medida con los valores posicionales correspondientes a la unidad, la decena, la centena y la unidad de mil.

**Tabla 15.** *Equivalencias entre medidas.*

<b>Medidas del Parque</b>	<b>Milímetros</b>	<b>Centímetros</b>	<b>Decímetros</b>	<b>Metros</b>
Largo				
Ancho				

**Fuente:** Elaboración propia.

**1 metro = 1 metro**

**1 metro = 10 decímetros**

**1 metro = 100 centímetros**

**1 metro = 1000 milímetros**

A partir de las medidas tomadas debían responder las siguientes preguntas:

- ¿Por qué las medidas obtenidas en los milímetros son números con más cifras que los centímetros o que los metros, sabiendo que la cancha es la misma?

---

---

---

- ¿Qué relación existe entre las unidades de medición y los valores de posición del sistema decimal?

---

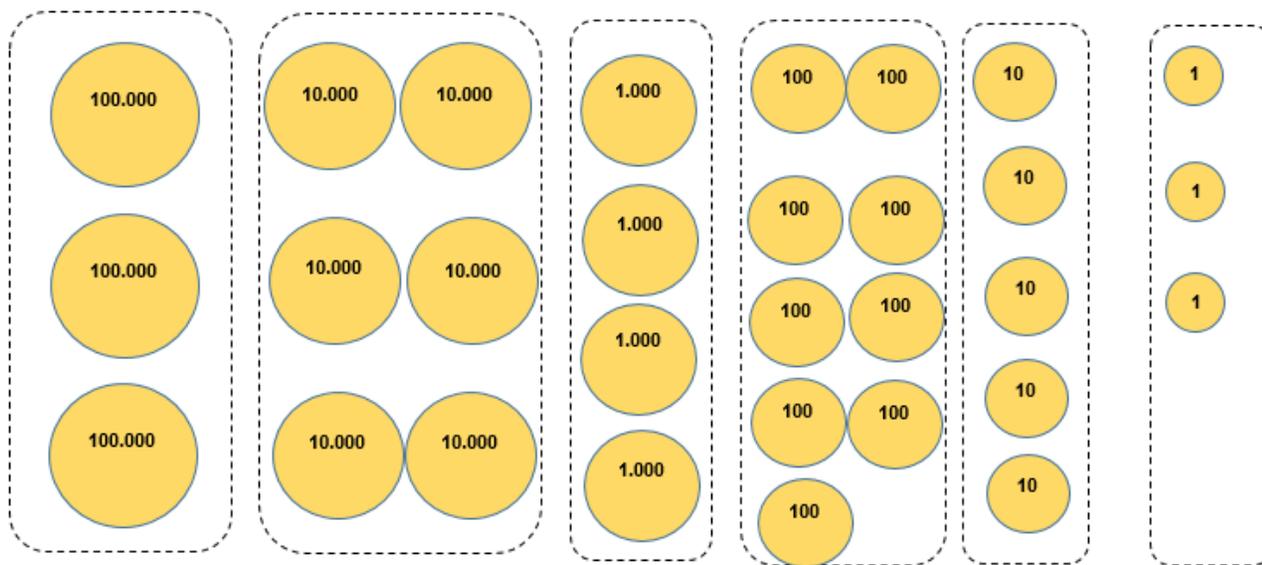
---

---

La docente deberá complementar la actividad explicando el sistema métrico decimal y dando ejemplos de situaciones reales en las que sea necesario hacer mediciones.

**Reto 7 (40 minutos)**

Empieza la Etapa 3 de la carrera que va del Parque de la Chinca al Museo Juan Del Corral. La liebre y la tortuga empiezan a estar cansadas y a tener hambre, así que al llegar al museo el gerente les daría una cantidad de monedas que podrían cambiar por dinero para comprar agua y alimentos.



**Figura 14.** Cantidad de monedas.

La liebre y la tortuga necesitan saber cuánto dinero deben recibir al intercambiar las monedas, para esta tarea cada grupo deberá ayudarlas, así que la docente le dará a los niños una cantidad de billetes de juguete determinados para que con estos representen el dinero que deben recibir cada uno de los animales y preguntarles:

- ¿Cuánto dinero le corresponde a cada animal?

---



---

- ¿Será que con ese dinero pueden comprar muchas o pocas cosas?

---

---

- ¿Qué creen ustedes que deberían comprar ellos para la carrera?

---

---

Luego de encontrar el resultado, la docente le dará a cada grupo una hoja de papel con unos ejercicios determinados con el fin de que los niños hagan una composición de los valores dados a través de los billetes. Para ello deberán pegar los billetes que ellos seleccionen al frente de cada valor. Lo más importante de esta actividad es que las respuestas para cada número pueden variar de un grupo a otro, y que al hacer la socialización podrán verse evidenciadas.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 3

## Reto 8 (60 minutos)



Figura 15. Billetes. <sup>14</sup>

La carrera se complicaba aún más, porque como era tan larga, cada uno de los participantes debía llevar provisiones, es decir, una cantidad de comida y agua que les alcanzara para las etapas restantes. Con el dinero que les habían dado en el reto anterior salieron hasta el supermercado más cercano a comprar alimentos.

Restaban 2 días de carrera. La liebre necesitaba:

- 2500 gramos de concentrado diarios
- 6 manzanas diarias
- 2 hojas de lechuga

<sup>14</sup> Imagen recuperada de: <http://www.dinero.com/pais/galeria/10-datos-curiosos-sobre-billetes-colombianos/214012>

Al llegar al supermercado encontró las siguientes opciones:



Figura 16. Opciones de alimentos. <sup>15</sup>

La tortuga por su parte necesita diariamente:

- 4 manzanas
- 10 hojas de lechuga
- 800 gramos de concentrado

<sup>15</sup> Imágenes recuperadas de:

[http://www.soydelcampo.com/images/sistema/productos/nutricion/AGRICONEJOS\\_FOTO.jpg](http://www.soydelcampo.com/images/sistema/productos/nutricion/AGRICONEJOS_FOTO.jpg)  
<https://www.kiwoko.com/tienda-de-roedores-online/conejos.html>  
<http://comida.dibujos.net/manzanas/>  
<https://es.dreamstime.com/fotograf%C3%ADa-de-archivo-hoja-de-la-lechuga-image32352192>

En el grupo colaborativo define qué tipo de alimento debe comprar cada uno de los animales, de tal manera que tengan reservas para los dos días y que gasten la menor cantidad de dinero posible.

---

---

---

Dialogar sobre cuánto dinero gastó cada uno, cuánto dinero les quedó para ir al parque Acuático Kanaloa y que cantidad de alimentos les quedaron para llevar a sus casas luego de terminada la carrera.

---

---

---

Cada grupo colaborativo deberá exponer sus respuestas frente a sus compañeros, teniendo en cuenta que no hay respuestas correctas o incorrectas ya que existen varias opciones posibles que puedan cumplir con los requisitos de alimentación.

**Reto 9 (60 minutos)**

Terminadas las compras y con el dinero restante, la liebre y la tortuga partieron en su afanada carrera al punto de meta El parque acuático Kanaloa en donde se completaría la cuarta y última etapa.

Al llegar al parque debían completar una serie de tareas para ayudar al administrador del lugar a promocionar las atracciones y a resolver algunos problemas.



**Figura 17.** Imagen del parque acuático.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Imagen recuperada de: <http://www.kanaloaparqueacuatico.com/>

**Resolviendo problemas**

Para aumentar las ventas de entradas al parque, la liebre y la tortuga debían ayudarle al administrador a hacer una campaña de publicidad en todos los puntos del parque. En el parqueadero, se repartieron 1.219 volantes y en la taquilla 4.234 fueron entregados.

Responde en tu cuaderno: ¿Cuántos volantes se imprimieron en total?

- La parte conocida del problema es: \_\_\_\_\_
- La parte desconocida del problema es: \_\_\_\_\_
- Para solucionar el problema debes hacer una: \_\_\_\_\_
- En total, la cantidad de volantes que se imprimió fue: \_\_\_\_\_

Realiza la suma o la resta correspondiente

El administrador, quien lleva la contabilidad del parque, analizó las cuentas bancarias y observó que al iniciar el mes tenía \$745.521 y luego del pago de algunos insumos le quedó \$420.430. ¿Cuánto dinero pagó en este mes? \_\_\_\_\_

La liebre y la tortuga deberán ayudarle a hacer estas cuentas, quien primero tendrá más posibilidad de llegar a la meta.

Para ello deben responder las siguientes preguntas contando con tu ayuda:

- La parte conocida del problema es: \_\_\_\_\_
- La parte desconocida del problema es: \_\_\_\_\_
- Para solucionar el problema debes hacer una: \_\_\_\_\_
- Los pagos del mes fueron: \_\_\_\_\_

<b>Realiza la suma o la resta correspondiente</b>

Para construir una nueva oficina que se necesita en el parque se requieren 3.700 ladrillos, para construir el restaurante de los empleados se necesitan 8.259 más.

¿Cuántos ladrillos se necesitan para construir el restaurante de los empleados del parque?

- La parte conocida del problema es: \_\_\_\_\_
- La parte desconocida del problema es: \_\_\_\_\_
- Para solucionar el problema debes hacer una: \_\_\_\_\_

<b>Realiza la suma o la resta correspondiente</b>

El parque Kanaloa tiene 1.360 empleados. Se dará una entrada gratis a quienes tengan hijos menores de 8 años. ¿En total se entregarán 1.120 entradas.

¿Cuántos empleados no recibirán la entrada?

- La parte conocida del problema es: \_\_\_\_\_
- La parte desconocida del problema es: \_\_\_\_\_
- Para solucionar el problema debes hacer una: \_\_\_\_\_

Realiza la suma o la resta correspondiente

Cada niño deberá solucionar los problemas en las hojas de trabajo dadas por la docente, luego compartirá sus respuestas con el grupo colaborativo, tratando de encontrar semejanzas, diferencias y comparando los caminos de solución que cada uno siguió.

**Terminada esta socialización, la docente hará énfasis en la importancia de seguir estos pasos y responder a estas preguntas cuando se va a solucionar un problema de adición o sustracción.**

**Reto 10 (60 minutos)**

Para finalizar la carrera la liebre y la tortuga tenían 2 últimas tareas, la primera de ellas consistía en ayudar a reforestar el jardín y las zonas verdes del parque ya que este sería el lugar de muchos más animalitos como ellos.

Esta tarea les gustaba mucho, ya que ellos amaban la naturaleza y eran responsables con el medio ambiente.

¿Sabes que significa ser responsable con el medio ambiente?

---

---

---

---

¿De qué otras formas podrías ser responsable?

---

---

---

---

A la liebre le dieron 30 materas y en cada una de ellas debía sembrar 8 flores.

A la tortuga le dieron 50 materas y en cada una de ellas debía sembrar 7 flores.

¿Cuántas flores sembró la liebre?

---

---

¿Cuántas sembró la tortuga?

---

---

¿Qué operación debo hacer para responder las dos preguntas anteriores?

---

---

**Realiza las operaciones y escribe las respuestas**

Ahora responde:

- ¿Cuál de los dos animales sembró más flores?

---

---

- ¿Cuántas flores sembraron entre los dos?

---

---

- ¿Cómo obtendrías la respuesta a la pregunta anterior?

---

---

**En el grupo colaborativo ayuda a la liebre y la tortuga a encontrar las respuestas.**

**FINAL DE LA CARRERA**



**Figura 18.** Final de la carrera. <sup>17</sup>

El ganador de la carrera sería aquel que primero agrupara a todos los niños y niñas asistentes al parque en grupos. En total había 80 niñas y 56 niños.

Las niñas debían agruparse en grupos de 5 y los niños en grupos de 7. Representa gráficamente como harías esta distribución.

**Tabla 16.** Representación gráfica de los grupos.

Grupos niñas	Grupos niños

**Fuente:** Elaboración propia

<sup>17</sup> Imagen recuperada de: [http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G\\_3/M/SM/SM\\_M\\_G03\\_U01\\_L03.pdf](http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G_3/M/SM/SM_M_G03_U01_L03.pdf)

- ¿Cuántos grupos de niñas se pueden obtener?

---

---

- ¿Cuántos grupos de niños se pueden obtener?

---

---

- ¿Con que procedimiento u operación podemos encontrar las respuestas?

---

---

**Realiza las operaciones y escribe las respuestas**


Para determinar el ganador la profesora dará a algunos grupos colaborativos el rol de liebre y a otros grupos el rol de tortuga.

Ganarán entonces los grupos que realicen las operaciones y acierten con el resultado y las respuestas en el menor tiempo. Así entonces podremos saber quién será

**¡El ganador de esta emocionante carrera!**

**Para finalizar la docente pedirá a los niños que respondan de manera individual a las siguientes preguntas:**

- ¿Cómo se sintió trabajar en grupos colaborativos?

---

---

---

- ¿Qué cosas nuevas aprendiste durante el desarrollo de la unidad didáctica?

---

---

---

- ¿Crees que es importante la responsabilidad al momento de realizar las actividades individuales y colectivas?

---

---

---

**Recomendación:** Para reforzar los aprendizajes adquiridos la docente puede llevar a sus estudiantes a la sala de sistemas y en parejas orientar a los niños para desarrollar las actividades interactivas de aprendizaje referidas al pensamiento numérico que se encuentran en la página [http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G\\_3/M/index.html](http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G_3/M/index.html) y que fueron diseñadas en el marco de los derechos básicos de aprendizaje dados por el Ministerio de Educación nacional.

#### **4.3.Sistematización de la prueba final.**

Aun no existe información para esta sesión dado que no se logró hacer la implementación de la unidad didáctica en el tiempo estipulado dentro del cronograma, debido al cese de actividades académicas que se presentó entre los meses de mayo y junio en todo el país.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1. Conclusiones.

Al terminar el presente trabajo de “investigación”, interesante en su pleno desarrollo, se evidenciaron elementos del enfoque histórico cultural que trasciende de lo cognitivo a lo afectivo como eje fundamental para potenciar el aprendizaje de las matemáticas por parte de los niños, no solo ayudando a que cada uno de ellos desarrollen habilidades en la solución de problemas, en el razonamiento y en el pensamiento creativo, sino que además, aprendan a convivir y a ser, a partir del desarrollo de la personalidad y la formación para la ciudadanía.

Aunque en los primeros años de escolaridad se dé prioridad a la enseñanza del pensamiento numérico desde la distribución de ejes temáticos de la matemática en los currículos y las actividades de clase, el diagnóstico permitió evidenciar que los estudiantes de la I.E. Arturo Velásquez Ortiz del grado 3° presentan grandes debilidades en el desarrollo de ejercicios y problemas que involucran este tipo de pensamiento y que les implica establecer relaciones de orden, aplicar las operaciones de números naturales en contextos netamente matemáticos, utilizar un algoritmo para completar la información de otro.

En el mismo sentido al representar de manera concreta o pictórica las operaciones o procedimientos, usar adecuadamente los símbolos para la comparación y para las operaciones, utilizar los algoritmos de la adición y de la sustracción para resolver ejercicios y problemas sencillos o complejos, usar su capacidad de abstracción y las relaciones numéricas que han

desarrollado en años anteriores; lo que quiere decir que enseñar más no es enseñar mejor, y que no siempre la enseñanza de los docentes se corresponde con el aprendizaje desarrollado en sus estudiantes; de ahí la importancia de buscar mecanismos y diseñar propuestas alternativas de enseñanza aprendizaje donde se de valor al estudiante como sujeto integral que necesita desarrollarse desde todas sus dimensiones, superando la tradicional cognitiva.

Durante la prueba diagnóstica, en la dimensión afectiva, tipo escala Likert; y a través de la observación directa en la que se escucharon las intervenciones de los estudiantes, pudo evidenciarse que los niños tienen diversos imaginarios acerca del valor de la responsabilidad, probablemente por su edad y la etapa de desarrollo en la que se encuentran, pero también por las experiencias sociales, familiares, escolares y culturales a las cuales cada uno de ellos ha estado expuesto.

Dentro de los saberes que dejó esta experiencia y que son de gran importancia para entender el razonamiento de los niños se infiere que:

- A su edad aun no reconocen a plenitud las relaciones espacio-temporales, esto quiere decir, que para ellos es igual de valioso si se es responsable todos los días del año, a si solo se cumple con los deberes 2 o 3 veces a la semana. Ellos no asocian la responsabilidad a ser constante y consecuente en actitudes como la puntualidad, el cumplimiento, la dedicación frente a las actividades que se le proponen, entre otras. Con una o dos veces que lo hagan ya asumen que son responsables.
- Para ellos la responsabilidad tiene que ver directamente con la obediencia para cumplir normas, órdenes y actividades que se le manden, porque les toca, y en muchas ocasiones

la asocian con el castigo o con el temor de ser mal calificados o ridiculizados, más no con una decisión y deseo propio por hacer las cosas como una acción natural y espontánea.

- Consideran que la responsabilidad es importante cuando se trabaja en grupo, porque cada uno asume un rol y una tarea específica, y del cumplimiento de todos depende el beneficio para el grupo.
- La responsabilidad consigo mismos está directamente asociada a su autoestima y a las relaciones y vínculos que se han establecido desde el hogar. Si el niño tiene un núcleo familiar responsable, dedicado y que ejerce como participante activo del proceso escolar, es un niño que corresponde desde el deseo, la motivación y afectividad, cosa que pocas veces sucede cuando no se cuenta con modelos a seguir y estrategias claras desde el hogar.

El diseño de la unidad didáctica bajo el enfoque de resolución de problemas y mediada por el trabajo colaborativo, en donde se fortalece el pensamiento numérico y el valor de la responsabilidad, lleva a la reflexión de que educar en matemáticas debe ser un medio para formar ciudadanos autónomos, personas capaces de razonar creativa y críticamente desde lo individual y lo colectivo, a la par del dominio de ciertos saberes o contenidos propios de esta disciplina desarrollados a través del trabajo permanente con el Otro que actúa como mediador e incitador del aprendizaje.

A su vez tengan la capacidad de aplicarlos a su realidad y quieran aportar para mejorarla. De ahí la importancia de la formación matemática orientada hacia el desarrollo de la capacidad de resolver problemas, en la premisa e imperiosa necesidad de potenciar habilidades del

pensamiento que permitan vincular el saber matemático adquirido en la escuela con situaciones de la vida cotidiana.

En este escenario la resolución de problemas emerge como una enorme posibilidad en los niños para enfrentarse a situaciones desafiantes que requieren para su solución diversas habilidades, destrezas, conocimientos, valores y actitudes que rompen esquemas fijos, valiéndose de la ayuda e interacción con sus compañeros y docentes para lograr un aprendizaje desarrollador.

Es así como en los procesos de enseñanza aprendizaje, específicamente en las matemáticas, mediada por la potenciación e interacción de zona de desarrollo próximo, se favorece la unidad en las dimensiones de lo cognitivo afectivo, para que los aprendizajes surjan por descubrimiento, se estimule la capacidad de asombro del niño y como fruto de la vivencia, se apropie de la experiencia histórico-social como asimilación de las formas de la actividad humana y los signos elaborados por la cultura.

## **5.2.Recomendaciones.**

Aunque no fue posible implementar la unidad didáctica debido al cese de actividades del magisterio en los meses de mayo y junio del presente año, originado por la realidad social del país, se pone en consideración dicha unidad para aplicarla en el mes siguiente al receso escolar, así como su validación y mejora permanente para establecerla de modo fijo en los diseños

curriculares y propuestas didácticas a desarrollar en los 4 años siguientes pertenecientes al tiempo de implementación del proyecto de investigación en las instituciones educativas públicas focalizadas por la estrategia de Becas de Maestría de la Gobernación de Antioquia.

El centro de las reflexiones sobre los resultados obtenidos en las pruebas diagnósticas está en concentrar el trabajo en la necesidad de desarrollar la habilidad de los estudiantes para enfrentarse exitosamente a contextos variados que les exigen aplicar los conocimientos matemáticos que poseen, y en plantear a los docentes el desafío de incluir o fortalecer en su trabajo de aula discusiones sobre la existencia, unicidad y pertinencia de las soluciones obtenidas en función del contexto en que se plantean los problemas. (OREALC/UNESCO, 2016)

En el caso del fortalecimiento del valor de la responsabilidad a través del trabajo colaborativo en los estudiantes, se debe continuar con la implementación de la unidad didáctica con actividades de aula que así lo permitan, de tal manera que cada estudiante se haga responsable de su aprendizaje y el de sus compañeros fomentando otros valores como la autonomía y el respeto.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Alcaldía. (23 de Junio de 2017). <http://www.santafedeantioquia-antioquia.gov.co>. Obtenido de <http://www.santafedeantioquia-antioquia.gov.co/index.shtml?apc=v-xx1-&x=1879701>
- Alcaldía. (23 de Junio de 2017). <http://www.santafedeantioquia-antioquia.gov.co>. Obtenido de <http://www.santafedeantioquia-antioquia.gov.co/dependencias.shtml?apc=dbxx-1-&x=1876453#mision>
- Ayllón, M. F., Castro, E., & Molina, M. (2011). Investigaciones en Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de la Matemática y Educación Matemática. *Conocimiento aritmético puesto de manifiesto por alumnos de primaria cuando inventan problemas* (págs. 77-86). Granada: Dpto. didáctica de la matemática, Universidad de Granada.
- Barba Telléz, M. N., Cuenca Díaz, M., & Gómez, A. R. (2007). Piaget y L. S. Vigotsky en el análisis de la relación entre educación y desarrollo. *Revista Iberomericana de Educcación*, 1-12.
- Bedoya Beltrán, J. A., & Rúa Vasquez, J. A. (2009). Modelos de situaciones problema para la movilización y evaluación de competencias matemáticas en la formación básica universitaria. En *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior* (págs. 167-194). Medellin: Sello Universidad de Medellin.
- Bernaza Rodríguez, G. J. (2013). El proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela: Ideas y experiencias para aprender y desarrollar al estudiante. (págs. 1-119). Cuba: Universidad de la Habana.
- BID. (2016). *Todos los niños cuentan*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bosch Saldaña, M. A. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles. *Emda*, 15-37.

Bracho López, R., Adamuz Povedano, N., Jiménez Fanjul, N., & Gallego Espejo, M. C. (2014).

Investigaciones en Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de las Matemáticas y Educación Matemática. *Una experiencia de investigación-acción colaborativa para el desarrollo del sentido numérico en los primeros años de aprendizaje matemático* (págs. 1-10). Málaga: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).

Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). VYGOSTKY: ENFOEUQ SOCIOCULTURAL. *Educere*, 41-44.

Castañeda, S. L., & Mateus Perdomo, L. M. (2011). <https://edudistancia2001.wikispaces.com>.

Obtenido de

<https://edudistancia2001.wikispaces.com/file/view/1.32.+LA+L%C3%9ADICA+Y+LA+RESOLUCI%C3%93N+DE+PROBLEMAS+COMO+ESTRATEGIAS+DID%C3%81C+TICAS+PARA+EL+DESARROLLO+DE+COMPETENCIAS+EN+LA+SUMA+DE+D+OS+D%C3%8DGITOS+EN+LOS+NI%C3%91OS+DEL+GRADO+PRIMERO+DE+E+DUCACI%C3%9>

Cerezal Mezquita, J., & Fiallo Rodríguez, J. (2002). *Los Métodos Científicos en las investigaciones Pedagógicas*. La Habana: Colectivo Pedagógico.

Colorado Torres, H., & Gil Vásquez, D. M. (2012). Memorias del 13er Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. *El juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento numérico en los esquemas aditivo y multiplicativo* (págs. 148-153).

Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín.

Da Camara, P. (29 de Marzo de 2017). <http://www.bancomundial.org>. Obtenido de

<http://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview#2>

- Da Camara, P. (29 de Marzo de 2017). <http://www.bancomundial.org>. Obtenido de <http://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview#1>
- DNP. (2014). <https://www.dnp.gov.co>. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf>
- Fariñas León, G. (2009). EL ENFOQUE HISTÓRICO CULTURAL EN EL ESTUDIO DEL DESARROLLO HUMANO: PARA UNA PRAXIS HUMANISTA. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-23.
- Fernández Escalona, C. M. (2014). Investigaciones en Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de las Matemáticas y Educación Matemática - 2014. *¿Cómo es el proceso de construcción de la suma y la resta en educación infantil?* (págs. 65-74). Málaga: Sociedad Española en Investigación en Educación Matemática (SEIEM).
- Flotts, M. P., Manzi, J., Barrios, C., Saldaña, V., Mejías, N., & Abarzúa, A. (2016). *Aportes para la enseñanza de las matemáticas*. Santiago de Chile: MIDE UC.
- Frabetti, C. (2000). *Malditas matemáticas. Alicia en la País de los Números*. Madrid, España: Alfaguara - Richmond.
- Hernández , R., Fernández, C., & Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación* . México, D.C: McGRAW-HILL.
- Hernández Díaz, A. (1993). ALGUNAS RReflexiones sobre un alternativa para el desarrollo de procedimientos lógicos del pensamiento.
- ICFES, I. C. (2016). *Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015*. Bogotá, D.C: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

- Lineamientos Curriculares, M. (07 de Junio de 1998). *mineducacion.gov.co*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975\\_matematicas.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf)
- Mesa Betancur, O. (1994). *Criterios y Estrategias para la Enseñanza de las Matemáticas*. Medellín: Universidad de Antioquia-Centro de Pedagogía Participativa.
- Mesa Betancur, O. (1998). *Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas*. Medellín: Instituto de Educación No Formal. Centro de Pedagogía.
- Mesa Betancur, O. (2000). TENDENCIAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SU IMPLEMENTACIÓN EN LOS CURRÍCULOS Y PRÁCTICAS DOCENTES. *MEMORIAS SEGUNDO ENCUENTRO COLOMBIANO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA* (págs. 19-21). Valledupar: Universidad de Antioquia.
- Ministerio de Educación Nacional, M. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Santa Fe de Bogotá. D.C.
- Munarriz, B. (1992). *Técnicas y Métodos en Investigación Cualitativa*. Obtenido de Repositorio Universidade da Coruña: <http://hdl.handle.net/2183/8533>
- Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. Pearson Educación.
- Nava Serrano, M. F., Rodríguez Pachón, L. M., Romero Ruiz, P., & Vargas de Montoya, M. E. (2010). <http://www.unal.edu.co>. Obtenido de [http://www.unal.edu.co/iparm/pdf/proyectos/Regletas\\_Cuisinaire.pdf](http://www.unal.edu.co/iparm/pdf/proyectos/Regletas_Cuisinaire.pdf)
- NCTM, P. (1991). *Professional Standards for teaching Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- OREALC/UNESCO. (2016). Síntesis, discusión y proyecciones del estudio. En *Aportes para la enseñanza de las matemáticas* (pág. 99). Santiago de Chile.
- Rico, L., Castro, E., & Castro, E. (1987). *Fundamentos para una aritmética escolar*. Madrid: Editorial Síntesis .

- Rojas Álvarez, C. J. (Diciembre de 2010). La solución de problemas reales y la percepción en la conservación del perímetro y el área. *Zona Próxima. revista del instituto de estudios en educación Universidad del Norte*, 64-79. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85317326005>
- Rojas Espinosa, M. J. (2010). <http://www.eumed.net>. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/634/politicas%20educativas%20de%20los%20organismos%20internacionales.htm>
- Rúa Vásquez, J. A., Bedoya Beltrán, J. A., & Bernaza Rodríguez, G. J. (2017). El Trabajo Colaborativo y la Solución de problemas de tipo matemático: Una vía para la formación ciudadana.
- Rúa Vásquez, J., Bedoya Beltrán, J., & Bernaza Rodríguez, G. (2017). Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas desde el Enfoque Histórico Cultural.
- Sandoval Casilimas, C. (1997). *Investigación Cualitativa*. Bogotá: ICFES - ASCUN.
- Schleicher, A. (2016). *PISA 2015 - Resultados Clave*. Paris: Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO.
- Schunk, D. H. (1997). *Teorías del Aprendizaje*. México: Industrial Atoto.
- Tamayo, M. (1987). *Aprender a investigar*. Santa Fe de Bogotá: ARFO.
- UNESCO. (2005). La educación como eje del desarrollo humano. En N. Unidas, *Objetivos de desarrollo del milenio: Una mirada desde América Latina y el Caribe* (págs. 83-107). Santiago de Chile: Naciones Unidas.

**ANEXOS**

**A. ANEXO: PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO LIKERT SOBRE EL VALOR LA RESPONSABILIDAD (Pilotaje)**

Para cada enunciado, marca con una X donde consideres, según tus actitudes frente al estudio.

No hay respuestas correctas o incorrectas, todas son válidas si reflejan verdaderamente tus acciones y pensamientos.

S: Siempre 5

C: Casi siempre 4

AV: Algunas veces 3

CN: Casi nunca 2

N: Nunca 1

NÚMERO	ITEM	S	C	AV	CN	N
1	Estudio porque me gusta y quiero aprender nuevos conocimientos.					
2	Asisto a clases de forma regular, y cuando no lo hago envío excuso y me pongo al día con las actividades trabajadas.					
3	Llego puntual a la institución.					
4	Traigo todos los materiales y recursos que se necesitan para el desarrollo de las clases.					
5	Cumplo con las tareas y actividades que los profesores dejan para la casa.					
6	Estudio para las evaluaciones con tiempo suficiente.					
7	Me esfuerzo por comprender los temas que me son difíciles.					

NÚMERO	ITEM	S	C	AV	CN	N
8	Participo en las clases.					
9	Me gusta trabajar en equipo.					
10	Cuando trabajo en equipo doy buenos aportes y hago mi mayor esfuerzo.					
11	Asisto a las actividades extracurriculares que pueden ayudarme a mejorar mi aprendizaje.					
12	Me resulta fácil organizar mi tiempo para estudiar.					
13	Comparto por igual la responsabilidad de las tareas en equipo.					
14	Escucho con atención y respeto cuando un profesor o compañero están hablando.					
15	Creo que puedo aprender de todas las personas que me rodean.					
16	Le cuento a mi familia acerca de lo que aprendí en clase porque creo que son conocimientos valiosos e importantes.					
17	Me preocupo cuando saco una calificación baja en una actividad o en una evaluación y busco el modo de recuperarla.					
18	Me hago responsable si cometo un error, lo asumo y busco como enmendarlo.					
19	Entrego mis trabajos a tiempo y en orden.					
20	Me gustaría saber más sobre muchas de las cosas que hemos estudiado en clase.					

NÚMERO	ITEM	S	C	AV	CN	N
21	Cuido los elementos y recursos que me prestan mis compañeros o que pertenecen a la institución.					
22	Realizo lecturas e investigaciones en casa que puedan ayudarme a aprender más.					
23	Colaboro con el aseo y orden del grupo.					
24	Si me comprometo en la realización de una tarea, actividad la cumplo con responsabilidad.					
25	Tu familia te acompaña en la realización de las tareas, pero eres tú el que las hace.					

**B. ANEXO: PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO LIKERT SOBRE EL VALOR LA  
RESPONSABILIDAD (Definitiva)**

Te invitamos a marcar con una X donde consideres, según tus actitudes frente al estudio. No hay respuestas correctas o incorrectas, todas son válidas si reflejan verdaderamente tus acciones y pensamientos.

<b>NÚMERO</b>	<b>ITEM</b>	<b>SIEMPRE</b>	<b>ALGUNAS VECES</b>	<b>NUNCA</b>
1	Asisto a clases de forma regular.			
2	Cuando no asisto a clases envío excusa			
3	Me pongo al día en las actividades trabajadas cuando no voy a clase o cuando me quedo atrasado.			
4	Llego puntual a la institución.			
5	Traigo los materiales que se necesitan para las clases (lápiz, cuadernos, etc).			
6	Cumplo con las tareas y actividades que los profesores dejan para la casa.			
7	Estudio para las evaluaciones.			
8	Me esfuerzo por entender los temas que me son difíciles.			
9	Participo en las clases.			
10	Cuando trabajo con mis compañeros participo y me esfuerzo.			
11	Asisto a las actividades de refuerzo que pueden ayudarme a mejorar.			

NÚMERO	ITEM	SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
12	Cuando trabajo en equipo, cumplo con las actividades que se me asignan.			
13	Escucho con atención y respeto cuando un profesor o compañero están hablando.			
14	Comparto con mi familia lo que aprendo en el colegio.			
15	Me preocupo cuando saco una calificación baja en una actividad o en una evaluación y busco el modo de recuperarla.			
16	Me hago responsable cuando cometo un error y busco como corregirlo.			
17	Entrego mis trabajos a tiempo.			
18	Entrego mis trabajos de forma ordenada.			
19	Cuido los elementos y recursos que me prestan mis compañeros o que pertenecen a la institución.			
20	Colaboro con el aseo y orden del grupo.			

**C. ANEXO: PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO LIKERT SOBRE EL VALOR LA RESPONSABILIDAD (Muestra prueba aplicada)**



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO LIKERT SOBRE EL VALOR LA RESPONSABILIDAD**

Te invitamos a marcar con una X donde consideres, según tus actitudes frente al estudio. No hay respuestas correctas o incorrectas, todas son válidas si reflejan verdaderamente tus acciones y pensamientos.

NÚMERO	ITEM	SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
1	Asisto a clases de forma regular.			X
2	Cuando no asisto a clases envío excusa		X	
3	Me pongo al día en las actividades trabajadas cuando no voy a clase o cuando me quedo atrasado.		X	
4	Llego puntual a la institución.	X		
5	Traigo los materiales que se necesitan para las clases (lápiz, cuadernos, etc).		X	
6	Cumplo con las tareas y actividades que los profesores dejan para la casa.	X		
7	Estudio para las evaluaciones.	X		
8	Me esfuerzo por entender los temas que me son difíciles.	X		
9	Participo en las clases.		X	
10	Cuando trabajo con mis compañeros participo y me esfuerzo.	X		
11	Asisto a las actividades de refuerzo que pueden ayudarme a mejorar.		X	
12	Cuando trabajo en equipo, cumplo con las actividades que se me asignan.	X		
13	Escucho con atención y respeto cuando un profesor o compañero están hablando.	X		
14	Comparto con mi familia lo que aprendo en el colegio.		X	
15	Me preocupo cuando saco una calificación baja en una actividad o en una evaluación y busco el modo de recuperarla.	X		
16	Me hago responsable cuando cometo un error y busco como corregirlo.	X		
17	Entrego mis trabajos a tiempo.		X	
18	Entrego mis trabajos de forma ordenada.	X		
19	Cuido los elementos y recursos que me prestan mis compañeros o que pertenecen a la institución.	X		
20	Colaboro con el aseo y orden del grupo.	X		



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO LIKERT SOBRE EL VALOR LA RESPONSABILIDAD**

Te invitamos a marcar con una X donde consideres, según tus actitudes frente al estudio. No hay respuestas correctas o incorrectas, todas son válidas si reflejan verdaderamente tus acciones y pensamientos.

NÚMERO	ITEM	SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
1	Asisto a clases de forma regular.	X	X	X
2	Cuando no asisto a clases envío excusa	X	X	X
3	Me pongo al día en las actividades trabajadas cuando no voy a clase o cuando me quedo atrasado.	X		X
4	Llego puntual a la institución.	X	X	
5	Traigo los materiales que se necesitan para las clases (lápiz, cuadernos, etc).	X	X	
6	Cumplo con las tareas y actividades que los profesores dejan para la casa.	X	X	X
7	Estudio para las evaluaciones.	X	X	X
8	Me esfuerzo por entender los temas que me son difíciles.	X	X	X
9	Participo en las clases.	X		
10	Cuando trabajo con mis compañeros participo y me esfuerzo.	X		X
11	Asisto a las actividades de refuerzo que pueden ayudarme a mejorar.	X	X	X
12	Cuando trabajo en equipo, cumplo con las actividades que se me asignan.	X	X	X
13	Escucho con atención y respeto cuando un profesor o compañero están hablando.	X	X	X
14	Comparto con mi familia lo que aprendo en el colegio.	X	X	X
15	Me preocupo cuando saco una calificación baja en una actividad o en una evaluación y busco el modo de recuperarla.	X	X	X
16	Me hago responsable cuando cometo un error y busco como corregirlo.	X	X	X
17	Entrego mis trabajos a tiempo.	X	X	X
18	Entrego mis trabajos de forma ordenada.	X	X	X
19	Cuido los elementos y recursos que me prestan mis compañeros o que pertenecen a la institución.	X	X	X
20	Colaboro con el aseo y orden del grupo.	X	X	X

**D. ANEXO: PRUEBA COGNITIVA (Pilotaje)**

**PRUEBA DIAGNÓSTICA SOBRE PENSAMIENTO NUMERICO  
GRADO TERCERO**

1. Compara las siguientes cantidades y escribe los signos  $>$   $<$   $=$  sobre la línea que corresponda.

98 \_\_\_\_\_ 78

243 \_\_\_\_\_ 243

46 \_\_\_\_\_ 97

2. Andrea, Luis, Pablo y Rosalba fueron a la papelería a comprar sus útiles escolares.

Observa lo que gastó cada uno.

Andrea



\$ 181

Luis



\$ 239

Pablo



\$ 179

Rosalba



\$ 253

¿Quién gastó más en útiles escolares? \_\_\_\_\_

¿Quién gastó menos? \_\_\_\_\_

Si Luis llevaba 3 billetes de 100 pesos. ¿Cuánto dinero le sobró? \_\_\_\_\_

3. Realiza las siguientes adiciones (sumas):

$$\begin{array}{r} 23 \\ +63 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 45 \\ +89 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 54 \\ +90 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 234 \\ +504 \\ \hline \end{array}$$

4. Realiza las siguientes sustracciones (restas):

$$\begin{array}{r} 63 \\ -33 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 89 \\ -69 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 94 \\ -90 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 734 \\ -504 \\ \hline \end{array}$$

Lee con atención cada una de las siguientes preguntas y encierra la respuesta correcta.

5. Juan y Alejandra van a jugar a la tienda, para ello tienen 20 tarjetas de frutas y 195 de otros alimentos.

¿Cuántas tarjetas tienen en total?

- A. 175
- B. 215
- C. 205
- D. 185

6. Alejandra le vende a Juan una tarjeta donde aparece el azúcar, el precio de la tarjeta es \$ 645 pesos.

¿En qué grupo de monedas esta exactamente los \$ 645 que debe pagar Juan por el azúcar?

<p>A.</p> 	<p>B.</p> 
<p>C.</p> 	<p>D.</p> 

7. Juan le vende a Alejandra la tarjeta de la sal, que tiene un valor de \$505 pesos.

El grupo de monedas que representa el valor que pagó Alejandra es:

A.




---

B.




---

C.

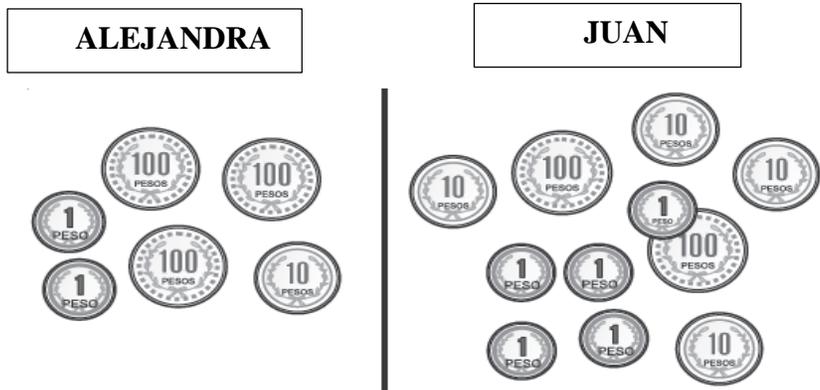



---

D.



8. Alejandra y Juan terminan el juego y al revisar cada uno ganó dinero. La cantidad de dinero ganado se muestra en la siguiente imagen.



¿Cuál de los dos niños tiene más dinero?

- A. Juan con \$ 245 pesos  
 B. Juan con \$ 505 pesos  
 C. Alejandra con \$ 312 pesos  
 D. Alejandra con \$ 402 pesos
9. La diferencia de dinero entre Alejandra y Juan es:
- A. \$ 67 pesos  
 B. \$ 167 pesos  
 C. \$ 245 pesos  
 D. \$ 5 pesos

**E. ANEXO: PRUEBA COGNITIVA (Definitiva)**  
**PRUEBA DIAGNÓSTICA SOBRE PENSAMIENTO NUMÉRICO GRADO**  
**TERCERO**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA ARTURO VELÁSQUEZ ORTÍZ**

**TE INVITAMOS A RESPONDER LA SIGUIENTE PRUEBA A PARTIR DE TUS CONOCIMIENTOS.**  
**TODAS TUS RESPUESTAS SON IMPORTANTES PARA NOSOTROS.**

1. Compara las siguientes cantidades y escribe los signos  $>$   $<$   $=$  sobre la línea, según corresponda.

98 \_\_\_\_\_ 78

243 \_\_\_\_\_ 243

46 \_\_\_\_\_ 97

2. Andrea, Luis, Pablo y Rosalba fueron a la papelería a comprar sus útiles escolares. Observa lo que gastó cada uno.

Andrea



\$ 181

Luis



\$ 239

Pablo



\$ 179

Rosalba



\$ 253

¿Quién gastó más en útiles escolares? \_\_\_\_\_

¿Quién gastó menos? \_\_\_\_\_

Si Luis llevaba 3 billetes de 100 pesos. ¿Cuánto dinero le sobró? \_\_\_\_\_

3. Realiza las siguientes adiciones (sumas):

$$\begin{array}{r} 23 \\ +63 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ +89 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 237 \\ +504 \\ \hline \end{array}$$

4. Realiza las siguientes sustracciones (restas):

$$\begin{array}{r} 63 \\ -33 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 82 \\ -69 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 734 \\ -586 \\ \hline \end{array}$$

**Lee con atención cada una de las siguientes preguntas y encierra la respuesta correcta.**

5. Juan y Alejandra van a jugar a la tienda, para ello tienen 20 tarjetas de frutas y 195 de otros alimentos.

¿Cuántas tarjetas tienen en total?

- A. 175
- B. 215
- C. 205
- D. 185

6. Alejandra le vende a Juan una tarjeta donde aparece el azúcar, el precio de la tarjeta es \$ 645 pesos.

¿En qué grupo de monedas esta exactamente los \$ 645 que debe pagar Juan por el azúcar?

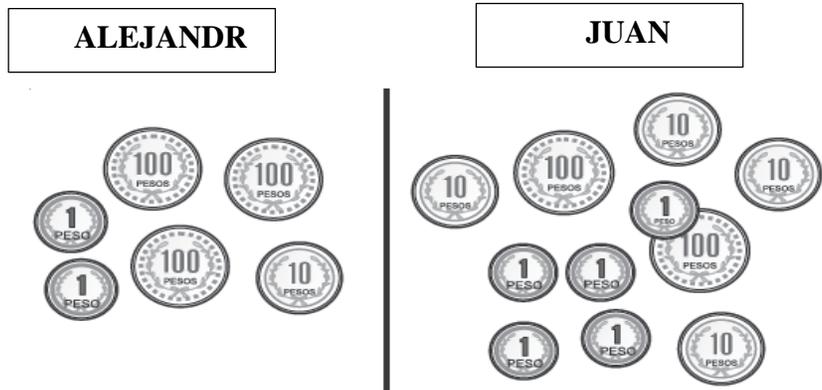
<p>A.</p> 	<p>B.</p> 
<p>C.</p> 	<p>D.</p> 

7. Juan le vende a Alejandra la tarjeta de la sal, que tiene un valor de \$505 pesos.

El grupo de monedas que representa el valor que pagó Alejandra es:

<p>A.</p> 
<p>B.</p> 
<p>C.</p> 
<p>D.</p> 

8. Alejandra y Juan terminan el juego y al revisar cada uno ganó dinero. La cantidad de dinero ganado se muestra en la siguiente imagen.



¿Cuál de los dos niños tiene más dinero?

- A. Juan con \$ 245 pesos
  - B. Juan con \$ 505 pesos
  - C. Alejandra con \$ 312 pesos
  - D. Alejandra con \$ 402 pesos
9. La diferencia de dinero entre Alejandra y Juan es:
- A. \$ 67 pesos
  - B. \$ 167 pesos
  - C. \$ 245 pesos
  - D. \$ 5 pesos

**Resuelve la siguiente situación de la forma que más te guste, puedes hacer cálculos, utilizar operaciones o incluso dibujar.**

10. A Juan y a Alejandra les regalaron un perrito y semanalmente deben ir al supermercado a comprarle el alimento.

**LOS NIÑOS DEBEN COMPRAR:**

**4 BOLSAS DE CUIDO DE 500  
GRAMOS CADA UNA**



**7 BOLSAS DE HUESOS, CADA BOLSA  
TRAER 3 HUESOS**



- A. ¿Cuántos gramos de cuido compran los niños para la semana?
- B. ¿Cuántos huesos compran en total?
- C. Si la vecina les regala 14 galletas para el cachorro, ¿Cuántas galletas deberían darle cada día? ¿Cómo harías para repartirlas?

**F. ANEXO: PRUEBA COGNITIVA (Muestra prueba aplicada)**



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

16

**PRUEBA DIAGNÓSTICA SOBRE PENSAMIENTO NUMÉRICO GRADO TERCERO**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA ARTURO VELASQUEZ ORTIZ**

TE INVITAMOS A RESPONDER LA SIGUIENTE PRUEBA A PARTIR DE TUS CONOCIMIENTOS.

TODAS TUS RESPUESTAS SON IMPORTANTES PARA NOSOTROS.

1. Compara las siguientes cantidades y escribe los signos > < = sobre la línea, según corresponda.
 

98 > 78

243 = 243

46 < 97
  
2. Andrea, Luis, Pablo y Rosalba fueron a la papelería a comprar sus útiles escolares. Observa lo que gastó cada uno.
 

Andrea	Luis	Pablo	Rosalba
			
\$ 181	\$ 239	\$ 179	\$ 253

¿Quién gastó más en útiles escolares? Rosalba

¿Quién gastó menos? Pablo

Si Luis llevaba 3 billetes de 100 pesos. ¿Cuánto dinero le sobró? 000

100  
100-  
100  
000
  
3. Realiza las siguientes adiciones (sumas):
 

$\begin{array}{r} 23 \\ +63 \\ \hline 86 \end{array}$	$\begin{array}{r} 45 \\ +89 \\ \hline 134 \end{array}$	$\begin{array}{r} 237 \\ +504 \\ \hline 741 \end{array}$
---	--	--



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

4. Realiza las siguientes sustracciones (restas):

$$\begin{array}{r} 63 \\ -33 \\ \hline 96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 82 \\ -69 \\ \hline 157 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 734 \\ -586 \\ \hline 1320 \end{array}$$

Lee con atención cada una de las siguientes preguntas y encierra la respuesta correcta.

5. Juan y Alejandra van a jugar a la tienda, para ello tienen 20 tarjetas de frutas y 195 de otros alimentos.

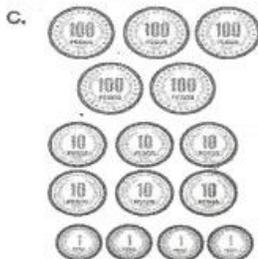
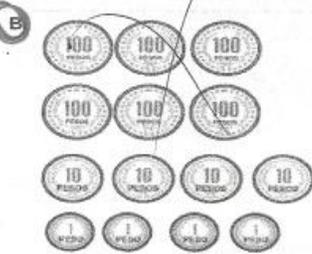
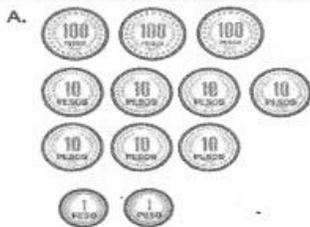
¿Cuántas tarjetas tienen en total?

- A. 175
- B. 215**
- C. 205
- D. 185

$$\begin{array}{r} 195 \\ +20 \\ \hline 215 \end{array}$$

6. Alejandra le vende a Juan una tarjeta donde aparece el azúcar, el precio de la tarjeta es \$ 645 pesos.

¿En qué grupo de monedas esta exactamente los \$ 645 que debe pagar Juan por el azúcar?





UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

7. Juan le vende a Alejandra la tarjeta de la sal, que tiene un valor de \$505 pesos.

El grupo de monedas que representa el valor que pagó Alejandra es:

A.

---

B.

---

C.

---

D.

8. Alejandra y Juan terminan el juego y al revisar cada uno ganó dinero. La cantidad de dinero ganado se muestra en la siguiente imagen.

ALEJANDRA		JUAN

¿Cuál de los dos niños tiene más dinero?

- A. Juan con \$ 245 pesos
- B. Juan con \$ 505 pesos
- C. Alejandra con \$ 312 pesos
- D. Alejandra con \$ 402 pesos



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

9. La diferencia de dinero entre Alejandra y Juan es:
- A. \$ 67 pesos
  - B. \$ 167 pesos
  - C. \$ 245 pesos
  - D. \$ 5 pesos

X

Resuelve la siguiente situación de la forma que más te guste, puedes hacer cálculos, utilizar operaciones o incluso dibujar.

10. A Juan y a Alejandra les regalaron un perrito y semanalmente deben ir al supermercado a comprarle el alimento.

LOS NIÑOS DEBEN COMPRAR:

4 BOLSAS DE CUIDO DE 500 GRAMOS CADA UNA



7 BOLSAS DE HUESOS, CADA BOLSA TRAE 3 HUESOS



- A. ¿Cuántos gramos de cuidos compran los niños para la semana?

500 Gramos

- B. ¿Cuántos huesos compran en total?

3

- C. Si la vecina les regala 14 galletas para el cachorro, ¿Cuántas galletas deberían darle cada día? ¿Cómo harías para repartirlas?

una por la mañana  
y otra al medio día y otra por la noche

**G. ANEXO: ANÁLISIS RESULTADOS PRUEBA DIAGNÓSTICA ESCALA****LIKERT****Tabla de frecuencia****ITEM1**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	4	11,8	11,8	11,8
2,00	3	8,8	8,8	20,6
3,00	27	79,4	79,4	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM2**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	6	17,6	17,6	17,6
2,00	4	11,8	11,8	29,4
3,00	24	70,6	70,6	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM3**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	5	14,7	14,7	14,7
2,00	4	11,8	11,8	26,5
3,00	25	73,5	73,5	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM4**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 2,00	2	5,9	5,9	5,9
3,00	32	94,1	94,1	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM5**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	1	2,9	2,9	2,9
2,00	2	5,9	5,9	8,8
3,00	31	91,2	91,2	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM6**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	1	2,9	2,9	2,9
2,00	2	5,9	5,9	8,8
3,00	31	91,2	91,2	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM7**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	2	5,9	5,9	5,9
2,00	3	8,8	8,8	14,7
3,00	29	85,3	85,3	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM8**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 2,00	7	20,6	20,6	20,6
3,00	27	79,4	79,4	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM9**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 2,00	6	17,6	17,6	17,6
3,00	28	82,4	82,4	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM10**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 2,00	6	17,6	17,6	17,6
3,00	28	82,4	82,4	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM11**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 2,00	2	5,9	5,9	5,9
3,00	32	94,1	94,1	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM12**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	1	2,9	2,9	2,9
2,00	8	23,5	23,5	26,5
3,00	25	73,5	73,5	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM13**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	1	2,9	2,9	2,9
2,00	4	11,8	11,8	14,7
3,00	29	85,3	85,3	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM14**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 2,00	5	14,7	14,7	14,7
3,00	29	85,3	85,3	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM15**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	1	2,9	2,9	2,9
2,00	5	14,7	14,7	17,6
3,00	28	82,4	82,4	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM16**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	1	2,9	2,9	2,9
2,00	6	17,6	17,6	20,6
3,00	27	79,4	79,4	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM17**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	1	2,9	2,9	2,9
2,00	5	14,7	14,7	17,6
3,00	28	82,4	82,4	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM18**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	1	2,9	2,9	2,9
2,00	6	17,6	17,6	20,6
3,00	27	79,4	79,4	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM19**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 2,00	2	5,9	5,9	5,9
3,00	32	94,1	94,1	100,0
Total	34	100,0	100,0	

**ITEM20**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	1	2,9	2,9	2,9
2,00	4	11,8	11,8	14,7
3,00	29	85,3	85,3	100,0
Total	34	100,0	100,0	

---

