



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
HUMANÍSTICAS

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

**“LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000 AL
100 000 EN EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL CON
NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL
BÁSICA EN LA ESCUELA “INEPE” DURANTE EL AÑO
LECTIVO 2010 – 2011”**

Tesis presentada previo a la obtención del Título de Licenciatura en Ciencias de la
Educación mención Educación Básica

AUTORAS:

CÁRDENAS VÁSCONEZ Ana María
GUAÑA PILLAJO Doris Jacqueline

DIRECTOR:

Msc. COBO CARRILLO José Antonio

Latacunga – Ecuador
Marzo, 2012

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación bajo el tema: **“LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000 AL 100 000 EN EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL CON NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ESCUELA “INEPE” DURANTE EL AÑO LECTIVO 2010 – 2011”** son de exclusiva responsabilidad de los autores.

.....
Cárdenas Vásconez Ana María
C.I.: 171092126 – 1

.....
Guaña Pillajo Doris Jacqueline
C.I.: 172038803 – 0

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del trabajo de Investigación sobre el tema: **“LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000 AL 100 000 EN EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL CON NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ESCUELA “INEPE” DURANTE EL AÑO LECTIVO 2010 – 2011”**, de Cárdenas Vásconez Ana María y Guaña Pillajo Doris Jacqueline, egresados de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Humanísticas, Licenciatura en Educación Básica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Humanísticas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, marzo 2012

El Director

Msc. José Antonio Cobo Carrillo

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Humanísticas; por cuanto, las postulantes: Cárdenas Vásconez Ana María y Guaña Pillajo Doris Jacqueline con el título de tesis: **“LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000 AL 100 000 EN EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL CON NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ESCUELA “INEPE” DURANTE EL AÑO LECTIVO 2010 – 2011”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 14 marzo de 2012

Para constancia firman:

.....
Ing. Hernán Garzón
PRESIDENTE

.....
Lcda. Verónica Peñaherrera
MIEMBRO

.....
Lcdo. Amable Ronquillo
OPOSITOR

AGRADECIMIENTO

Agradecemos fraternamente a los compañeros de nuestra querida Institución INEPE quienes han sembrado en nosotros el espíritu investigativo y la perseverancia.

Además reconocemos a la Universidad Técnica de Cotopaxi, institución que colaboró con el aval académico para realizar este proceso de investigación.

Guaña Doris

Cárdenas Ana

DEDICATORIA

Dedico esta investigación con humildad y gratitud a mi padre José, quien me brindó su apoyo incondicional antes de su partida. A mi madre Inés, quien con su firmeza me guió por un buen camino de respeto y estudio. A mi hija Deyaneira, a mi esposo Segundo por su amor y honestidad. A mis hermanos Marcela, Janeth y William quienes me apoyaron con cariño y comprensión cada día de mi vida. A mis queridas sobrinas, quienes son la luz que ilumina mi camino y sobre todo a los compañeros y compañeras del INEPE quienes me apoyaron en los momentos más difíciles de mi vida.

Doris Guaña

DEDICATORIA

El trabajo realizado va dedicado con amor y gratitud a mis padres Ernesto y Carmen, por confiar en mí de manera incondicional y brindarme su apoyo sin pedir nada a cambio como dos ángeles llegados del cielo. A mis hijos: Ana, Carmen, Carlos, Catalina y Christian, por su comprensión y paciencia cada día. A mi esposo José por estar a mi lado y brindarme amor, fortaleza y seguridad. A mis queridos hermanos: Ernesto, Elena y Miguel con quienes compartimos momentos difíciles y alegres de mi vida.

A mí querida Institución INEPE, por acogerme con ternura y ofrecerme su apoyo, solidaridad y amor para cambiar mi vida.

Ana Cárdenas



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y HUMANÍSTICAS

Latacunga – Ecuador

“LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000 AL 1000 EN EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL CON NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA ESCUELA “INEPE” DURANTE EL AÑO LECTIVO 2010 – 2011”

Autoras

GUAÑA PILLAJO Doris Jacqueline
CÁRDENAS VÁSCONEZ Ana Cárdenas

RESUMEN

La presente investigación se basa en la aplicación de los principios del Sistema de Numeración Decimal para llegar a la comprensión lógica de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000, por los niños y niñas de 5º Año de Educación General Básica. Se indaga sobre la aprehensión de cuatro conceptos fundamentales: sistema de numeración posicional, base diez, campo numérico, valor posicional de las cifras; a través de la utilización de material lógico matemático por parte de los estudiantes.

Se valida la fase de pensamiento en la cual se encuentran los niños y niñas de 5º Año de EGB, según la Epistemología Genética de Jean Piaget: pensamiento operacional concreto y las percepciones, análisis, comparaciones, abstracciones e inferencias, como operaciones lógico matemáticas, para llegar a la construcción y aplicación de los conceptos señalados.

De esta manera las docentes investigadoras aportamos al desarrollo lógico matemático del pensamiento infantil, pilar fundamental de una educación integral, que les permitirá resolver con calidad y creatividad los problemas de nuestra realidad.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
Y HUMANÍSTICAS

Latacunga – Ecuador

**“LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000 AL
100 000 EN EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL CON
NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL
BÁSICA EN LA ESCUELA “INEPE” DURANTE EL AÑO
LECTIVO 2010 – 2011”**

Autoras:

GUAÑA PILLAJO Doris Jacqueline
CÁRDENAS VÁSCONEZ Ana Cárdenas

ABSTRACT:

This research is based on the application of the principles of the Decimal Number System to get the logical comprehension of the expansion of the number field from 10 000 to 100 000, by children of 5th Year of Basic Education. It researches four essential concepts: positional number system, decimal, numeric field, place value of numbers, through the use of logical mathematical material by students.

It validates the thinking phase which is composed by the children of 5th Year of Basic Education, according to the Genetic Epistemology of Jean Piaget: concrete operational thinking and perception, analysis, comparison, abstractions and inferences, as logical math operations, in order to get the construction and application of the concepts.

In this way the researcher teachers contribute to the development of the logical mathematical children's thinking, fundamental pillar of an integrated education, enabling them to solve problems of our reality.

ÍNDICE

Portada	
Autoría	li
Aval de director de tesis.....	iii
Aprobación del tribunal de grado	viii
Agradecimiento	V
Dedicatoria	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
Índice de contenidos	X
Introducción	1

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes.....	10
1.2 Categorías.....	11
1.3 Características psicoevolutivas de los niños y niñas de 9 a 10 años...	12
1.3.1 Características psicoevolutivas de los niños y niñas de 9 años.	
1.3.2 Características psicoevolutivas de los niños y niñas de 10 año.	13
1. 4 Los sistemas numeración.....	15
1.4.1 Sistemas de numeración agregativos.....	
a. Sistema de numeración egipcio.....	
b. Sistema de numeración romano.....	19
1.4.2 Sistemas de numeración posicionales:.....	22
a. La importancia del cero.....	23
b. El cero moderno.....	25
c. El cero indio.....	26
d. Las agrupaciones o bases.....	28
1.4.3 Ejemplos de Sistemas de Numeración Posicional.....	29
a. Sistema Binario.....	
b. Sistema quinario.....	30
c. Sistema de base diez o decimal.....	31
1.4.4 Sistema de numeración mixtos.....	
a. Sistema de Numeración Babilonio.....	
b. Sistema de Numeración Maya.....	32
1.5 Sistema de numeración decimal.....	35
1.5.1 Historia del Sistema de Numeración Decimal (SND).....	
1.5.2 Principios.....	36
a. Base 10 o agrupación de diez.....	
1.5.3 Ampliación del campo numérico.....	39
1.6 Factores que interviene en la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000 en el sistema de numeración decimal.....	40
1.6.1 Conocimientos previos.....	
a. Dominio de la lectura, escritura y operatoria con cantidades de primero a cuarto orden.....	
1.6.2 Ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000.....	41
a. Necesidades de la vida real para ampliar el campo numérico.....	42

b. Dominio de la lectura y escritura de cantidades de quinto sexto orden.....	44
c. Operatoria con cantidades de quinto a sexto orden.....	45
El ábaco o tabla del valor posicional de las cifra.....	46
La escala o rayo numérico.....	47
El cubo por mil.....	47
CAPÍTULO II: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1 Breve caracterización de la institución objeto estudio.....	49
2.2 Análisis e interpretación de resultados de la investigación.....	50
2.2.1 Análisis e interpretación de tablas y gráficos de la variable Independiente.....	52
2.2.2 Análisis e interpretación de tablas y gráficos de la variable Dependiente.....	60
2.2.3 Verificación de hipótesis.....	70
Conclusiones y recomendaciones.....	71
Conclusiones.....	
Recomendaciones.....	73
CAPÍTULO III: DISEÑO DE LA PROPUESTA	
3.1 Datos informativos.....	76
3.2 Justificación.....	77
3.3.3 Objetivos.....	78
3.3.4 Descripción de la propuesta (metodología).....	79
3.3.5 Plan operativo de la propuesta.....	102
Bibliografía.....	103
Glosario de términos.....	105
ANEXO 1.- Ejemplo de una de las matrices de sistematización de los talleres y registro de las aprehensiones de la variable independiente.....	107
ANEXO 2.- Ejemplo de la sistematización de los talleres y registro de las aprehensiones de la variable dependiente.....	109
ANEXO 3.- Sistematización de temas trabajados.....	111
ANEXO 4.- Ejemplo de las matrices correspondientes a los indicadores de la variable independiente.....	113
ANEXO 5.- Ejemplo de las matrices de sistematización del proceso vivido en los talleres para medir los indicadores de la variable dependiente.....	115
ANEXO 6.- Sistematización de la numeración - seriación de cantidades.....	117
ANEXO 7.- Sistematización de la variable independiente.....	119
ANEXO 8.- Sistematización de la variable dependiente.....	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:	Representación numeración mayas.....	34
Tabla N° 2:	Tabla de valor posicional.....	38
Tabla N° 3:	Tabla de valor posicional.....	
Tabla N° 4:	Situaciones concretas.....	54
Tabla N° 5:	Concepto de base.....	55
Tabla N° 6:	Valor posicional de las cifras.....	56
Tabla N° 7:	Numeración – seriación.....	58
Tabla N° 8:	Lectura – escritura de cantidades.....	59
Tabla N° 9:	El ábaco.....	61
Tabla N° 10:	La escala numérica.....	63
Tabla N° 11:	El cubo por mil.....	64
Tabla N° 12:	Las cuatro operaciones básicas.....	66
Tabla N° 13:	Resultados de la ampliación del campo numérico del 10 000...	107
Tabla N° 14:	Resultados de la suma y resta en el campo numérico del 10 00	109
Tabla N° 15:	Resultados de concepto de base.....	113
Tabla N° 16:	Resultados de la comprensión del ábaco.....	115
Tabla N° 17:	Resultados de la comprensión de seriación y composición.....	117
Tabla N° 18:	Sistematización de los indicadores de la variable independiente	119
Tabla N° 19:	Sistematización de los indicadores de la variable dependiente..	121

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1:	Numeración egipcia.....	16
Gráfico N°2:	Numeración egipcia.....	17
Gráfico N°3:	Numeración egipcia.....	
Gráfico N°4:	Numeración egipcia.....	18
Gráfico N°5:	Numeración egipcia.....	
Gráfico N°6:	Numeración egipcia.....	19
Gráfico N°7:	Números romanos.....	20
Gráfico N°8:	Símbolo del cero.....	24
Gráfico N°9:	Los sistemas binarios y quinarios.....	30
Gráfico N°10:	Representación de los números babilonios.....	31
Gráfico N°11:	Representación de números mayas.....	33
Gráfico N°12:	Escala numérica.....	47
Gráfico N°13:	Cubo por mil.....	48
Gráfico N°14:	Concepto de base.....	60
Gráfico N°15:	Valor posicional de las cifras.....	62
Gráfico N°16:	Numeración – seriación.....	63
Gráfico N°17:	Lectura – escritura de cantidades.....	65
Gráfico N°18:	El ábaco.....	68
Gráfico N°19:	La escala numérica.....	69
Gráfico N°20:	El cubo por mil.....	71
Gráfico N°21:	La suma.....	72
Gráfico N°22:	La resta.....	73
Gráfico N°23:	La multiplicación.....	74
Gráfico N°24:	La división.....	75

INTRODUCCIÓN

En el Marco de Acción sobre la Educación para Todos (EPT), adoptado por gobiernos de todo el mundo en Dakar (Senegal) en el año 2000, se establecieron seis objetivos que se resumen en mejorar la educación de la primera infancia, impulsar el acceso a la educación de niños marginados, jóvenes y adultos por medio de programas adecuados que garanticen calidad para otorgar competencias a los educandos en países pobres alrededor del mundo; y toda una serie de metas específicas que debían alcanzarse en 2015. Ese fundamento llevaba por subtítulo “Cumplir nuestros objetivos comunes”.

Una década después, la conclusión principal que se desprende del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2011 es que los gobiernos, no están cumpliendo con el compromiso que contrajeron colectivamente al reconocer que “a nivel mundial 14 millones de personas viven con 1,25 dólares al día, lo que evidencia que la pobreza es la principal razón para que niños de todo el mundo no puedan tener acceso a la educación. En el 2007 existían 72 millones de niños sin escolarizar, si todo sigue igual para el 2015 habrá todavía 56 millones de niños privados de escuela” (UNESCO, Informe de Seguimiento de la Educación Para Todos en el Mundo, 2011:8).

Esta severa conclusión no resta méritos a algunos logros importantes en la Educación para Todos. En efecto, el número de niños sin escolarizar está disminuyendo, las disparidades entre los sexos se están reduciendo y son cada vez más numerosos los niños que están terminando la enseñanza

primaria, pudiendo así cursar estudios secundarios y superiores. En algunos de los países más pobres del mundo se han registrado avances impresionantes, lo que demuestra que los bajos ingresos no constituyen, automáticamente, un obstáculo para que la educación progrese con rapidez. Sin embargo, entre los objetivos proclamados en Dakar y su cumplimiento sigue mediando una gran distancia y hay síntomas inquietantes de que ésta va en aumento. Si persisten las atenciones actuales, en 2015 el número de niños privados de escuela será superior al actual. Si no se realiza un esfuerzo concertado para que este panorama cambie, no se cumplirá globalmente la promesa formulada en Dakar a los niños del mundo.

En el caso de nuestro país, durante los últimos años se han implementado otras políticas públicas bajo el supuesto de querer lograr alcanzar la universalización de la educación y que ésta sea de calidad. Una de estas políticas constituye el Plan Decenal de Educación, aprobado en Consulta Popular en noviembre de 2006, el cual, promueve entre otras cosas el mejoramiento y calidad de la educación, para responder a ella se encuentra implementando el proceso de Actualización y Fortalecimiento del diseño curricular para la Educación General Básica y el Bachillerato y la construcción de un currículo para la Educación Inicial, complementario a ello se han elaborado textos escolares para los estudiantes y guías didácticas para los docentes, en las cuatro áreas básicas: Lengua y Literatura, Matemática, Estudios Sociales y Ciencias Naturales.

Sin embargo, los avances en la calidad educativa no son los que se esperaba, de allí que los resultados de las pruebas APRENDO y SER evidenciaron el estado de la educación del país y la necesidad de asumir la formación docente como eje de las transformaciones conceptuales,

metodológicas y didácticas necesarias para elevar la calidad del sistema educativo ecuatoriano.

En esta realidad del país se ubica la Propuesta Educativa del INEPE, la misma que para la elaboración del nuevo diseño curricular ha tomado en cuenta varias concepciones educativas y metodológicas, que permiten al estudiante ser el protagonista de su propio aprendizaje partiendo de su conocimiento; esto va a permitir al niño desarrollar su pensamiento lógico, crítico y analítico, partiendo de la realidad apropiándose de todas estas destrezas el niño será capaz de reflexionar y solucionar los problemas de manera novedosa.

Para enseñar y aprender matemática es necesario un diseño curricular que permita la integración de los principios matemáticos más relevantes de acuerdo a las características psicoevolutivas de cada edad, para generar acercamientos sucesivos en cada fase de aprendizaje. La actual reforma curricular aborda la urgencia de contribuir al desarrollo del pensamiento complejo y creador que permita entender la lógica matemática, base de la estructura del pensamiento, así como también lograr la aprehensión de los conceptos fundamentales, lo que representa un desafío para los docentes, ya que la matemática es considerada un pilar para el desarrollo de las destrezas lógicas básicas en el ámbito educativo y social.

Las destrezas obtenidas en este tema posibilitarán que el estudiante y el docente se desenvuelvan con seguridad y conciencia en el desempeño de todas las actividades cotidianas. Comprender la lógica matemática conduce al desarrollo del pensamiento estructurado y crítico, que con el tiempo

brindará seguridad al estudiante para realizar sus actividades en este mundo alterado, competitivo y cambiante.

Los niños y niñas se enfrentan desde la Educación Inicial a pasar del contar intuitivo al contar lógico y, en los primeros años de la Educación General Básica a numerar y operar en los diferentes campos numéricos construidos en el Sistema de Numeración Decimal. De allí que la investigación propuesta es una sistematización del proceso realizado con los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa INEPE, durante el Año Lectivo 2010- 2011, para descubrir la necesidad de ampliar el campo numérico del 10 000 al 100 000.

El trabajo que se realiza con los niños de la escuela “INEPE” tiene como base la comprensión de las características de los sistemas de numeración, su ampliación, operatoria y su aplicación en situaciones concretas de la vida diaria.

Los niños y niñas a través de percepciones relacionan sus experiencias para reflexionar sobre las mismas y concretar según sus comprensiones. Esto permite desarrollar el pensamiento divergente, con el cual descubren distintas posibilidades para la resolución de un mismo ejercicio.

En base a lo expuesto en los párrafos anteriores, se ve la necesidad de realizar esta investigación bajo el tema: La ampliación del campo numérico y su operatoria en el sistema de numeración decimal con niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica en la escuela “INEPE” durante el

Año Lectivo 2010 – 2011, ya que posibilitará la elaboración de aportes teóricos sobre metodología y didáctica de la Matemática.

También presentará la forma de utilizar el material concreto como: el ábaco, el cubo por mil y la escala numérica, además de cuadernillos de trabajo, para, a partir de un currículo dinámico poder compartir con otros docentes esta forma de realizar el quehacer educativo y socializarlo en la búsqueda de mejores días de nuestra educación.

Mediante el presente estudio se busca generar fuentes bibliográficas y procesos de aprehensión significativa donde los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica desarrollen su pensamiento lógico crítico partiendo de la problematización de situaciones concretas. Se plantea crear un instrumento de ayuda a la práctica docente mediante la cual se brinde a los niños y niñas una educación para la libertad mediante tres momentos básicos que son: la percepción, la reflexión y la concreción.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide la aplicación de los principios del Sistema de Numeración Decimal en la comprensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000 en los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica?

OBJETIVO GENERAL

- Sistematizar el proceso de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000, en el Sistema de Numeración Decimal para lograr el dominio de la operatoria con los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica de la escuela “INEPE”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Comprender los principios fundamentales del Sistema de Numeración Decimal por medio de situaciones concretas para descubrir el sistema de numeración hacia la izquierda.
- Comprender la concepción de agrupación de base 10 en el campo numérico del 10 000 al 100 000 usando el principio posicional para que capturen la necesidad de ampliar nuestro sistema.
- Comprender la metodología de la aprehensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000 mediante un minucioso trabajo de aula para lograr las aprehensiones señaladas, de acuerdo a su estadio de evolución del pensamiento.
- Conocer el material didáctico, sus características y la contribución sobre una base manipuladora concreta para la ampliación del campo numérico hasta el 10 000 al 100 000.
- Determinar con precisión los niveles de comprensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000 mediante el diario de campo para pasar a la operatoria.

PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN:

- ¿Cuáles son los principios fundamentales del Sistema de Numeración Decimal?
- ¿Cuál es la metodología para la aprehensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000?

- ¿Qué material didáctico permite la comprensión de la ampliación del campo numérico?
- ¿Cuáles son los niveles de comprensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 hasta el 100 000 en el grupo de niños y niñas de Quinto Año General Básica de la escuela “INEPE”?

HIPÓTESIS:

La aplicación de los principios del Sistema de Numeración Decimal es fundamental en la comprensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000 en los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica.

VARIABLES DEL ESTUDIO:

- **Variable independiente:** comprensión de la aplicación de los principios del Sistema de Numeración Decimal.

Para la medición de esta variable se usarán matrices de evaluación diaria, semanal y trimestral, que permiten evidenciar la evolución de los parámetros medidos. El Informe del Primer Trimestre entregará una valiosa información global del período de estudio.

- **Variable dependiente:** la comprensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000.

Esta variable se medirá a través de la matriz de evaluación diaria, las matrices de evaluación semanal y el informe del primer trimestre que se dio a conocer en el párrafo anterior. Además del material didáctico concreto que permite percibir y manipular los objetos, para adquirir los conceptos matemáticos y las hojas de trabajo, material que contribuye a determinar la comprensión individual de los estudiantes en cada taller.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La sistematización propuesta es un proceso de Investigación Acción Participativa de tipo descriptivo de corte longitudinal de panel. Descriptivo porque es una investigación que tiene a la experiencia como unidad de análisis; longitudinal porque cubre el año escolar 2010-2011 de tiempo de estudio; panel en la medida que analiza al grupo de estudiantes en su evolución.

Los datos de la investigación serán analizados usando el programa Excel mediante hojas electrónicas de cálculo y usando las operaciones de la Estadística Descriptiva.

El trabajo final consta de tres capítulos:

En el primer capítulo tenemos la fundamentación teórica en la cual damos a conocer las características psicoevolutivas de los niños y niñas de 9 a 10 años. A continuación se aborda los sistemas de numeración que tiene como subtemas: El Sistema de Numeración Agregativo, los Sistemas de Numeración Posicionales, la importancia del cero, las agrupaciones o bases:

binaria y base cinco; los Sistemas de Numeración Mixtos: el Sistema de Numeración Babilonio y el Sistema de Numeración Maya. Se expone las características y las propiedades del Sistema de Numeración Decimal en la que trataremos los siguientes subcapítulos: Historia del Sistema de Numeración Decimal (SND), principios, base 10 o agrupación de diez y ampliación del campo numérico. Además señalamos los factores que intervienen en la ampliación del campo numérico en estudio: del 10 000 al 100 000 que son: conocimientos previos, la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000, la necesidades de la vida real para ampliar el campo numérico, el dominio de la lectura y escritura de cantidades de quinto a sexto orden, la operatoria con cantidades de quinto a sexto orden y el usando el ábaco, la escala numérica y el cubo por mil.

En el segundo capítulo se realiza el análisis e interpretación de los datos de la investigación.

En el tercer capítulo se presenta el diseño de la propuesta que es difundir en diferentes escuelas del sector y del país a través de la propuesta metodológica dirigida a los docentes mediante talleres en la cual utilizaremos material concreto (cubo por mil), para comprender mediante la experimentación la importancia de la aplicación de los principios del SND, en la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000.

Aspiramos que la presente investigación sea una contribución concreta a la mejora del trabajo matemático con los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica del país.

CAPÍTULO I:

MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

Nuestro interés en responder a las inquietudes de los niños y niñas de Quinto año de Educación Básica en la Unidad Educativa INEPE, y frente a la falta de fuentes bibliográficas luego de indagar en las bibliotecas de las universidades San Francisco de Quito, Politécnica, Salesiana, Pontificia Universidad Católica y Central, en las cuales, no se encontró ningún tipo de estudio referente a *La Ampliación del Campo Numérico del 10 000 Al 100 000 en el Sistema de Numeración Decimal*, lo que nos motivó a profundizar este interesante tema mediante el cual buscamos aportar al sistema educativo del país.

1.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



1.3 CARACTERÍSTICAS PSICOEVOLUTIVAS DE LOS NIÑO Y NIÑAS DE 9 A 10 AÑOS

1.3.1 Características psicoevolutivas de los niños y niñas de 9 años

La edad de nueve años es una edad de muchas expectativas para los niños y niñas, ya que han adquirido variados y nuevos conocimientos y como consecuencia su formación es el resultado de los años anteriores.

“Nueve es una edad intermedia en la zona ubicada entre el jardín de infantes y la adolescencia de la escuela secundaria. El niño de nueve años adquiere mayor dominio de sí mismo, adquiere nuevas formas de autosuficiencia que modifican profundamente sus relaciones con la familia y la escuela” (Gesell, 1998:611).

El niño busca su propia independencia a través de sus acciones, su cambio es tan sutil que aún necesita del apoyo y la estimulación de sus padres. A esta edad le agrada demostrar sus habilidades en diferentes actividades, sean deportivas, culturales, musicales, etc. Esta edad es propicia para demostrar sus destrezas en el manejo de herramientas y en las operaciones fundamentales de la aritmética.

Las operaciones aritméticas básicas son accesibles en el momento que los niños y niñas poseen el concepto de número, es decir que el número es un ente abstracto representativo de toda una clase de equivalencias, que permite comprender la relación de orden que constituye una serie y una

sucesión. Logrando conocer su doble naturaleza de cardinalidad y la ordinalidad de una fusión de los sistemas de clases y de seriación lógica.

En esta edad la escuela y las aficiones personales empiezan a cobrar protagonismo a través de las experiencias que traen satisfacciones y dificultades. Su pensamiento se encuentra en la fase o estadio operacional concreto según la Epistemología Genética de Piaget.

“El pensamiento ya no se apega a los estados particulares de los objetos si no que sigue a las transformaciones de éstos y coordina puntos de vista distintos surgiendo así las operaciones que son acciones interiorizadas, reversibles y susceptibles de ser generalizadas” (Riveros y Zanocco, 2002: 26).

Los niños y niñas han alcanzado mayor capacidad de comprender el por qué de los acontecimientos reales, mediante la algoritmia y desde allí inician el proceso de generalización de conceptos y operaciones matemáticas.

1.3.2 Características psicoevolutivas de los niños y niñas de 10 años

Hablar de los niños y niñas de 10 años es importante ya que podemos comprender qué habilidades y destrezas han desarrollado hasta alcanzar esta edad. Los estudios de Arnold Gesell y de la Clínica Tavistokc, nos

invitan a tomar conciencia de la importancia de conocer las características psicoevolutivas de esta edad, para realizar una práctica docente transformadora con profundas bases humanísticas y científicas.

Según Gesell “el niño de diez años es espléndido y alegre, tranquilo y bien equilibrado, tanto consigo mismo como con quienes lo rodean.” Goza, constantemente, de buen equilibrio, al estar en contacto con el ambiente y los adultos.

El niño de diez años es capaz de participar en un ambiente social con suaves gestos de cortesía, además puede conversar mientras está trabajando. Está consciente de sus acciones y acepta con tranquilidad las decisiones paternas sobre su conducta, participa incorporando juicios de valor crítico y de justicia sobre los demás. Compara a sus padres, los juzga y analiza con los padres de los demás, resaltando su admiración y gratitud por ellos. Siente satisfacción porque sean sus padres.

Los niños y niñas de diez años toman conciencia de su independencia y la de los demás, realizan actividades sin mayor esfuerzo y están dispuestos a demostrar lo mejor de ellos, especialmente, en el campo artístico. “Hace las cosas sin esfuerzo trabaja con rapidez en la ejecución y acepta el reto de la aritmética mental” (Gesell, 1998:637).

En el ámbito escolar existen dos grupos: el de las niñas y el de los niños, pero en ocasiones organizan juegos colectivos juntos y hacen clasificación de sus compañeros de acuerdo a sus propias habilidades. “Las

consolidaciones de estos primeros 10 años, no se perderán fácilmente. Permanecerán como parte integral del sistema de acción del joven en maduración” (Gessell, 1998:641).

El período de los 10 años es considerado una fase de pre-adolescencia en la cual todos los valores, hábitos y destrezas desarrollados en la primera década se continuarán perfeccionando para dar paso al futuro joven.

1.4 LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN

1.4.1 Sistemas de numeración agregativos

“El principio agregativo es bastante común en los sistemas más primitivos y es por ello que, en primer lugar, nos abocaremos a dar una mirada a la génesis de los diferentes sistemas de numeración” (Riveros y Zanocco, 2002: 71).

Entre los principales sistemas de numeración agregativos tenemos:

a. El sistema de numeración egipcio

El sistema de numeración egipcio es un sistema básicamente agregativo porque los símbolos utilizados para representar una cantidad o cifra se va juntando o agregando uno al lado de otro. De esta manera el valor

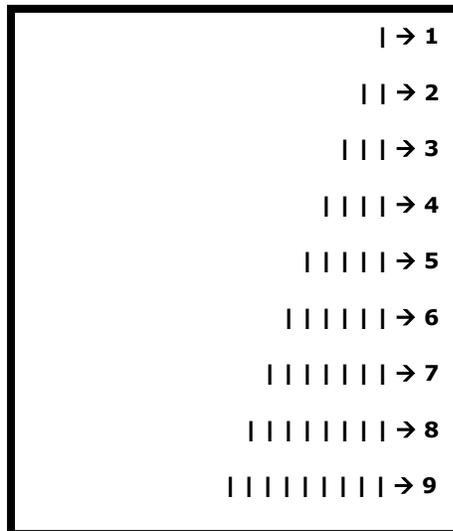
de un símbolo se conserva, independientemente, del lugar que ocupe en la cifra.

Este sistema de numeración usaba 7 símbolos:

- La marca para representar 1
- El hueso para representar el 10
- El pergamino para representar el 100
- La flor de loto para representar el 1000
- El dedo índice apuntando para el 10 000
- El pez para el 100 000
- Y por último, el hombre asombrado para el 1 000 000

Este sistema utilizaba una raya como símbolo que lo repetían las veces que eran necesarias para simbolizar cualquier número menor que diez.

GRÁFICO Nº 1: NUMERACIÓN EGIPCIO



	→	1
	→	2
	→	3
	→	4
	→	5
	→	6
	→	7
	→	8
	→	9

Fuente: Riveros y Zanoco

Al ser agregativo este sistema de numeración podía representar las cifras de diferente manera, porque el principio de posición no era tomado en cuenta. Observemos el ejemplo:

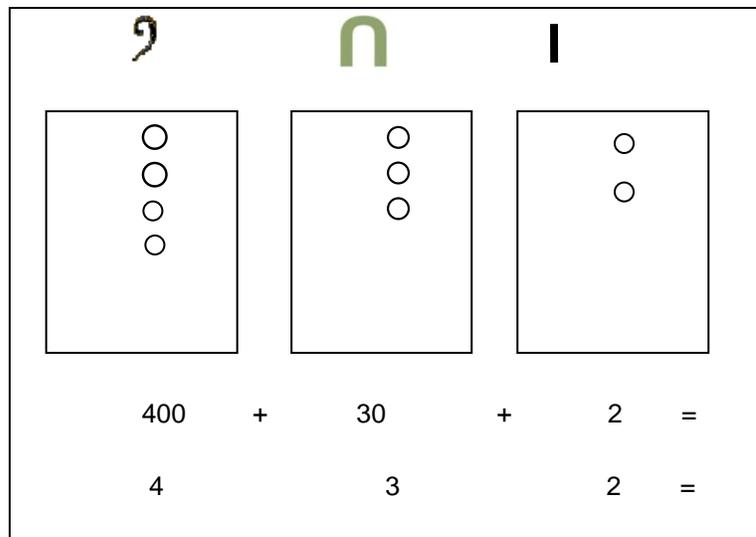
GRÁFICO Nº 2: NUMERACIÓN EGIPCIO



Fuente: Riveros y Zanoco

Los egipcios también crearon las primeras calculadoras de arena, que usaron también la operación mental de agregación. Estas respondieron a la necesidad histórica de crear sistemas de numeración más económicos y eficientes, es decir que con pocos símbolos podían representar grandes cantidades.

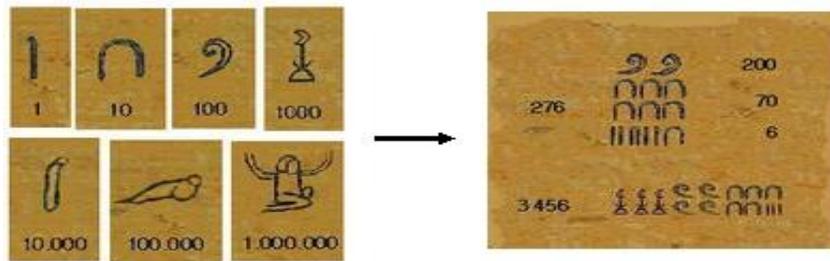
GRÁFICO Nº 3: NUMERACIÓN EGIPCIO



Fuente: Riveros y Zanoco

Este invento facilitaba la resolución de operaciones de adición y sustracción cada vez más grandes, para lo cual añadía o quitaban piedras bajo el símbolo que representaba el valor del sistema.

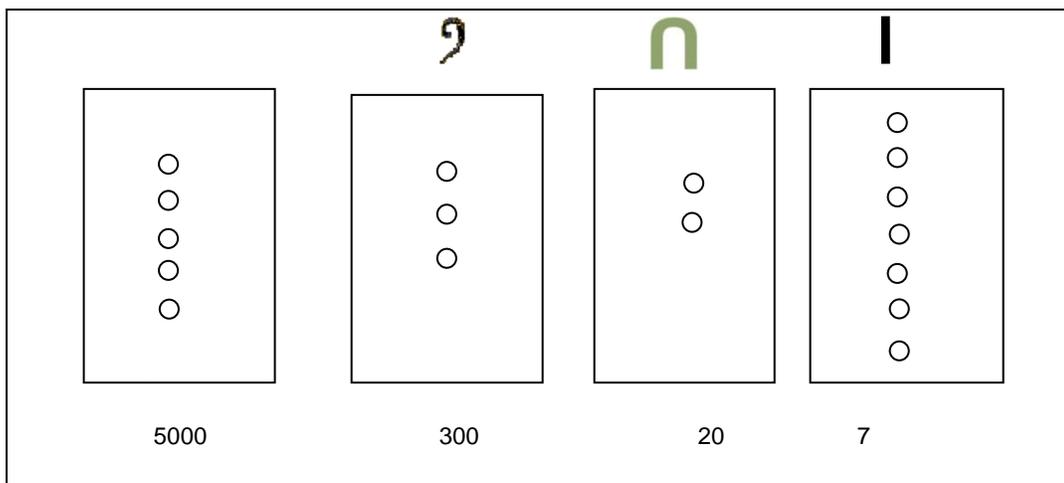
GRÁFICO Nº 4: NUMERACIÓN EGIPCIO



Fuente: Riveros y Zanoco

Por la necesidad de resolver operaciones de adición y sustracción crearon las computadoras de arena que consistían en un dibujo sobre la misma, en las cuales ponían piedras para contar facilitando la resolución de los dos procedimientos. Aquí la representación de la cifra: 5327.

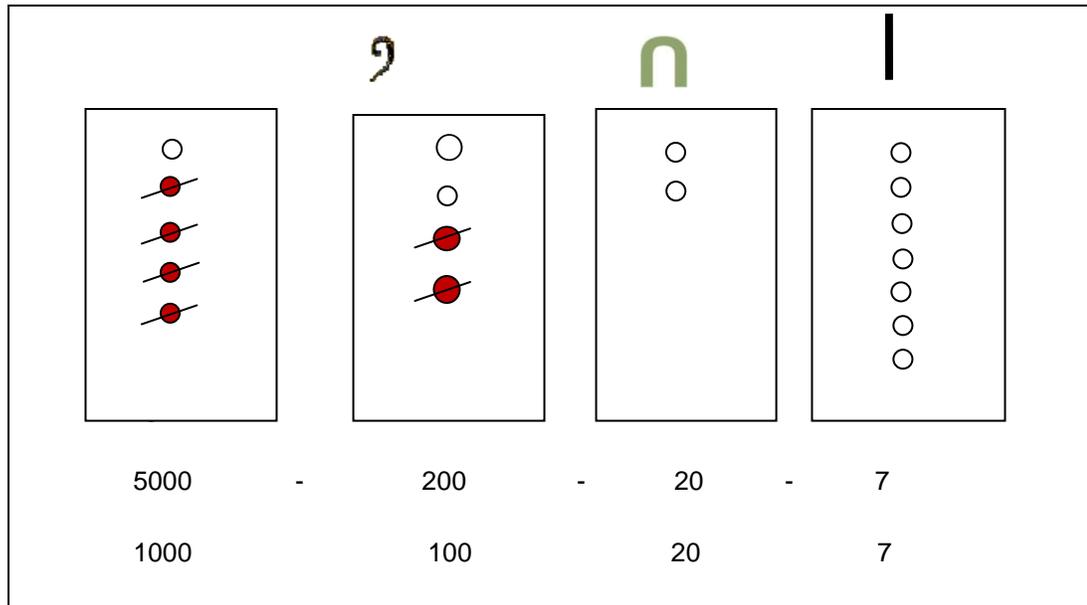
GRÁFICO Nº 5: NUMERACIÓN EGIPCIO



Fuente: Riveros y Zanoco

Aquí la representación de la operación: $5\ 327 - 4\ 200 = 1\ 127$

GRÁFICO Nº 6: NUMERACIÓN EGIPCIO



Fuente: Riveros y Zanoco

b. El sistema de numeración romano

“El sistema de numeración romano tenía aspectos en común al sistema de numeración egipcio; sin embargo con pocos símbolos lograron representar una ampliación más extensa siendo el mismo sistema agregativo” (Riveros y Zanocco, 2002: 75).

Este sistema de numeración tenía en particular que con pocos símbolos podían representar grandes cantidades, a diferencia del sistema de numeración egipcio. Es decir que los romanos eran capaces de representar grandes cantidades usando solamente siete símbolos, que se leen de

izquierda a derecha. Este sistema de numeración también es agregativo porque el valor de los símbolos será siempre el mismo, sin importar el lugar que ocupen en el numeral.

Los símbolos que utilizaron los romanos son los siguientes:

GRÁFICO Nº 7: NÚMEROS ROMANOS

I = uno	C = cien
V = cinco	D = quinientos
X = diez	M = mil

Fuente: Autoras

De este sistema de numeración podemos resaltar que si al representar cierta cantidad, encontramos un número menor al lado izquierdo significa que a esa cantidad le vamos a quitar o restar lo que representa ese símbolo, también debemos tomar en cuenta que solo se puede restar símbolos que representan los números: I, X y C.

Ejemplo:

- XC = 90 PORQUE 100 - 10 = 90

Pero si al lado izquierdo se coloca un símbolo que represente una cantidad mayor a I, X o C, los símbolos se sumarían. Ejemplo:

- MM C III = 2 103
- M XM XC I X = 1 999

En el sistema romano hay que tomar en cuenta, fundamentalmente, el principio aditivo para la escritura de los números, llamados: quinario–binario.

Observemos los ejemplos:

- $4 = IV$ porque $4 = 5 - 1$
- $40 = XL$ porque $40 = 50 - 10$
- $400 = CD$ porque $400 = 500 - 100$

Las características principales del sistema de numeración romano son:

- El sustraendo se puede utilizar solamente en los números uno, diez y cien.

- El numeral uno se puede usar a la izquierda de V y X.

$$IV = 4$$

$$IX = 9$$

- El numeral diez se puede usar a la izquierda de L y C.

$$XL = 40$$

$$XC = 90$$

- El numeral cien únicamente se puede utilizar a la izquierda de D y M.

$$CD = 400$$

$$CM = 900$$

Por lo tanto comprendemos que estos dos sistemas de numeración no tenían un sistema posicional y representaban la cantidad repitiendo varias veces el mismo símbolo, pero la diferencia es que los números que se encuentran a la izquierda de una cantidad le sustraen y representará una cantidad menor.

El sistema de numeración romano es utilizado en la actualidad para nombrar siglos, capítulos en textos y enciclopedias. Los niños pueden aprender este sistema de numeración siempre y cuando los principios sean descubiertos por ellos y surja la necesidad de usarlos.

1.4.2 Sistemas de numeración posicionales

“Una vez establecido la idea de número, surge la necesidad de inventar nombres y símbolos para representar dichos números, lo que permite anotar, conservar y comunicar fácilmente el aspecto numérico de una situación” (Riveros y Zanocco, 2002: 77)

Estos sistemas se iban complejizando cada vez más por lo que hubo la necesidad de tener un símbolo y un nombre para representar las cantidades de un conjunto con gran cantidad de objetos por esta razón sintieron la necesidad de agrupar las unidades. De esta manera descubrieron el concepto de agrupar

Es decir que las unidades las agruparon en conjuntos primarios, luego este conjunto lo agruparon en un secundario, siguiendo el mismo principio, hasta ir generando las agrupaciones de primer orden, segundo orden, tercer orden, etc.

Las agrupaciones permiten manejar pocos símbolos, los cuales tienen un doble valor:

- Absoluto: el símbolo en su valor en sí mismo.
- Relativo: el símbolo en su valor de acuerdo a la posición que ocupa en el numeral.

La ausencia de agrupación de cualquier orden dio paso a la incorporación del cero (0).

a. La importancia del cero

“El cero tuvo una larga trayectoria de comprensión e incorporación a la cultura primero apareció como concepto de pausa, hasta hace pocos siglos que se instaló como cifra” (Ifrah, 2001: 26).

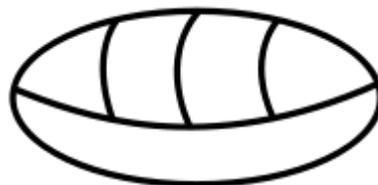
Grandes civilizaciones como las del Antiguo Egipto, Babilonia, la Antigua Grecia poseen documentos de carácter matemático o astronómico mostrando símbolos indicativos del valor cero; pero por diversas peculiaridades de sus sistemas numéricos, no supieron obtener el verdadero beneficio de este capital descubrimiento.

El cero apareció por primera vez en Babilonia en el siglo III a. C. Los babilonios comenzaron a colocar el signo de «dos cuñas» en los lugares donde en nuestro sistema escribiríamos un cero, que se leía «varios». Las dos cuñas no fueron la única forma de mostrar las posiciones del cero; en una tablilla encontrada en Kish, antigua ciudad de Mesopotamia al este de Babilonia, utilizaron un signo de «tres ganchos». Estas tablas están datadas en el 700 a. C. En otras tablillas usaron un solo «gancho» y, en algunos casos, la deformación de este se asemeja a la forma del cero.

El cero también surgió en Mesoamérica y fue ideado por las civilizaciones mesoamericanas antes de la era cristiana, por la Civilización Maya y, probablemente, fue utilizado antes por la Civilización Olmeca. El primer uso documentado mostrando el número cero corresponde al año 36 a. C., haciendo uso de la numeración Maya. A causa de la anomalía introducida en el tercer lugar de su notación posicional, les privó de posibilidades operativas.

Jeroglífico maya para el *cero*, año 36 a. C. Es el primer uso documentado del cero utilizando notación posicional.

GRÁFICO Nº 8: SÍMBOLO DEL CERO



Fuente: Riveros y Zanoco

Claudio Ptolomeo en el *Almagesto*, escrito en 130 d. C., usaba el valor de «vacío» o «0». Ptolomeo solía utilizar el símbolo entre dígitos o al final del número. Podríamos pensar que el cero habría arraigado entonces, pero lo cierto es que Ptolomeo no usaba el símbolo como número sino que lo consideraba un signo de anotación. Este uso no se difundió, pues muy pocos se sumaron a él, y fue desvaneciéndose en la Historia.

Los romanos no utilizaron el cero. Sus números eran letras de su alfabeto; para representar cifras usaban: I, V, X, L, C, D, M, agrupándolas. Para números con valores iguales o superiores a 4000, dibujaban una línea horizontal sobre el «número», para indicar que el valor se multiplicaba por 1000.

b. El cero «moderno»

La Civilización india es la cuna de la numeración moderna. La palabra «cero» proviene de la traducción de su nombre en sánscrito *shunya* (vacío) al árabe *sifr* (رِفص), a través del italiano. La voz española «cifra» también tiene su origen en *sifr*.

El primer testimonio del uso del «cero indio» está datado hacia el año 810. Abu Ja'far Mujammad ibn Musa, en su obra titulada «Tratado de la adición y la sustracción mediante el cálculo de los indios» explica el principio de numeración posicional decimal, señalando el origen indio de las cifras. La décima figura, que tiene forma redondeada, es el «cero».

Los árabes lo transmitieron por el Magreb y Al-Ándalus, pasando posteriormente al resto de Europa. Los primeros manuscritos que muestran las cifras indias (llamadas entonces «árabes») provienen del norte de España y son del siglo X: el *Codex Vigilanus* y el *Codex Aemilianensis*. El cero no figura en los textos, pues los cálculos se realizaban con ábaco, y su uso aparentemente no era necesario.

Aunque se atribuyen los primeros usos del *cero* en Francia, o al controvertido Papa Silvestre II, alrededor del año 1000, la mayor parte de las referencias indican que el cero (llamado *zefhirum*) fue introducido en Europa por el matemático italiano Fibonacci en el siglo XII, mostrando el álgebra árabe en su *Liber abaci* (Tratado del ábaco), aunque por la facilidad del nuevo sistema, las autoridades eclesiásticas lo tildaron de mágico o demoníaco.

c. El cero indio

El cero es un número anti-intuitivo. Antes de los indios, otros pueblos llegaron a una idea de "cero imperfecto" ya que ¿para qué numerar el vacío o la nada?"; cuando algo faltaba bastaba dejar un espacio vacío, representando una ausencia, pero no se consideraba que se pudieran hacer cálculos u operar matemáticamente con tales representaciones de "nada" o de "vacío" (¿no es $1+0=1$ y $1-0=1$?).

En la India sin embargo la "nada" permitió dejar un "espacio" para realizar operaciones matemáticas complejas con números enormes; quizás la

noción del cero como número surgió de los cálculos con piedras sobre la arena, por ejemplo al producirse una resta el "cálculo" (nombre que se le daba a la piedra de contabilidad) quitado al dejar un hueco o huella en la arena dio la noción de un número cero en cuanto algo dejaba como resto una "nada".

La cosmovisión india fue capital para que el cero cobrara un valor numérico, ya que antes habría sido un signo de la nada y por esto de una falta de número. Sin embargo, para los pensadores de la India la *shunya* (el vacío) en lugar de ser una nada pasiva resultaba ser una nada esencial o "activa" como premisa para la existencia, en muchas escuelas hinduístas y budistas *shunya* "es", por paradójico que resulte, algo básico y muy concreto en la existencia: no se puede concebir el ser sin su negación. Es más, para muchas escuelas hinduístas y budistas *shunya* es lo real primero y último, la esencia ante la existencia.

La nada entendida de este modo tiene una especie de entidad y el cero es su símbolo, y de tales abstracciones, en principio metafísicas, el cero pasó a tener un inmenso valor pragmático. Además, los filósofos de la India solían concebir a los números no solo como signos de cosas concretas, sino también de abstracciones, lo que les permitió aceptar la noción de un signo numérico para algo que podía ser nada. Si para las operaciones más elementales como la suma o la resta el cero no poseía valor: $1+0=1$; $1-0=1$, llamó la atención que en la multiplicación el cero tuviera un efecto operativo al transformar en cero a cualquier número que se multiplicara por 0.

En la actualidad el número cero representa las siguientes situaciones matemáticas:

- El cero sirve para indicar que un conjunto no tiene elementos.
- El cero es también el resultado de la resta de dos números iguales.
- El cero en una cifra indica la ausencia del orden o agrupación, de acuerdo a la posición que ocupe.
- Con el cero se pueden representar cantidades infinitamente grandes o infinitamente pequeñas.

Los sistemas de numeración posicionales toman su nombre de la base, es decir, del número de unidades agrupadas, las cuales se incrementan exponencialmente; así tenemos el sistema binario (usa dos dígitos: 0, 1); sistema quinario (usa cinco dígitos: 0, 1, 2, 3, 4); sistema decimal (usa diez dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). El cero es el dígito que en todos los sistemas posicionales indica la ausencia de agrupación del orden posicional en el que se encuentre.

d. Las agrupaciones o bases

Durante el recorrido histórico que utilizó el hombre para representar números surgió la necesidad de agrupar cantidades de acuerdo a los símbolos que conocían por ocasiones repetidas. Así surgió el principio de base ya que al agrupar cambiaban de signo para identificar un conjunto superior a la unidad. Cualquier número cardinal distinto de cero puede ser

utilizado como base. Éstos toman su valor de acuerdo a la posición o lugar que ocupen en la escritura del número. Observemos los ejemplos:

1.4.3 Ejemplos de sistemas de numeración posicionales:

a. Sistema binario

“En el sistema binario los números se representan mediante las potencias sucesivas de dos; así, cuando se pretende representar un número hay que descomponerlo, indicando la presencia o ausencia de una determinada potencia de dos, con un “sí” o un “no”. Con un “1” o “0” (Grijalvo, 1994:142).

Este sistema se basa en la posición relativa de las cifras que está construido sobre las potencias del dos. Además se considera el 0 como emblema de no ser, de la nada y el 1 es el símbolo del ser de la sustancia. El sistema binario se utiliza en los ordenadores o computadoras.

“Desde los tiempos de Leibniz hasta muy recientemente, el sistema binario fue poco más que una curiosidad sin valor práctico. Pero llegaron las computadoras. Los hilos eléctricos conducen o no una corriente; un interruptor puede hallarse abierto o cerrado; un imán, polarizado: norte, sur” (Riveros y Zanoco, 2002:18). Esta bipolaridad puede ser representada por los números 0 y 1, por lo cual las computadoras usan el sistema binario.

El sistema binario se puede trabajar con los niños y niñas desde los primeros años de Educación General Básica.

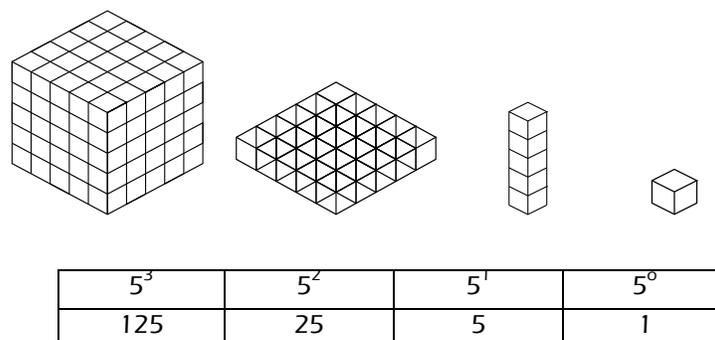
b. Sistema quinario

“El origen de la base cinco es también antropomorfo: esa manera de contar ha sido común en la mayoría de los casos, entre los pueblos que han aprendido a contar con una sola mano” (Ifrah, 2001:127).

A través del análisis de los sistemas binario y quinario hemos presentado algunos ejemplos de actividades que deberían realizar los niños y niñas, previo al aprendizaje del Sistema de Numeración Decimal (SND).

Los profesores muchas veces se muestran reacios a trabajar en otras bases, pensando que es una pérdida de tiempo y con poca aplicación práctica. Pero su ventaja reside en que ayuda a comprender el valor posicional y la estructura de nuestro propio sistema de numeración. Esta comprensión evitará problemas a los niños, que gozarán con actividades como las siguientes, al jugar con bloques multibase:

GRÁFICO Nº 9: LOS SISTEMAS BINARIO Y QUINARIO



Fuente: Riveros y Zanoco

c. Sistema de base diez o decimal

Aquí dejaremos indicado que nuestro Sistema de Numeración Decimal (SND) es posicional y usa las agrupaciones de diez como base.

1.4.4 Sistemas de numeración mixtos

a. Sistema de numeración babilonio

Este sistema de numeración fue creado en Mesopotamia por los babilonios hacia 2.000 a. de C., era una combinación del método agregativo con el método posicional.

Utilizaba el principio agregativo en la misma forma que los egipcios, para escribir numerales hasta cincuenta y nueve inclusive. En los numerales siguientes, empleaban el sistema posicional con base sesenta. Como no tenían la cifra cero, muchas veces se presentaban ambigüedades en su escritura, que sólo el contexto permitía aclarar. Tenían dos signos:

GRAFICO Nº 10: REPRESENTACION DE LOS NÚMEROS BABILONIOS



Fuente: Riveros y Zanoco

Este sistema sexagesimal fue utilizado por las civilizaciones mesopotámicas, que contaban por centenas y por potencias de 60. Este

sistema tenía la dificultad de presentar cantidades como 61, ya que los símbolos que usaban se parecían a un clavo colocado en forma vertical, entonces surgió la idea de dejar un espacio entre estos dos símbolos.

Los hechos históricos relatan que a finales del siglo XV cayó la dinastía sumeria, para dar paso al inicio del sistema semita, quienes habitaban en Mesopotamia, a esta población se sumaron muchas más con diferentes tradiciones culturales pero con rasgos similares, entre ellos estaban los fenicios y los hebreos.

Los babilonios mantienen su dominación luego de librar varias batallas de esta manera ellos se convierten en la primera potencia de Oriente próximo.

Los babilonios continuaron practicando el sistema sexagesimal de los sumerios es decir que su base era 60.

b. Sistema de numeración maya

El sistema de numeración Maya es un sistema poco conocido. Usa los principios agregativo y posicional. El primero de éstos, para escribir los números del uno al diecinueve mediante dos símbolos: puntos y rayas horizontales.

Este sistema de numeración utiliza tres símbolos para representar cantidades:

- La barra: que representa cinco
- El punto: que representa el uno
- La concha: que representa el cero

Con la combinación de estos símbolos logran representar los números del cero al diecinueve. Este sistema de numeración tenía base veinte.

GRÁFICO Nº 11: REPRESENTACIÓN NUMERACIÓN MAYA

•	1	—•—	11
••	2	—••—	12
•••	3	—•••—	13
••••	4	—••••—	14
—	5	— — —	15
—•—	6	—•— — —	16
—••—	7	—••— — —	17
—•••—	8	—•••— — —	18
—••••—	9	—••••— — —	19
— — —	10		

Fuente: Matemática Maya (Dr Morales Leonel)

Los mayas poseían tres reglas para combinar los símbolos y poder representar otras cantidades.

- Combinaban de 1 a 4 puntos.
- Cinco puntos forman una barra.

c) Las barras se combinan de una a tres.

En la siguiente tabla podemos observar los veinte primeros dígitos del Sistema de Numeración Decimal escritos usando el Sistema de Numeración Maya.

TABLA Nº 1: REPRESENTACIÓN NUMERACIÓN MAYA

Decimal	Maya	Decimal	Maya
1	•	11	
2	••	12	
3	•••	13	
4	••••	14	
5	—	15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		0	

Fuente: Matemática Maya (Dr Morales Leonel)

“El número 20 es muy importante, como lo es el 5 y el 4. El 5 porque forma una unidad: la mano. Aún hoy en las ventas populares se compra verduras o frutas por mano. Cuatro es importante porque 4 unidades de 5

forman una persona; son 20 dedos en total los que una persona tiene y esto también señala la importancia del número 20” (Morales,2005:6).

1.5 EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL

En los tiempos actuales, la utilización del sistema de base diez o Sistema de Numeración Decimal (SND) es casi universal, tanto en la numeración y operatoria de la aritmética, álgebra, cálculo, geometría; cuanto en el Sistema Internacional de Unidades.

Según Riveros y Zanocco se denomina decimal por el hecho de usar agrupaciones de diez. Al ser un sistema de numeración de base 10 emplea el principio posicional usando diez símbolos: los dígitos indoarábigos.

1.5.1 Historia del sistema de numeración decimal

Las manos, maravillas de movilidad y eficacia son las más antiguas y extendidas auxiliares de cuenta y cálculo que los pueblos han usado en el devenir de los tiempos. Se considera que la agrupación de diez del SND se debe a los diez dedos de las manos o de los pies, como inicio de los sistemas de numeración posicionales. Aunque lo inventaron los hindúes, los árabes lo hicieron famoso, al difundirlo por toda Europa.

“Para lograr que los niños y niñas comprendan nuestro sistema de numeración, es necesario que recorran el camino que el hombre ha realizado hasta la conquista de éste, con el propósito de que capten la necesidad de esta conversación y que no sea impuestas” (Riveros y Zanocco, 2002: 72).

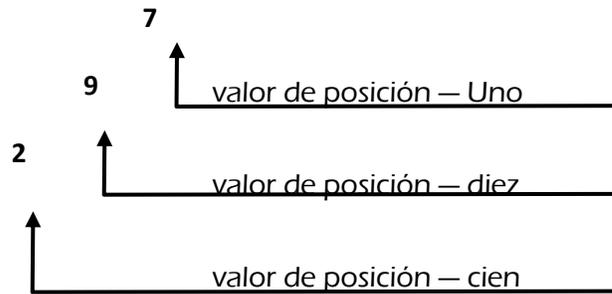
1.5.2 Principios

a. Base 10 o agrupaciones de 10

En la historia de los sistemas de numeración posicionales, el concepto de base o agrupación en conjuntos de diferentes tamaños, que han de elevarse a una potencia dada es un *concepto puro*; mientras que los conceptos de *decena*, *centena*, etc., corresponden a la notación del valor posicional del SND. Éste tiene los siguientes principios:

- Está expresando en base 10, es decir se agrupa de 10 en 10.
- Los símbolos para escribir cualquier numeral son los dígitos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.
- Cada valor posee un valor relativo, dependiendo del lugar que ocupe en la cifra.
- El valor de un numeral es la suma de los productos representados por los dígitos del numeral.

Observemos el ejemplo:



El dígito 2 representa el producto: (2×100)

El dígito 9 representa el producto: (9×10)

El dígito 7 representa el producto: (7×1)

Podemos resumir lo dicho sobre el valor de posición en los siguientes puntos:

- Cada dígito ocupa un lugar en el numeral. El número asignado a *cada* lugar se llama "valor de posición" de tal lugar.
- Cada dígito en un numeral representa de hecho un producto. Es el producto del número que se nombra por el dígito y el valor de posición asignado al lugar ocupado por el dígito.

Observemos la tabla de posición o ábaco:

TABLA Nº 2: TABLA DE VALOR POSICIONAL

10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
10 x 10 x 10 x 10 x 10	10 x 10 x 10 x 10	10 x 10 x 10	10 x 10	10	1
100 000	10 000	1 000	100	10	1

Fuente: Riveros y Zanoco

En el SND cada valor posicional tiene un nombre; así:

TABLA Nº 3: TABLA DE VALOR POSICIONAL

UNIDADES DE SEXTO ORDEN	UNIDADES DE QUINTO ORDEN	UNIDADES DE CUARTO ORDEN	UNIDADES DE TERCER ORDEN	UNIDADES DE SEGUNDO ORDEN	UNIDADES DE PRIMER ORDEN
CENTENAS DE MIL	DECENAS DE MIL	UNIDADES DE MIL	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES

Fuente: Autoras

Los niños y niñas deben descubrir que el sistema se va ampliando hacia la izquierda, partiendo de las necesidades de la vida real, que los enfrenta a leer y escribir cantidades cada vez más grandes. Es esta necesidad la que motivó a las transformaciones metodológicas que hacen posible esos descubrimientos en el taller de aula.

1.5.3 Ampliación del campo numérico

Un campo numérico es el espacio de representación de un conjunto numérico en el cual se puede numerar y operar siguiendo determinadas reglas. El SND y sus principios es un campo numérico, de allí que la construcción de conjuntos numéricos cada vez más amplios y su operatoria deben ser aprehendidas por los niños y niñas mediante un minucioso trabajo de aula. Los recursos metodológicos y su uso consciente nos permiten lograr las aprehensiones señaladas, de acuerdo a su estadio de evolución del pensamiento.

En su vida diaria los niños y niñas de 9 a 10 años se enfrentan a situaciones en las cuales deben leer cifras de 5 ó más dígitos. Hacer consciente esa lectura y construir series numéricas cada vez más amplias, para operar con ellas es el reto de los docentes de Educación General Básica; quienes sabemos que los estudiantes se encuentran en la fase del pensamiento operacional concreto.

1.6 FACTORES QUE INTERVIENE EN LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000 AL 100 000

1.6.1 Conocimientos previos

a. Dominio de la lectura, escritura y operatoria con cantidades de primero a cuarto orden

Antes de ampliar el campo numérico desde las unidades de quinto orden o decenas de mil, al de sexto orden o centenas de mil es importante que los docentes investiguemos las aprehensiones que los estudiantes deben dominar; así:

- Escribir, leer y operar con unidades, decenas, centenas y unidades de mil; es decir, con cantidades de primero, segundo, tercero y cuarto orden.
- Usar con solvencia la tabla del valor posicional de las cifras, en el SND.
- Usar con solvencia el valor absoluto y relativo de las cifras en la lectura, escritura y operatoria con cantidades de primero, segundo, tercero y cuarto orden.
- Aplicar con propiedad los conceptos de unidades, decenas, centenas, unidades de mil y decenas de mil en la resolución de problemas de la vida real.

- Aplicar las propiedades del SND en la comprensión de los sistemas de unidades de longitud, superficie, masa y en la resolución de problemas.
- Usar y recrear las aplicaciones del material didáctico concreto en la comprensión y resolución de problemas de la vida real.
- “Según los profesores Oehl y Palzkill en el Mundo del Número 3 es de importancia decisiva la actividad individual con vista al desarrollo de una representación interiorizada. Es importante, por lo tanto, para la representación gráfica de los números, disponer de signos que permitan al estudiante representar un número rápidamente: las unidades como puntos, las decenas como barras, las centenas como cuadrados, los millares como tiras”.

1.6.2 Ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000

Según los profesores Oehl y Palzkill en el Mundo del Número 3 el campo numérico hasta 1000 tienen especial relevancia para continuar la construcción de los números. El millar se puede interpretar como unidad que se somete a una ley que los agrupa de mil en mil. Este sistema de numeración se superpone al sistema decimal: tres niveles decimales que se siguen se agrupan en un nivel de millar. Este es el punto de partida para ampliar el campo numérico con los niños y niñas de 8 a 9 años.

Desde allí, utilizando los recursos didácticos adecuados los estudiantes de Tercer Año de Educación Básica irán construyendo las relaciones y leyes, que guían la ampliación del campo. Éstas son:

- **Relación inversa.-** Consiste en desarrollar la lógica de la operación y su respectiva operación inversa. La resta como inversa de la suma y viceversa. La división como operación inversa de la multiplicación y viceversa. Esta operación lógica es el resultado del desarrollo del pensamiento reversible desde las más tiernas edades.
- **Propiedad conmutativa.-** Es la aprehensión del cambio de orden de los sumandos y el efecto que produce. Ocurre igual en la multiplicación y los factores, pero allí se descubre que la propiedad se modifica. A la operación con sumandos conmutados la denominaremos operación conmutativa.
- **Propiedad asociativa.-** Niños y niñas descubren la posibilidad de asociar sumandos, para agilizar el cálculo mental o la operatoria escrita. Proviene de la unión de conjuntos. Para su comprensión es necesario trabajara con formas gráficas.
- **Hallar el doble y la mitad.-** Consiste en la posibilidad de construir el doble de todos los números en las nuevas series creadas y hallar la mitad de todos los pares.

a. Necesidades de la vida real para ampliar el campo numérico

Para dar respuesta a las necesidades de la ampliación del campo numérico es importante la actitud investigativa de los docentes, para lograr la participación de los niños y niñas en descubrir la importancia de problematizar la realidad en la que la vivimos. “La Investigación Participativa

(IP) se caracteriza por ser una investigación cualitativa, en la cual se estudia también la dimensión cuantitativa de la realidad, que no se reduce a sus aspectos estadísticos. La IP busca la comprensión de las realidades y no su sola medición estadística. No debemos olvidar que una problemática social es estrictamente cualitativa”. (Álvaro, 2010: 18).

El estudio nos señala que la participación es un proceso de comunicación que permite producir conocimientos a través de la problematización de la realidad, la cual surge de los intereses y necesidades de los niños y niñas, que son el punto de partida del trabajo de aula. “La participación infantil en el proceso de aprendizaje es fundamental para incorporar sus experiencias, ideas numéricas y preguntas sobre las situaciones propuestas.

El diálogo durante los talleres, las conversaciones y trabajo de grupo permite a los niños experimentar con diferentes formas de analizar la realidad, hacer preguntas sobre ellas y buscar soluciones a los problemas encontrados. La riqueza de la participación produce la construcción colectiva del conocimiento de las estructuras matemáticas básica y lleva a encontrar un placentero sentido al aprendizaje de la matemática” (Álvaro, 2010:32).

En el estudio utilizamos la propuesta metodológica del INEPE, que parte de la percepción, continúa con la reflexión y se llega a un nivel de concreción en la cual los niños y niñas de Quinto de Básica plasman sus nuevas comprensiones y conocimientos. La metodología utiliza tres niveles de aprehensión de las concreciones:

- **NIVEL CONCRETO:** donde se perciben las situaciones reales.
- **NIVEL GRÁFICO:** donde se representan las situaciones reales
- **NIVEL SIMBÓLICO:** donde se trabaja únicamente con los Símbolos y signos matemáticos.

En la investigación partimos de percepciones de la vida real de los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica, para motivar la ampliación del campo numérico. Esta fase epistemológica de construcción colectiva del conocimiento nos permitió iniciar con actividades acordes a la edad y proceso psicoevolutivo de cada niño y del grupo. En ella los niños participaron activamente usando todos los sentidos y el pensamiento.

La percepción motivó la participación en la acción, de todos los niños y niñas y la expresión de su pensamiento, superando la idea verbalizada por el docente. La vivencia concreta, el juego pedagógico, la descripción, la observación y más actividades motivadoras para los niños fueron percepciones que condujeron a las reflexiones y concreciones, que expondremos en la Segunda Parte de la Investigación.

b. Dominio de la lectura y escritura de cantidades de quinto a sexto orden

En la investigación realizada usamos con frecuencia la Tabla del valor posicional de las cifras en el SND, llamada también ábaco, para estudiar las aprehensiones logradas en la lectura y escritura de cantidades de quinto a sexto orden. Fue necesario también usar este recurso didáctico en la

construcción de las respectivas series y en la operatoria. Los resultados se presentarán en la Segunda Parte de la investigación.

c. Operatoria con cantidades de quinto a sexto orden

La concepción matemática y recursos metodológicos empleados nos permitieron investigar las aprehensiones logradas por los niños y niñas de Quinto Año de EGB, en la ampliación del campo numérico y su uso en la operatoria; es decir, en la aprehensión de los algoritmos de la suma, resta, multiplicación y división. Expondremos en la Parte Dos los resultados.

Los recursos metodológicos usados en la investigación fueron los siguientes:

➤ El ábaco o tabla del valor posicional de las cifras

Para usar el ábaco es importante manipular el material concreto con los niños y niñas para que descubran su utilidad: tienen cuentas que se deslizan a lo largo de una serie de alambres o barras de metal o madera fijadas a un marco. Con este material los niños y niñas pueden comprender:

- Los sistemas de numeración, cómo se forman las unidades de orden superior.
- El procedimiento para representar los números naturales.

- El valor relativo de las cifras, en función de las posiciones que ocupan.
- Los procedimientos del cálculo, aplicándolos de forma razonada y no mecánica.

Esta comprensión posibilitó:

La representación mental y escrita de las operaciones, lo que facilitó el cálculo mental y la realización de forma abstracta de operaciones más complejas.

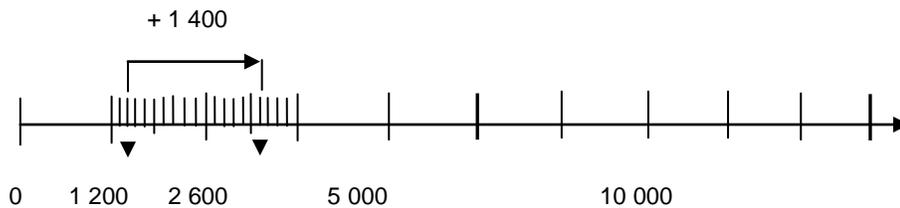
- La práctica razonada del cálculo, que les permitirá más adelante el uso racional de las calculadoras.

➤ **La escala o rayo numérico**

La recta numérica es una herramienta geométrica de cálculo, que mediante desplazamientos hacia la izquierda y hacia la derecha permite aprehender los algoritmos de las operaciones y usar los principios, relaciones y leyes del SND. Los datos de entrada o inicio, el salto u operador y la flecha final son excelentes recursos didácticos, que en manos de los niños y niñas les posibilita observar de forma gráfica el proceso operatorio. Observemos en el ejemplo el uso de la recta numérica en la adición:

$$1\ 200 + 1\ 400 = 2\ 600$$

GRÁFICO Nº 12: ESCALA NUMÉRICA



Fuente: Las autoras

➤ El cubo por mil

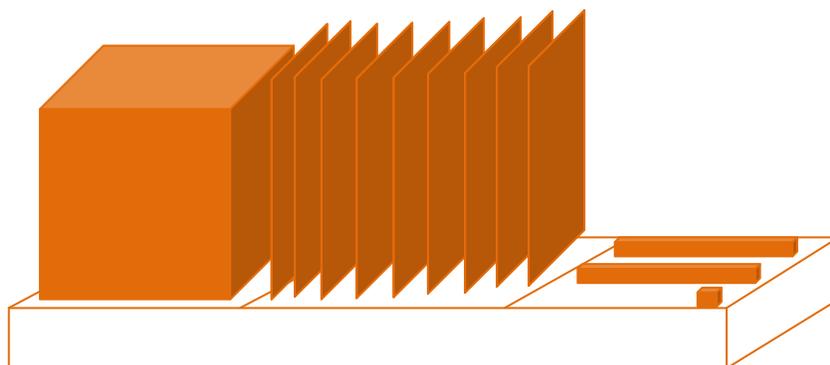
Según Cascallana Teresa el cubo por mil es un recurso matemático diseñado para que los niños y niñas lleguen a comprender los sistemas de numeración sobre una base manipuladora concreta. Además permite establecer las nociones de unidades, decenas, centenas y unidades de mil.

Este material tiene varias utilidades según la autora permite:

- Realizar agrupamientos con los cubos en distintas bases 4, 6, 8, 10, e intercambiar agrupaciones por las piezas de unidades de segundo orden (las barras), y éstas por las de tercer orden.
- Manejar los conceptos de unidades de orden superior con un apoyo concreto.

- Llegar a comprender el valor posicional de las cifras; así, un cubo tiene diferentes valores que una barra.
- Realizar las operaciones de adición y sustracción de forma manipulativa.
- Comprender de forma práctica la suma y la resta (con llevadas).
- Trabajar los conceptos de doble y mitad.
- Iniciar de forma manipulativa las operaciones de multiplicación y división.
- Ayudar a la resolución de problemas cotidianos con las operaciones de números naturales.

GRÁFICO N° 13: CUBO POR MIL



Fuente: Las autoras

CAPÍTULO II:

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA SISTEMATIZACIÓN

2.1 BREVE CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN OBJETO DE ESTUDIO

El Instituto de Investigación, Educación y Promoción Popular del Ecuador (INEPE) es una organización comunitaria con 25 años de servicio y trabajo educativo cuyo principal objetivo es construir procesos de desarrollo local, formación docente, educación, comunicación e investigación participativa que contribuyan al desarrollo armónico de niños, jóvenes, adultos y sus comunidades.

Desde 1989 la Unidad Educativa INEPE ha impulsado innovaciones conceptuales y metodológicas basadas en los principios de la Educación Popular e Investigación Participativa, lo cual le ha permitido mantener una coherencia teórica – práctica durante sus veinte cinco años de funcionamiento.

La formación e investigación son ejes sinérgicos de coordinación de todas las áreas y tiene como pilares a la **ECOLOGÍA**, la **CULTURA** y la **PARTICIPACIÓN COMUNITARIA** que promueve la concientización y el cuidado de la vida.

Un efectivo trabajo de comunicación individual y grupal permite desarrollar el pensamiento divergente, con el cual los estudiantes descubren distintas posibilidades y perspectivas para la resolución de un mismo problema. En la actualidad este espacio educativo beneficia a niños y jóvenes desde niños recién nacidos hasta jóvenes de 18 años de edad distribuidos de la siguiente manera:

Centro de Desarrollo Infantil:	85 niños y niñas
Educación Básica:	408 estudiantes
Bachillerato:	77 estudiantes

La metodología del INEPE surge de un proceso permanente de observación e investigación de cada uno de los grupos para dar respuesta a sus particularidades, preguntas e intereses, desarrollar y potenciar las operaciones lógicas del pensamiento. Por ello, la presente investigación toma en cuenta al trabajo de lógica matemática impulsado con los niños y niñas de los Quintos Años de Educación General Básica “A” y “B”.

2.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es el producto de la sistematización del proceso metodológico vivido con los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica durante el Año Lectivo 2 010 – 2 011 en el área matemática y en el proceso de **Ampliación del Campo Numérico del 10 000 al 100 000** con la propuesta de Educación Popular que el INEPE la ha recreado a lo largo de estos 25 años de labor educativa.

La propuesta del área matemática en la experiencia del INEPE en estos años de investigación parte de la comprensión de la relación del niño con su entorno, de las vivencias de su realidad, en un segundo momento problematiza estas situaciones cotidianas, descubre las operaciones necesarias y encuentra la solución a las preguntas planteadas en la problematización.

Partir de esta concepción metodológica ha permitido desarrollar el pensamiento lógico matemático a partir de la construcción colectiva del conocimiento en un ambiente de afecto que promueve la formación integral de los niños y niñas.

Este proceso de experimentación e investigación longitudinal señala la importancia de un trabajo minucioso y exquisito en lograr la aprehensión y dominio de los principios del sistema de numeración decimal para la adquirir la comprensión de la ampliación del campo numérico. En el presente estudio se va a socializar los resultados del trabajo pedagógico en la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000.

El proceso de ampliación del campo numérico se lo trabajó mediante talleres, que motivaron la participación, la pedagogía de la pregunta y la construcción colectiva del conocimiento a través de actividades motivadoras, del uso del material didáctico estructurado y de actividades de creación de situaciones cotidianas y ejercicios que llevaron a los niños a desarrollar una mayor capacidad de análisis, comparación, abstracción, deducción y aprehensión de nuevos conceptos matemáticos.

Para validar lo antes expuesto, presentamos a continuación los resultados del proceso de sistematización realizado con los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica.

Para el análisis de los resultados obtenidos durante el año lectivo 2010 – 2011 que se refieren a la comprensión de la aplicación de los principios del Sistema de Numeración Decimal (SND) se consideró como fuentes de datos los resúmenes matriciales de objetivos y contenidos trimestrales así como las matrices de resultados de las evaluaciones semanales y trimestrales del área matemática.

En esta sistematización se tomaron en cuenta los contenidos trabajados durante los tres trimestres del Año Lectivo 2010 – 2011 que permitieron medir las siguientes variables:

- Independiente: La Comprensión de la aplicación de los principios del Sistema de Numeración Decimal.
- Dependiente: La comprensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000.

2.2.1 Análisis de las tablas y gráficos de la variable independiente

Para medir la variable independiente se tomaron en cuenta los registros de las planificaciones de los talleres, las hojas de trabajo y la evaluación

semanal, cuyos parámetros nos permitieron deducir sobre el conocimiento y la comprensión de la aplicación de los principios del SND:

- Situaciones concretas
- Concepto de base
- Valor posicional
- Numeración – seriación
- Lectura – escritura de cantidades

Para evaluar la variable dependiente: La comprensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000 con los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica de la Escuela “INEPE”, se tomaron los datos de los registros de las planificaciones de los talleres, de las hojas de trabajo y de las evaluaciones semanales, los resultados de estos registros permitieron deducir el conocimiento y comprensión de la variable dependiente: La ampliación de campo numérico del 10 000 al 100 000.

Los resultados de las aprehensiones logradas por los niños y niñas se registraron con la siguiente escala cualitativa:

- Comprende: +
- Comprende medianamente: +/-
- No comprende: -

El símbolo *más* (+) significa que se ha interiorizado la comprensión de los principios del SND, conocimientos previos para establecer la ampliación del campo numérico.

El símbolo *más o menos* (+/-) significa que el niño va apropiándose de los conceptos con apoyo de la maestra.

El símbolo *menos* (-) significa que el niño no logró abstraer los conceptos percibidos, por lo que necesita de un apoyo puntual de la maestra.

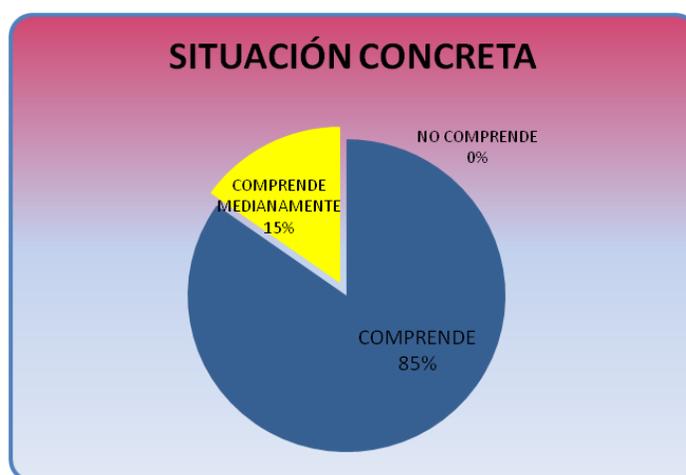
Al concluir el Año Lectivo 2010 – 2011 se obtuvieron los resultados que se presentan en las tablas y gráficos siguientes, producto de la sistematización de los datos obtenidos en las fuentes señaladas.

TABLA Nº 4: SITUACIONES CONCRETAS

ESCALA CUALITATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
COMPRENDE	39	85%
COMPRENDE MEDIANAMENTE	7	15%
NO COMPRENDE	0	0%
TOTAL	46	100%

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

GRÁFICO Nº 14



Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

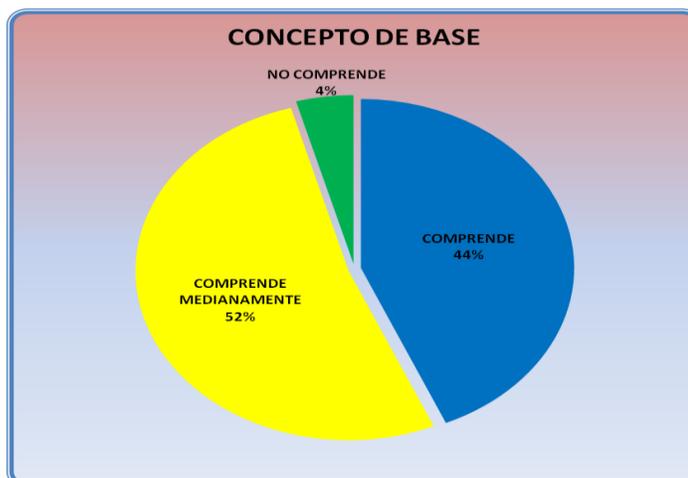
Observamos que de los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica 39 de los 46 representan el 85%, formulan y resuelven situaciones concretas problematizando la realidad de su entorno, por lo tanto este trabajo contribuye a tener un pensamiento crítico y analítico para comprender que son situaciones cotidianas de la vida real. 7 niños y niñas que representan el 15% están en proceso de encontrar el camino lógico, para plantearse y problematiza situaciones de la realidad, encontrar la pregunta correcta para llegar a la resolución de la misma. Por lo antes dicho surge la necesidad de ampliar el campo numérico en la que se desarrollarán las inquietudes y necesidades de los niños y niñas.

TABLA Nº 5: CONCEPTO DE BASE

ESCALA CUALITATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
COMPRENDE	20	44%
COMPRENDE MEDIANAMENTE	24	52%
NO COMPRENDE	2	4%
TOTAL	46	100%

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

GRÁFICO Nº 15



Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

De la tabla 5 y gráfico 14 se desprende que del total de 46 niños y niñas, 20 que corresponden al 44% comprenden el concepto de base, es decir, realizan agrupaciones de 10 unidades para formar una decena, luego vuelven agrupar 10 decenas para obtener una centena, al agrupar nuevamente 10 centenas obtienen una unidad de mil; de esta manera cada agrupación de 10 de un orden inferior forma un conjunto de orden superior y viceversa. Los estudiantes pueden realizar transformaciones en cualquier lugar de la tabla posicional del SND y dominan el valor absoluto y relativo de las cifras.

Mientras, 24 niños que corresponden al 52%, construyen el concepto de base apoyándose en la manipulación y uso de material concreto: el cubo por mil, la escala numérica, el ábaco; para ir formando las respectivas agrupaciones de los diferentes órdenes del SND.

Dos niños, que representa al 4% tienen mucha dificultad al comprender el concepto de base, porque aún no han descubierto la agrupación de la base establecida y su intercambio con el apoyo del material concreto.

TABLA Nº 6: VALOR POSICIONAL DE LAS CIFRAS

ESCALA CUALITATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
COMPRENDE	29	63
COMPRENDE MEDIANAMENTE	15	33
NO COMPRENDE	2	4
TOTAL	46	100%

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

GRÁFICO Nº 16



Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

De los resultados obtenidos se desprende que 29 estudiantes, que representa el 63%, comprenden y aplican el concepto de valor posicional de las cifras, es decir, comprenden que cada cifra tiene un valor, de acuerdo al lugar que ocupa en un numeral. Dominan la simbología del cero como cardinalidad del conjunto vacío de cualquier orden, es decir, ausencia de unidades de primero, segundo o cualquier orden y lo usan con propiedad en la algoritmia de las operaciones básicas.

Quince estudiantes (33%) se encuentran en proceso de comprensión y necesitan de apoyo para representar cantidades mayores al campo numérico conocido, utilizan material concreto para lograr su aprehensión. Este grupo de niños requiere comprender que el cero, dentro de una cantidad, significa ausencia de ese respectivo orden.

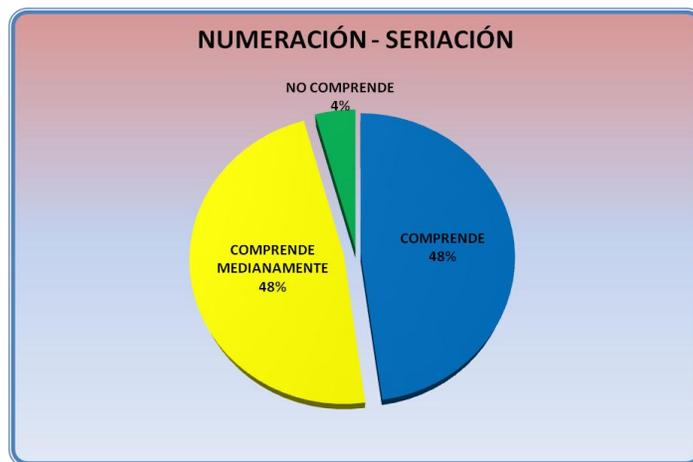
Dos niños, que representa al 4% necesitan de apoyo en la ubicación de cantidades en la tabla de valor posicional, esto se debe a que no han desarrollado la aprehensión anterior: el concepto de base.

TABLA Nº 7: NUMERACIÓN – SERIACIÓN

ESCALA CUALITATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
COMPRENDE	22	48
COMPRENDE MEDIANAMENTE	22	48
NO COMPRENDE	2	4
TOTAL	46	100%

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

GRÁFICO Nº 17



Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

Del total de 46 niños y niñas de Quinto Año de Educación Básica, 22 de ellos que corresponde al 48% realizan la composición y descomposición de cantidades, lo que les permite desarrollar los procesos de análisis y síntesis numéricas. Forman series numéricas de manera ascendente y descendente y por tanto comprenden las relaciones de orden antes, entre y después que se consolidan con actividades de juego y uso de la escala numérica.

Veinte y dos niños y niñas que representan el 48%, necesitan de un apoyo puntual de la maestra con material didáctico para comprender la composición y descomposición de cantidades, para formar series y establecer las relaciones de orden.

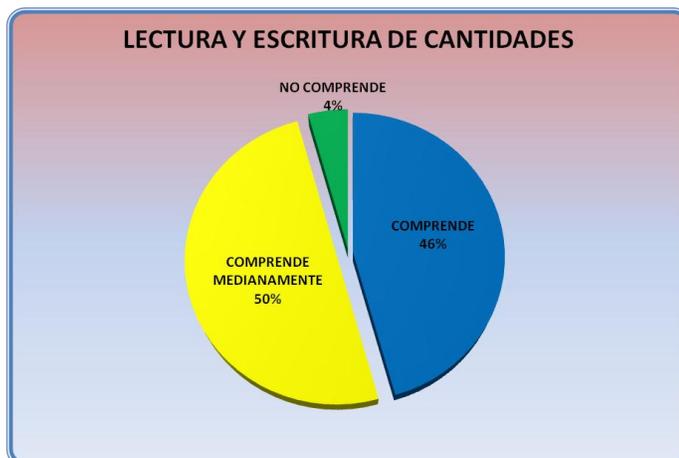
Dos niños que representa el 4%, necesitan de un apoyo puntual de la maestra con el material didáctico para comprender la composición y descomposición de cantidades, para formar series y establecer las relaciones de orden. Además requieren apoyo para lograr las aprehensiones del concepto de base y del valor posicional de las cifras.

TABLA Nº 8: ESCRITURA Y LECTURA DE CANTIDADES

ESCALA CUALITATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
COMPRENDE	21	46
COMPRENDE MEDIANAMENTE	23	50
NO COMPRENDE	2	4
TOTAL	46	100%

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

GRÁFICO Nº 18



Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

Al observar la tabla y gráfico 4, se desprende que 21 niños y niñas que representan el 46% leen y escriben sin dificultad las cantidades en el campo numérico del 10 000 al 100 000. Comprenden que una cantidad se lee y escribe de izquierda a derecha. Veintitrés niños y niñas que son el 50% tienen dificultad en la lectura y escritura de cantidades en el orden mencionado anteriormente. Este grupo de niños necesita reforzar el valor posicional de las cifras para que lean y escriban con solvencia.

Dos niños, que representan al 4%, tiene mucha dificultad en leer y escribir cantidades hasta el 10 000, porque aún no han desarrollado las dos aprehensiones anteriores: el concepto de base diez y el concepto del valor posicional de las cifras. A estas dos aprehensiones se añade su proceso de comprensión lectora y escritura, el cual se encuentra también en consolidación.

2.2.2 Análisis e interpretación de tablas y gráficos de la variable dependiente

Para evaluar la comprensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000 usamos como instrumentos de investigación la forma cómo los niños y niñas usaban los siguientes recursos didácticos en torno a los cuatro parámetros estudiados: el concepto de base, el valor posicional de las cifras, la numeración - seriación en el nuevo campo numérico y la lectura-escritura de cantidades en ese campo.

Los instrumentos usados en la recolección de datos y registrados en las respectivas matrices semanales fueron:

- El ábaco

- La escala numérica
- El cubo por mil
- La algoritmia de las cuatro operaciones básicas:
 - Suma
 - Resta
 - Multiplicación
 - División

Los resultados de las aprehensiones logradas por los niños y niñas se registraron con la siguiente escala cualitativa:

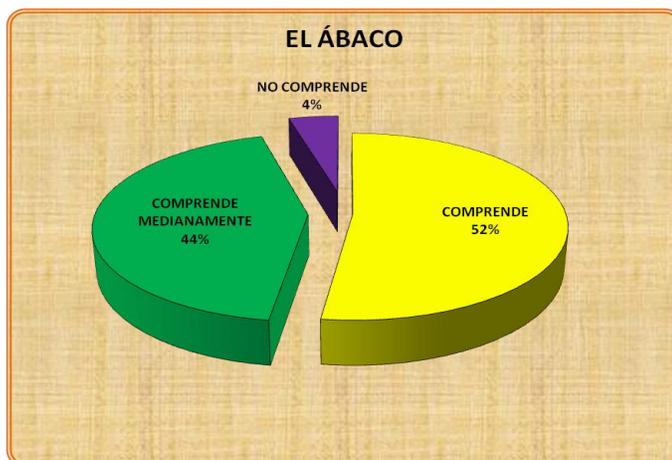
- Comprende: +
- Comprende medianamente: +/-
- No comprende: -

TABLA Nº 9: EL ÁBACO

ESCALA CUALITATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
COMPRENDE	24	52
COMPRENDE MEDIANAMENTE	20	44
NO COMPRENDE	2	4
TOTAL	46	100,0

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

GRÁFICO Nº 19



Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

En el gráfico 5 podemos observar que de los 46 niños y niñas que integran el Quinto Año de Educación Básica, 24 que corresponden al 52% al trabajar con el ábaco han desarrollado su capacidad de cálculo, logrando realizar y resolver de forma abstracta situaciones concretas de mayor complejidad dentro del campo numérico trabajado.

Mientras que 20 niños y niñas que representan el 44% requieren de apoyo para lograr comprender el valor posicional utilizando el ábaco y lograr las destrezas arriba mencionadas.

Dos niños que corresponden al 4% se encuentran en proceso de aprehensión y necesitan del acompañamiento puntual de su maestra ya que tienen dificultad en agrupar e intercambiar los órdenes en el SND.

TABLA Nº 10: LA ESCALA NUMÉRICA

ESCALA CUALITATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
COMPRENDE	22	48
COMPRENDE MEDIANAMENTE	21	46
NO COMPRENDE	3	6
TOTAL	46	100%

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

GRÁFICO Nº 20



Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

El gráfico anterior nos indica que de los 46 niños y niñas, 22 niños y niñas, que constituyen el 48% dominan el uso de la ubicación de cantidades en la escala numérica, para ello comprenden y deducen el valor del segmento unidad utilizada en cada escala. A través de la escala numérica encuentran las relaciones de orden antes, entre y después al igual que descubren la regularidad de la base diez en las diferentes series del nuevo campo numérico.

Mientras que 21 niños y niñas, que representan el 46%, necesitan de un acompañamiento puntual de la maestra para descubrir el valor del segmento unidad al igual que la relación de orden de las cantidades y/o responder a las preguntas que los niños y niñas realizan.

Tres estudiantes, que representan el 6% requieren de apoyo permanente de la maestra y de mayor tiempo para actividades de percepción, que les permitan reflexionar e interiorizar las destrezas investigadas.

TABLA Nº 11: EL CUBO POR MIL

ESCALA CUALITATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
COMPRENDE	26	56
COMPRENDE MEDIANAMENTE	16	35
NO COMPRENDE	4	9
TOTAL	46	100%

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

GRÁFICO Nº 21



Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

El gráfico nos indica que de 46 niños y niñas, 26 de ellos que representan el 56% utilizan el cubo por mil para formar cantidades de orden superior, abstraen el valor posicional de las cifra de una cantidad representada, leen y escribe cantidades apoyándose en el material, comprendern el cero en una posición dada.

Dieciseis niños y niñas que corresponden al 35% necesitan de mayor acompañamiento de la maestra y más ejercicios de acuerdo a sus comprensiones para lograr las aprehensiones planteadas.

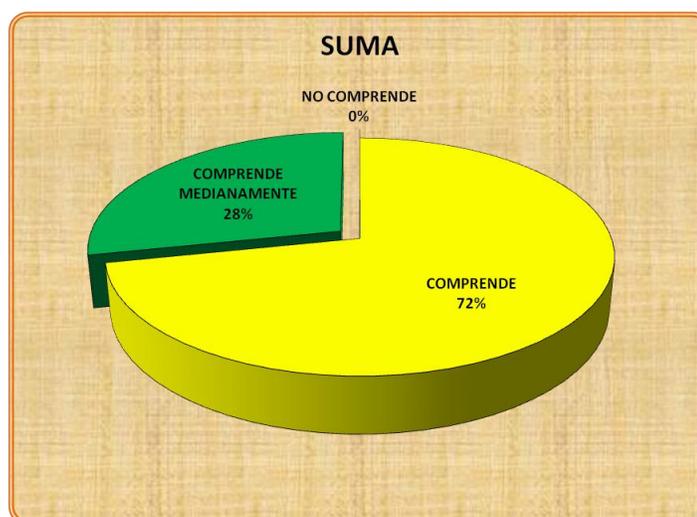
Mientras, 4 niños que representan el 9% se encuentran en proceso de consolidar la aprehensión del uso del cubo por mil con cantidades de orden menor al campo numérico trabajado en el grupo para, posteriormente, ampliarlo.

TABLA Nº 12: LAS CUATRO OPERACIONES BÁSICAS

ESCALA CUALITATIVA	OPERACIONES BÁSICAS							
	SUMA		RESTA		MULTIPLICACIÓN		DIVISIÓN	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
COMPRENDE	33	72	25	55	16	34,8	19	41,3
COMPRENDE MEDIANAMENTE	13	28	19	41	25	54,3	19	41,3
NO COMPRENDE	0	0,0	2	4	5	10,9	8	17,4
TOTAL	46	100,0	46	100,0	46	100,0	46	100,0

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

GRÁFICO Nº 22



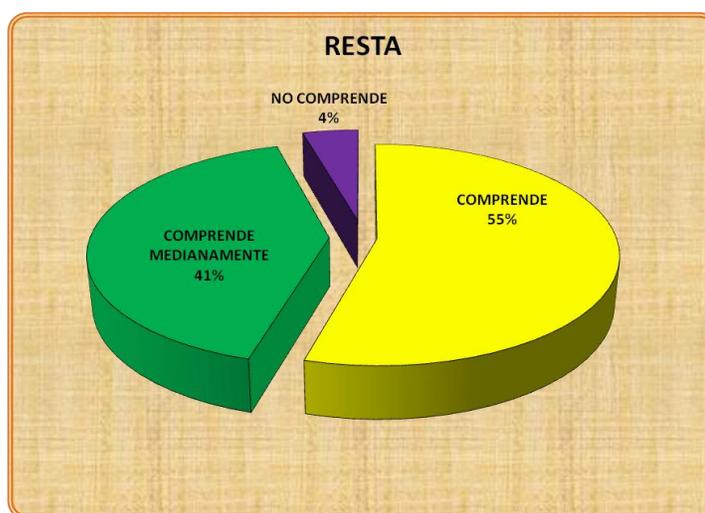
Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

Como podemos apreciar, el 72% de los niños realiza operaciones de suma y formulan situaciones concretas, que contribuyen a desarrollar su pensamiento lógico y su capacidad de análisis dentro del campo numérico

estudiado. Aplican correctamente los términos de la suma y las propiedades de esta operación.

Por otra parte el 28 % de niños todavía no se apropiaron de la algoritmia de la operación de la suma con cantidades mayores a las conocidas y requiere de más ejercicios y acompañamiento de su maestra.

GRÁFICO Nº 23



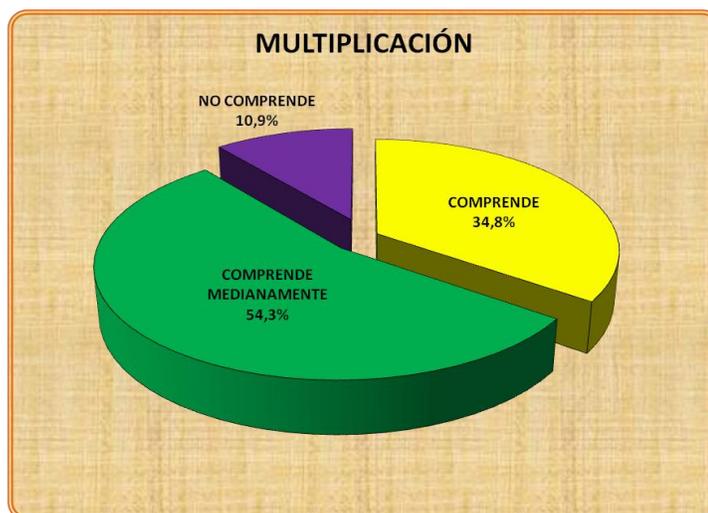
Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

En este gráfico podemos observar que el 55% de niños comprenden que para restar es importante tener una clara ubicación de las cantidades y la lógica del pensamiento reversible. Comprenden los términos de la resta y su ubicación, así como las propiedades de esta operación. Este grupo comprende que la resta es la operación inversa a la suma y es capaz de formular situaciones concretas de resta para analizarlas, compararlas, problematizarlas y resolverlas.

Mientras que el 41% de niños necesita descubrir y analizar que para restar deben comprender la situación concreta, problematizarla, leer y escribir las cantidades correspondientes y realizar la operatoria. Para este proceso requieren del apoyo puntual de la docente.

El 4% de niños necesita del acompañamiento permanente de su maestra, para llegar a la comprensión de algoritmia de la resta. Se encuentran en el desarrollo de la ubicación de las cifras con cantidades mayores al 10 000.

GRÁFICO Nº 24



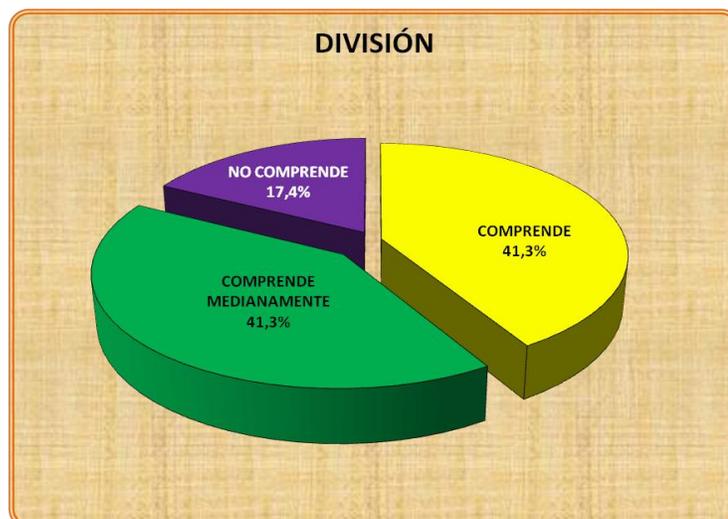
Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

En este gráfico podemos mirar que el 35% de niños domina las tablas de multiplicar hasta el 12, además de la del 20, del 25, del 50, multiplican con solvencia por 100,1 000, 10 000 y 100 000. Comprenden los términos de la multiplicación y operan con factores mayores a dos cifras; además crean, problematizan con facilidad situaciones concretas para analizarlas y resolverlas.

Mientras, un 54% de niños no ha memorizado las tablas de multiplicar del 6, 7, 8, 9, 12, básicamente. Este factor es fundamental para la consecuente dificultad en la operatoria. Este grupo formula situaciones concretas, las analizan, comparan y plantean la operatoria, pero no llegan a resolverla en el campo numérico estudiado. Trabajan hasta el 10 000.

El 11%, al no haber memorizado las tablas de multiplicar, no han desarrollado las destrezas lógico matemáticas estudiadas.

GRÁFICO Nº 25



Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

En el gráfico podemos observar que 19 niños (41%) comprende que la división es la operación inversa de la multiplicación, por lo tanto domina las tablas de multiplicar, conoce sus términos, crea, compara y problematiza situaciones de la vida real para llegar a la operatoria y resolverla correctamente.

Otro grupo de 19 niños (41%) no logran realizar la operatoria debido a sus incomprendiones de las relaciones entre los términos de la división y la falta de memorización de las tablas de multiplicar antes señaladas. Tienen un mediano desarrollo de su pensamiento reversible.

Mientras que el 18% de niños no ha interiorizado las tablas de multiplicar y esto les dificulta llegar a la operatoria de los ejercicios planteados en este campo numérico. Tampoco entienden las relaciones entre los términos de la división. Formulan verbalmente situaciones concretas y plantean el ejercicio pero no logran resolverlo. Debemos desarrollar la reversibilidad del pensamiento.

2.2.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

La investigación realizada nos permite inferir que es fundamental que los niños y niñas dominen los principios del SND, para poder lograr la comprensión de la ampliación del campo numérico del 10 000 al 100 000, con este dominio pueden aplicar sus habilidades y destrezas, en el análisis, comparación deducción y abstracción de situaciones concretas usar la operatoria adecuada para resolverlas. Permite además desarrollar la agilidad del cálculo mental y la reversibilidad del pensamiento. En consecuencia se puede afirmar que se ha validado la hipótesis planteada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Al culminar la investigación realizada con los niños y niñas de Quinto Año de Educación General Básica de la Escuela INEPE durante el Año Lectivo 2010 – 2011 podemos inferir las siguientes conclusiones:

- De acuerdo a las características psicoevolutivas de los estudiantes y a la didáctica de la matemática del siglo XXI es necesario que los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática partan de situaciones reales, de su problematización y de la aprehensión de la algoritmia de cada operación, para desarrollar el pensamiento lógico matemático de los niños y niñas; superando la mecanización e incompreensión de esta ciencia fundamental.
- El estadio de evolución del pensamiento: operacional concreto exige el uso de material didáctico científico, en nuestro caso, para lograr la aplicación y comprensión de los conceptos investigados.
- El compromiso de reflexionar sobre las percepciones del material didáctico condujeron al grupo a las abstracciones lógico matemáticas necesarias, para comprender la ampliación del campo numérico.
- Podemos concluir que el juego pedagógico en esta edad es importante para los niños y niñas, ya que con motivación y juego el niño logra elevar su capacidad de atención y concentración, para de esta manera desarrollar su capacidad de observación, comparación, reflexión y deducción que le llevará a construir su propio pensamiento.

- El niño aprehende mediante acercamientos sucesivos, por lo tanto es importante que queden sentadas las bases de los principios de las propiedades del Sistema de Numeración Decimal, desde el Segundo Año de Educación General Básica, los cuales van a ser recreados y aplicados durante toda la vida académica de cada niño y niña.
- Concluimos que la metodología utilizada va de acuerdo a las necesidades de los niños y niñas porque juntos vamos construyendo una relación fraterna que genera confianza y seguridad para que expresen de manera verbal preguntas que surgen de las inquietudes de los niños, de esta manera el aula se convierte en un espacio de diálogo, la reflexión en un ambiente de respeto, armonía y tranquilidad que permite la construcción colectiva del conocimiento.
- La planificación de los talleres, su ejecución y evaluación permitieron los registros científicos, que validan el estudio realizado.

RECOMENDACIONES:

En función de las conclusiones anteriores podemos realizar las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a los maestros y maestras del país estudiar a profundidad las características psicoevolutivas de los niños y niñas de 9 a 10 años de manera grupal e individual, para comprender en qué momento del pensamiento infantil se encuentran y desde allí poder acompañar con calidad humana y académica el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.
- Es recomendable que los docentes utilicen material concreto y apropiado en cada taller para partir de una percepción que contribuya a que los niños y niñas logren la adquisición de los conceptos y de esta manera puedan alcanzar su proceso de abstracción, comparación y análisis lógico mediante la manipulación, experimentación y el uso adecuado del material.
- Se recomienda el uso de material didáctico como: el ábaco que contribuirá al docente a mantener la atención de los niños ya que su fácil manipulación, motiva a los niños a la experimentar, a crear situaciones, a problematizarlas, a comprender el valor posicional de las cifras dentro de un número. Este material aporta a la comprensión del cero. El uso del ábaco contribuye a ejercitar y agilizar el cálculo mental de forma razonada y no mecánica.
- Es necesario la utilización del cubo por mil porque permite a los niños ver claramente y comprender el paso de uno a otro orden de unidades, realizando agrupamientos con los cubos en distintas bases,

cuatro seis, ocho y diez. La abstracción del uso del cubo por mil aporta a recrear su uso para la problematización de situaciones cotidianas y su resolución utilizando las cuatro operaciones básicas.

- Se recomienda el trabajo adecuado con la escala numérica ya que contribuye a la aprehensión del concepto de base diez. Comprender que el valor del segmento unidad puede ser una potencia de 10 contribuye a consolidar la aplicación de los principios de numeración decimal en la ampliación del campo numérico, en representación gráfica de cantidades, así como lograr el dominio de las cuatro operaciones básicas.
- Se recomienda que el uso de hojas y textos matemáticos deben tener relación con los temas a ser trabajados para que mediante ellos se logre abstraer y afianzar los conceptos aprehendidos con los niños. Las hojas de trabajo constituyen los recursos didácticos de concreción en los que el maestro observa la comprensión individual del taller. Los niños se enfrentan a realizar operaciones de forma gráfica y abstracta.
- Es necesario que los docentes permitan a los niños partir de situaciones concretas que surjan de la curiosidad e interés de los niños y niñas como fue la de leer cantidades mayores a las series numéricas conocidas, para motivar con alegría y respeto a la representación numérica de la cifra al igual que su escritura de acuerdo al valor de cada cifra dentro de un numeral.
- Las percepciones y representaciones son producto de la realidad y de los estímulos de los objetos y fenómenos que influyen en los niños ya que ellos han vivido una experiencia para llegar a la estructura y

posteriormente a la lógica del pensamiento que generará un conocimiento significativo que sea de largo plazo.

- Es importante que los maestros registren y evalúen diariamente y en cada taller las comprensiones e incomprensiones de sus niños de forma individual y colectiva conocer la evolución del grupo, permite al docente acompañar a los niños y niñas con calidad y calidez para que lleguen a interiorizar sus comprensiones de manera natural sin la necesidad forzar su proceso natural.
- Se recomienda a las universidades e institutos superiores que fomenten la permanente formación y actualización docente en matemática a través de investigaciones que promuevan transformaciones curriculares y educativas en las que se incorporen nuevas metodologías para potenciar el desarrollo de las operaciones lógicas del pensamiento, las habilidades y destrezas de los niños, jóvenes y adultos.
- Se recomienda que los maestros y maestras del país dominen e investiguen de forma permanente los temas a ser trabajados e incorporen nuevas estrategias didácticas, para lograr la comprensión de los conceptos matemáticos y potenciar las habilidades y destrezas de los niños y niñas, lo cual genera procesos de aprendizaje significativo en un ambiente agradable, armónico de participación y comprensión, que favorecen el desarrollo de su pensamiento lógico y crítico.

CAPÍTULO III

DISEÑO DE LA PROPUESTA

CURSO – TALLER

La presente propuesta aportará a la formación de los docentes del país en torno al uso de uno de los materiales didácticos estructurados “el cubo por mil”. Material que permite la comprensión del proceso de ampliación del campo numérico a partir del dominio de los principios del sistema de numeración decimal. Este constituyó uno de los recursos didácticos empleados con los niños y niñas de la investigación.

3.1. Datos informativos

Provincia:	Pichincha
Cantón :	Quito
Ciudad :	Quito
Parroquia:	Chilibulo
Barrio:	La Dolorosa Alta (Isoloma)
Institucion :	Escuela Inepe
Tiempo:	Año Lectivo 2010 – 2011
Nivel Educativo:	Quintos Años de Educación Básica.

3.2 Justificación

Los docentes del siglo XXI debemos dominar los conceptos matemáticos a ser enseñados, las características psicoevolutivas de los estudiantes y el uso del respectivo material didáctico. Esta triple dimensión de conocimientos se inscribe en la construcción de un ambiente cálido de respeto, motivación de la autoestima y la construcción de interaprendizajes en los talleres de aula, para potenciar las aprehensiones que los niños y niñas poseen e incorporar los nuevos conocimientos.

Este proceso debe ser parte fundamental de la formación de los docentes del país, pues los resultados de las últimas pruebas SER tomadas por el Ministerio de Educación señalan que no existe una enseñanza-aprendizaje científico de la matemática en todos los niveles del sistema educativo ecuatoriano y en particular en la Educación General Básica.

Los currículos de matemática de la formación docente deben abordar la temática desde el nacimiento (noción de numerosidad), el desarrollo de las operaciones lógico-matemáticas en la Educación Inicial, hasta los temas más complejos, como los investigados. De allí que los resultados del estudio nos permiten socializar al país una propuesta de formación que contribuya a fundamentar la enseñanza-aprendizaje de la ampliación de los campos numéricos como parte del currículo de matemática en la EGB.

Los resultados obtenidos nos permiten hacer una generalización de los aspectos conceptuales y metodológicos en cualquier año de la EGB.

La propuesta consiste en implementar y recrear en un proceso de formación docente, los talleres de ampliación del campo numérico usando el material concreto de la investigación.

3.3 Objetivos

Objetivo general

- Difundir y recrear los resultados del proceso de investigación mediante talleres, para que los docentes comprendan la importancia del conocimiento de los principios del SND en la ampliación de los campos numéricos y conozcan el uso del respectivo material didáctico.

Objetivos específicos

- Reflexionar con los docentes sobre la importancia de la aplicación de los Principios del SND, en la comprensión lógica de la ampliación de los campos numéricos.
- Recrear los talleres de la investigación en la realidad concreta de los docentes participantes.
- Integrar los saberes, conocimientos, experiencias, preguntas de los docentes de Quinto Año de Educación General Básica en el proceso de formación.

3.4 Descripción de la propuesta

CONTENIDOS

1. Los sistemas de numeración
2. El sistema de numeración decimal
 - 2.1 Principios del Sistema de Numeración Decimal
 - a. Concepto de base
 - b. Valor Posicional de las cifras
 - c. Numeración – seriación
 - d. Lectura y escritura de cantidades
3. Ampliación del campo numérico hasta el 100 000.

METODOLOGÍA

La socialización y recreación de la investigación se realizará mediante talleres en los cuales se practicarán los principios de la Educación Popular de diálogo, participación y solidaridad. La Pedagogía de la Pregunta nos permitirá partir de las inquietudes, necesidades de la práctica pedagógica y de las expectativas de los docentes participantes.

El taller permitirá que los docentes investiguen en la acción el uso del cubo por mil, la recta numérica y el material gráfico en la comprensión de los cuatro conceptos investigados: la base diez del Sistema de Numeración Decimal, el campo numérico, los sistemas de numeración posicionales y los valores de orden. Estos conceptos se recrearán en la ampliación de los campos numéricos y en la respectiva operatoria.

La metodología del proceso permitirá la construcción teórico-práctica de los conocimientos y la comprensión de los principios del SND en la ampliación del campo numérico. Proceso que les permita a los docentes participantes recrear la formación en el trabajo pedagógico cotidiano y así elevar la calidad de su práctica educativa. En cada taller se recreará el uso del material concreto y las técnicas de la Educación Popular que permitirán la participación total de los asistentes.

El tiempo establecido para la ejecución de la propuesta es un trimestre del Año Lectivo 2011 – 2012, mediante un taller semanal de dos horas de duración, el cual pueda ser recreado, co - evaluado y autoevaluado por las investigadoras y los docentes participantes.

Los materiales que usaremos para los talleres serán:

- Hojas de trabajo
- Marcadores
- Material concreto (Cubo por mil)

A continuación damos a conocer un ejemplo de taller para el proceso de formación.

UNIDAD DIDÁCTICA No 1

TEMA: EL USO DEL CUBO POR MIL EN LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO

QUIÉNES?

Para la realización de los talleres contaremos con la participación de los docentes de INEPE y los docentes de la UTC. Con los cuales compartiremos momentos de interaprendizaje, realizando la construcción colectiva del conocimiento.

OBJETIVOS AXIOLÓGICOS

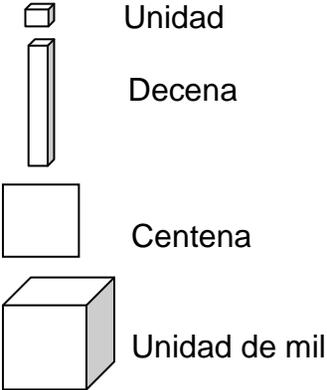
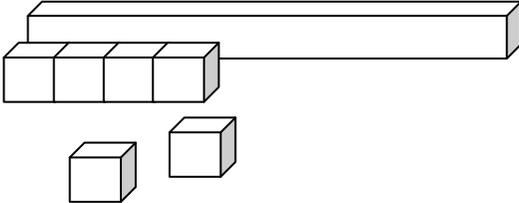
- Aportar al desarrollo personal de cada compañero y compañera.
- Ejercitar la autonomía del aprendizaje.

OBJETIVOS COGNITIVOS

- Conocer y familiarizarse con el uso del cubo por mil.
- Descubrir los principios del sistema de numeración decimal en los componentes y elementos del material.
- Leer y escribir cantidades en el campo de 100 000
- Ubicar cantidades en la tabla posicional.
- Comprender el valor posicional de las cifras.

CÓMO: Taller de Educación Popular de 2 horas de duración a realizarse en la Escuela INEPE.

TEMA	OBJETIVOS	TÉCNICA	PROCEDIMIENTO	L	T	OBSERVAC
<p>El uso del cubo por mil en la ampliación del campo numérico.</p>	<p>Conocer y familiarizase con el uso del cubo por mil.</p> <p>Descubrir los principios del</p>	<p>El trabajo con el material concreto “Cubo por mil ”</p>	<p style="text-align: center;">MATEMÁTICA TALLER No 1</p> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">TEMA: EL USO DEL CUBO POR MIL EN LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO</p> </div> <p>Para este taller invitaré a los participantes a sentarse cómodamente, luego les entregaré el material didáctico “Cubo por mil” para que manipulen libremente.</p> <p>A continuación les pediré que describan el material concreto, mientras iré anotando lo que me vayan expresando</p> <p>Posiblemente me digan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es de madera, suave, liso, • Tiene figuras pequeñas y grandes, etc. <p>Posteriormente les invitaré a descubrir los valores de</p>			

	<p>sistema de numeración decimal en los componentes y elementos del material.</p>		<p>cada elemento del “Cubo por mil” a través de la observación y comparación.</p> <p>  </p> <p>Unidad Decena Centena Unidad de mil</p> <p>En un segundo momento les pediré que tomen la barra que corresponden a la decena y vayan colocando las unidades a lado. Una vez realizada la actividad pediré que observen y comparen; preguntaré:</p> <p>  </p>		
--	---	--	--	--	--

	<p>Construir y comprender la agrupación de 10 para formar cantidades de orden superior</p> <p>Ubicar cantidades en la tabla</p>		<p>¿Qué podemos decir de este ejercicio?</p> <p>Podemos decir que al agrupar diez unidades, obtenemos una decena.</p> <p>Este ejercicio lo volveremos a realizar con las decenas para obtener conjuntos de orden superior. Es decir a la centena, unidad de mil, etc.</p> <p>Deduciremos que se puede volver a agrupar diez unidades de diez para hacer un conjunto más grande, se inferirá que agrupando de diez en diez la cantidad crece. Reflexionaremos que la agrupación de diez que se está utilizando constituye la base del sistema de numeración decimal. Entonces para obtener una cantidad de orden superior en un sistema de numeración decimal la base diez se eleva a una potencia dada 1^0 10^1 10^2 10^3..., estas potencias generan conjuntos de 10, 100, 1000, .. unidades, es decir unidades de otro orden.</p> <p>La base se multiplica por el número de veces que</p>			
--	---	--	---	--	--	--

posicional.

Comprender el valor posicional de las cifras.

Leer y escribir cantidades en el campo de 100 000

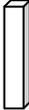
indica el exponente.

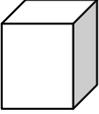
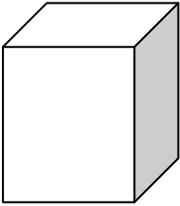
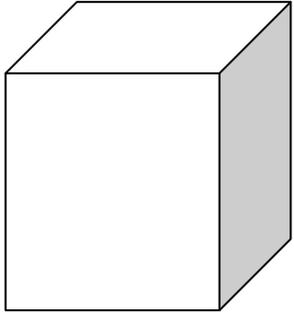
El valor de la agrupación se representa también en la tabla posicional. Estas agrupaciones tienen un orden y un nombre específico en el Sistema de Numeración Decimal.

Observemos la siguiente tabla:

CENTENAS	DECENAS	UNIDADES
UNIDADES DE TERCER ORDEN	UNIDADES DE SEGUNDO ORDEN	UNIDADES DE PRIMER ORDEN
10^2	10^1	10^0
100	10	1

			<p>Las reflexiones nos permitirán comprender que las unidades enteras son el límite izquierdo de la tabla del valor posicional de las cifras, a partir del cual el campo se amplía hacia la izquierda, hasta el infinito.</p> <p>En la fase de concreción, los docentes participantes podrán continuar ampliando la tabla hasta unidades de séptimo orden, al menos.</p>		
Ubicar cantidades en la tabla de valor posicional en el campo numérico del	Ejercitar la ubicación de cantidades en la tabla de valor posicional.	Situaciones concretas.	<p style="text-align: center;">TALLER No 2</p> <p>Para iniciar el taller recordaremos el trabajo realizado con los billetes y recordamos el valor de cada uno hasta recordar el valor del billete de 100 000.</p> <p>Luego de esta actividad propondré a los niños y niñas a realizar los siguientes ejercicios: RECUERDA LO QUE SABES Equivalencias entre los distintos órdenes de unidades</p>		

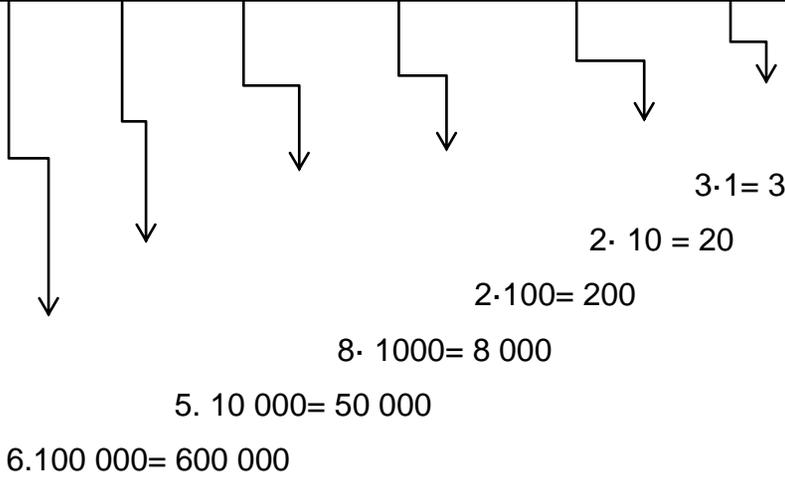
<p>10 000 al 100 000</p>			<p style="text-align: center;"> 1 unidad ▶ 1 U 1 decena ▶ 1 D 10 U 1 centena ▶ 1 C 10 D 100 U 1 unidad de mil ▶ 1 UM 10 C 1.000 U 1 decena de mil ▶ 1 DM 10 UM 10.000 U 1 centena de mil ▶ 1 CM 10 DM 100.000 U </p> <p>Posteriormente les invitaré a recordar las regularidades del material de los cubos por mil.</p> <p style="text-align: center;">Con la actividad antes recordada.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">    </div> <div style="text-align: center;"> <p>Unidad</p> <p>Decena</p> <p>Centena</p> </div> </div>		
--------------------------	--	--	--	--	--

				Unidad de mil		
				Decena de mil		
				Centena de mil		

			<p>Los niños jugarán con los cubos de ensamble. Observamos a un niño representar con los cubos cantidades por 1 000, por ejemplo 5 000.</p> <p>¿Cómo están los cubos por mil?</p> <p>Los cubos por mil están colocados de forma organizada en filas y columnas.</p> <p>¿Cuántas columnas y filas hay?</p> <p>Hay 10 columnas y 10 filas</p> <p style="text-align: center;">Ejercicio</p> <p>Escriba el numeral con la tabla posicional y transforme a unidades simples.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

MILES	UNIDADES
-------	----------

CM	DM	UM	C	D	U
6	5	5	2	2	3



			<table border="1"> <thead> <tr> <th>UMIL</th> <th>CM</th> <th>DM</th> <th>UM</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>U</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>En un segundo momento les invitaré a escribir cantidades en la tabla de valor posicional para que aprendan a ubicar según su posición.</p> <p>743 665 643 243 455 236 765 213 234 123 675 876 456 789 987 765</p>	UMIL	CM	DM	UM	C	D	U								1	0	0	0	0	0	0			
UMIL	CM	DM	UM	C	D	U																					
1	0	0	0	0	0	0																					

			<p>Les dictaré tanto en números como en letras para que vayan afianzando la lectura y escritura de los números en el campo del 1 000 000.</p> <p>Ejercicio No</p> <p>Escuche y escriba las siguientes cantidades (dictado)</p> <p>a.- 12 454</p> <p>b.- 3 445 532</p> <p>c.- 34 254</p> <p>Ejercicio No</p> <p>Escriba en letras las siguientes cantidades.</p> <p>3 455 363 = Tres millones cuatrocientos cincuenta y cinco mil trescientos sesenta y tres.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>23 343 = Veinte tres mil trescientos cuarenta y tres.</p> <p>Lea las cantidades y escriba los signos mayor que, menor que e igual según corresponda</p> <p>a.- 34 433 () 24 433</p> <p>b.- 4 354 () 123 231</p>		
Composición y descomposición de cantidades	Profundizar la composición y descomposición de Cantidades.	Ejercicios de Aplicación	<p style="text-align: center;">TALLER No 3</p> <p>Para iniciar el taller invitaré a mis niños y niñas a descomponer cantidades partiendo de situaciones de la vida de los niños y niñas.</p> <p>Ejemplo</p> <p>En la fábrica de calzado elaboran 1 235 pares de zapatos al mes.</p> <p>¿Qué podemos hacer con esta cantidad?</p>		

Le podemos descomponer en unidades, decenas, centenas y unidades de mil.

¿Cómo?

Ubicando la cantidad en la tabla de valor posicional.

1 235

UM	C	D	U
1	2	3	5

¿Qué más podemos hacer con las cantidades?

Posiblemente me digan podemos escribir en letras, podemos descomponerlas en unidades simples.

Luego de haber jugado y recordado todas las formas de construir y descomponer cantidades, motivaré a mis niños y niñas a resolver varios ejercicios incentivándoles a crear situaciones concretas con las siguientes cantidades.

a.- 1 111

b.- 4 259

c.- 3 896

1.- Completar la siguiente tabla

Número	UM	C	D	U	Descomposición de unidades simples.	escritura
1 111	1	1	1	1	$1 \times 1000 + 1 \times 100 + 1 \times 10 + 1 \times 1$	Mil ciento once
4 259	4	2	5	9	$4 \times 1000 + 2 \times 100 + 5 \times 10 + 9 \times 1$	Cuatro mil doscientos cincuenta y nueve.
3896	3	8	9	6	$3 \times 1000 + 8 \times 100 + 9 \times 10 + 6 \times 1$	Tres mil ochocientos noventa y seis.
2378	2	3	7	8	$2 \times 1000 + 3 \times 100 + 7 \times 10 + 8 \times 1$	Dos mil trescientos setenta y ocho

De esta manera motivaré a participar a todos mis niños y

			<p>mientras vayan realizando el ejercicio iré registrando las dificultades que tiene cada uno para realizar la composición y descomposición de cantidades.</p> <p>2.- Escribir la siguientes series numéricas</p> <p>a) 1 000 – 2 000 ... b) 1 500 – 3 000... c) 2 000 – 4 000... d) 3 000 – 6 000...</p> <p>a) 100 – 200 ... b) 350 – 400 c) 2 000 – 4 000... d) 230 000 – 260 000...</p> <p>4. Busque el número que sumado de diez mil</p> <p>a) $3\,000 + \square = 10\,000$ b) $6\,000 + \square = 10\,000$ c) $2\,000 + \square = 10\,000$ d) $8\,000 + \square = 10\,000$</p> <p>4.- Comparé y escriba los símbolos que correspondan: mayor que (>), menor que (<) e igual (=).</p>			
--	--	--	---	--	--	--

- a) 1 400 () 2 550
- b) 4 600 () 4350
- c) 3 445 () 5 434
- d) 3 123 () 3 123
- e) 4 567 () 4 567

5.- Escriba las mitades de las siguientes cantidades.

- a) 5 000
- b) 6 000
- c) 10 000
- d) 100 000
- e) 8 000

Tema: Profundizar la composición y descomposición de Cantidades.

EJERCICIOS.

1.- Recordar las diferentes formas de componer y descomponer cantidades.

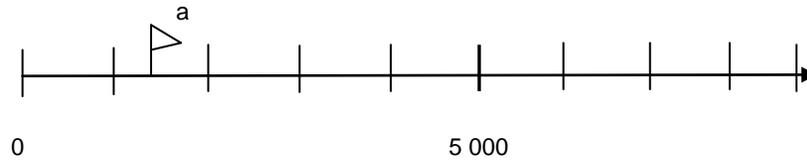
2.- Completar la siguiente matriz

			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Número</th> <th>UM</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>U</th> <th>Descomposición de unidades simples.</th> <th>Escritura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 034</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cinco mil ochocientos sesenta y seis.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>0</td> <td>8</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Número	UM	C	D	U	Descomposición de unidades simples.	Escritura	8 034								6	7	8	0									Cinco mil ochocientos sesenta y seis.		2	0	8	7					
Número	UM	C	D	U	Descomposición de unidades simples.	Escritura																																			
8 034																																									
	6	7	8	0																																					
						Cinco mil ochocientos sesenta y seis.																																			
	2	0	8	7																																					
Trabajo en la escala	Representación y ubicación de	Juego en el patio.	<p>3.- Ejercitar las series numéricas,</p> <p>4.- Comparar cantidades y colocar :mayor > y meno< e igual</p> <p>5.- Ejercicios de composición y descomposición de cantidades.</p> <p style="text-align: center;">TALLER No 4</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>TEMA: UBIQUEMOS CANTIDADES EN LA ESCALA NUMÉRICA</p> </div> <p>Ejercicio No</p> <p>a) Represente las siguientes cantidades en la escala numérica:</p>																																						

numérica.

de cantidades

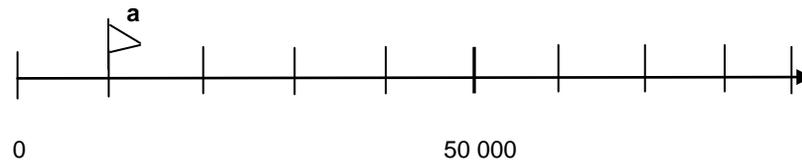
En la escala
recta numérica



- a) 1 300
- b) 2 900
- c) 2 000
- d) 4 700
- e) 5 800
- f) 6 000

Ejercicio No

Escriba los números representados en la siguiente escala
numérica:



- a) 10 000
- b) _____
- c) _____
- d) _____

Ejercicio No

Escriba el signo mayor que (>), menor que (<) o igual (=) según corresponda.

- a) 2 400 2 300
- b) 3 578 3 785
- c) 9 000 2 000
- d) 4 876 5 000
- e) 8 605 8 506
- f) 7 881 7 188
- g) 2 010 2 011

Ejercicio No

Complete las siguientes series numéricas:

a) 2 000, 3 000, _____, _____, _____, _____,
_____, _____, 10 000.

b) 2 000, 4 000, _____, _____, 10 000.

c) 10 000, 9 000, _____, _____, _____, _____,
_____, _____, _____, 1 000.

d) 1 100, 1 200, _____, _____, _____, _____,
 _____, _____, _____, 2 000.

e) 10 000, 9 500, _____, _____, _____, _____, _____,
 _____, _____, 1 000.

Ejercicio No

Descomponga las siguientes cantidades:

10 000							
				5 000			
		2 500					
1 250							

2 000									
									1000

EVALUACIÓN

La evaluación como un instrumento de investigación se realizará diariamente en una matriz de investigación con los correspondientes temas y objetivos a ser trabajados en cada taller. Nos plantearemos parámetros de evaluación para comparar y sistematizar el porcentaje de comprensiones alcanzadas y dificultades por los participantes de manera individual y grupal.

3.1.5 PLAN OPERATIVO DE LA PROPUESTA

ACTIVIDADES	MESES			
	1	2	3	4
1. Elaboración y entrega de la solicitud para aplicar los talleres con los docentes de la UTE 6	X			
Planificación de los talleres	X			
3. Aplicación de la propuesta de formación docente		X	X	X
4. Evaluación de la propuesta				X

BIBLIOGRAFÍA

RIVEROS ROJAS, ZANOCCO SOTO, Pierina, *¿Cómo Aprenden Matemática Los Niños?. Una Metodología para la Enseñanza de la Matemática en Educación General Básica*, Chile, Teleduc.

Oehl W y Palzkill L, *El mundo del número Guía didáctica No 4*, Madrid, Ediciones Didascalía.

ÁLVARO, Lilián, *Cuaderno de Autoaprendizaje: el Sistema de Numeración Decimal*, Quito, INEPE, 2010.

BRITTON, Lesley, *Jugar y aprender – El método Montessori*, Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica, 2000.

CASCALLANA, Teresa, *Iniciación a la matemática – Materiales y recursos didácticos*, España – Madrid, Editorial Santillana, 1999.

Enciclopedia de Psicopedagogía, Editorial Océano - Centrum.

GESELL, Arnold et.al, *El niño de 5 a 10 años*, Barcelona, Editorial Paidós Ibérica, 3º reimpresión, 1998.

IFRAH, Georges, *Historia Universal de las cifras*, Madrid, Espasa Fórum, 4º edición, 2001.

MORALES, Leonel, *Matemática Maya*, Guatemala, Editorial DIGEBI, 2005.

PIAGET, Jean y Inhelder, Barbel, *Psicología del niño*, Madrid, Ediciones Morata, S. A. 1984.

OEHL W, Palzkill L y otros, *El mundo del número, Guía didáctica No 3*, Madrid, Ediciones Didascalía.

EN INTERNET

<http://es.wikipedia.org/wiki/Informe>

<http://www.wordreference.com/definicion/comprende>

<http://www.wordreference.com/definicion/sucesivo>

<http://www.elpais.com/diccionarios/castellano/problematizar>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Absoluto.- El valor absoluto es aquel que tiene un número independientemente del lugar que ocupe en las unidades, las decenas y las centenas.

Abstracción.- Es la capacidad mental superior que tiene todo ser humano para poder deducir la esencia de un concepto o situación determinada.

Aprehensión.- Asimilación inmediata de ideas o conocimientos:

Asimilación.- Comprensión de lo que se aprende o incorporación a los conocimientos previos.

Aprensión.- Opinión, figuración, idea infundada o extraña.

Agrupación.- f. Reunión en grupo de elementos con características comunes.

Cifras.- Una cifra o dígito es un signo o carácter que sirve para representar un número. En matemáticas y ciencia de la computación, un dígito numérico es un símbolo.

Comprensión.- comprensión.- f. Acción de comprender. Facultad, capacidad o inteligencia para entender y conocer las cosas.

Concretos.- Se dice, por oposición a abstracto o general, de las cosas individuales o particulares, consideradas en sí mismas, sin relación a otras.

Dígitos.- Número del sistema decimal que se expresa con un solo signo: *el número 1 127 está formado por cuatro dígitos.*

Problematización.- Poner en cuestión un determinado hecho, asunto, concepto, Etcétera, analizar y discutir sus aspectos más complicados o que plantean más dificultades.

Potencia.- En Matemáticas, resultado de multiplicar una cantidad n veces por sí misma.

Operaciones.- El método, acto, proceso, o efecto de utilizar un dispositivo o sistema.

Relativo.- El valor relativo depende de la posición que ocupe en un número: unidades, decenas o centenas.

Sucesivamente.- adj. Lo que sucede o se sigue a otra cosa. adv. En el futuro.

ANEXO 1:

EJEMPLO DE UNA DE LAS MATRICES DE SISTEMATIZACIÓN DE LOS TALLERES Y REGISTRO DE LAS APREHENSIONES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

A continuación presentamos un ejemplo de cómo se realizaron las matrices de sistematización de los talleres y de las aprehensiones de la variable independiente. La sistematización completa se encuentra registrada en la BITÁCORA DEL PROCESO, realizada por las autoras del presente trabajo de investigación.

TABLA N° 13: RESULTADOS DE LA AMPLIACIÓN DEL CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000

N°	USO DEL MATERIAL CONCRETO EN CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000	USO DE LA ESCALA NUMÉRICA		CONSTRUCCIÓN DE SERIES
	COMPOSICIÓN - DESCOMPOSICIÓN	ANTECESOR	SUCESOR	REGULARIDAD
1	+-	+-	+-	+-
2	+	+	+	+-
3	+-	+-	+-	+-
4	+-	-	-	-
5	+	+	+	+
6	+	+	+	+
7	+	+	+	+-
8	+-	+-	+-	+-
9	+	+	+	+
10	+-	-	-	-
11	+	+	+	+
12	+	+	+	+
11	+	+	+	+
12	+	+	+	+
13	+-	+-	+-	+-
14	+	+	+	+
15	+-	-	-	-

Nº	USO DEL MATERIAL CONCRETO EN CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000	USO DE LA ESCALA NUMÉRICA		CONSTRUCCIÓN DE SERIES
	COMPOSICIÓN - DESCOMPOSICIÓN	ANTECESOR	SUCESOR	REGULARIDAD
13	+-	+-	+-	+-
14	+	+	+	+
15	+-	-	-	-
16	+	+	+	+
17	+	+	+	+
18	+	+	+	+
19	+-	+	+	+-
20	+	+	+	+-
21	+	+	+	+
22	+-	+-	+-	+-
23	+-	+-	+-	+-
24	+	+-	+-	+-
25	+-	+-	+	+-
26	+	+-	+	+-
27	+	+	+	+
28	-	+	+	+-
29	+	+-	+-	+-
30	+-	+	+	+-
31	+-	+	+	+
32	+	+	+	+
33	+	+	+	+-
34	+	+-	+-	+
35	+	+-	+-	+
36	+	+-	+-	+
37	+-	+-	+-	+-
38	+-	+-	+-	-
39	+-	+	+	-
40	+	+	+	+
41	+	+	+	+
42	+-	+-	+-	+-
43	+-	+	+	-
44	+	+-	+-	+-
45	+-	+-	+-	+-
46	+-	+-	+-	+-

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

ANEXO 2:

EJEMPLO DE LA SISTEMATIZACIÓN DE LOS TALLERES Y REGISTRO DE LAS APREHENSIONES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

A continuación presentamos un ejemplo de cómo se realizó la sistematización de los talleres y el registro de las aprehensiones de la variable dependiente. La sistematización completa se encuentra registrada en la BITÁCORA DEL PROCESO, realizada por las autoras del presente trabajo de investigación.

TABLA N° 14: RESULTADOS DE LA SUMA Y RESTA EN EL CAMPO NUMÉRICO DEL 10 000

No	SITUACIONES DE LA VIDA REAL					
	ANALIZA		USO DEL ÁBACO		RESUELVE Y FORMULA	
	SUMA	RESTA	CARACTERISTICAS	USO	PREGUNTA	RESPUESTA
1	+	+--	+--	+--	+--	+--
2	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+
4	+--	+--	+--	+--	+	+
5	+	+	+	+	+	+
6	+--	+--	+	+	+--	+--
7	+	+	+	+	+--	+--
8	+	+	+--	+--	+	+
9	+	+	+	+	+--	+--
10	+	+--	+--	+--	+	+
11	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+--	+--
13	+	+--	+--	+--	+	+
14	+	+	+	+	+--	+--
15	+--	+--	+--	+--	+	+
16	+	+	+	+	+	+

No	SITUACIONES DE LA VIDA REAL					
	ANALIZA		USO DEL ÁBACO		RESUELVE Y FORMULA	
	SUMA	RESTA	CARACTERISTICAS	USO	PREGUNTA	RESPUESTA
14	+	+	+	+	+-	+-
15	+-	+-	+-	+-	+	+
16	+	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+	+
18	+-	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+
22	+	+	+-	+-	+	+
23	+	+	+-	+-	+-	+-
24	+	+-	+-	+-	+-	+-
25	+	+-	+	+	-	+-
26	+	+-	+	+	+-	+-
27	+	+-	+-	+	+-	+-
28	+	+	+	+	+	+
29	+-	+-	+-	+-	+-	+-
30	+	+-	+	+	+-	+-
31	+-	+-	+-	+-	+-	+-
32	+	+	+	+	+	+
33	+	+	+	+-	+	+
34	+	+-	+	+	+-	+-
35	+	+	+	+	+	+
36	+-	+	+-	+-	+	+
37	+	+	+	+	+	+
38	+-	+-	+-	+-	+-	+-
39	+-	-	+-	+-	-	-
40	+-	-	+-	+-	-	-
41	+	+-	+	+	+	+
42	+	+-	+-	+	+	+
43	+	+	+-	+-	+-	+-
44	+-	-	-	+-	-	-
45	+	+-	-	+-	+-	+
46	+-	+-	+-	+	+-	+-

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

ANEXO 3:

SISTEMATIZACIÓN DE TEMAS TRABAJADOS

FECHA: Semana del 20 al 24 de septiembre

TALLER: 1 - 2

TEMA: Cálculo en el campo numérico del 10 000.

OBJETIVOS:

- Ejercitar el cálculo en el campo numérico del 10 000 con el apoyo de los diagramas de cálculo y la problematización de situaciones concretas.
- Resolver situaciones concretas de multiplicación y división en el campo numérico del 10 000.
- Ejercitar y resolver situaciones concretas en las cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división en el campo numérico del 10 000.

TÉCNICA:

- Diagramas de cálculo.
- Situaciones concretas:
 - Pamela por sus estudios debe viajar para lo cual su padre le da 1 245 dólares y su madre le da 2 780 dólares.

OBSERVACIONES:

- El trabajo con los diagramas fue interesante ya que nos permitió diagnosticar el cálculo en las cuatro operaciones básicas. En este taller se evidenció la falta de proceso con este recurso de parte de las docentes. Actividades que no estuvo claro para los estudiantes y se utilizó mecánicamente el proceso pedagógico.

- Demostrando así que no hay lógica al momento de restar o de dividir que son las operaciones más complejas, esto se debe a que falta percibir las situaciones inversas de las operaciones, es decir que como soy capaz de ir tenemos la capacidad de regresar.

Por lo tanto la docente debe tener un proceso investigativo para estar clara con el proceso del uso de los diagramas de cálculo.

ANEXO 4

EJEMPLO DE LAS MATRICES CORRESPONDIENTES A LOS INDICADORES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

A continuación mostramos un ejemplo de cómo se sistematizó el proceso vivido en los talleres para medir los indicadores de la variable independiente; la sistematización completa se encuentra registrada en la BITÁCORA DEL PROCESO, con todos los resultados.

a) CONCEPTO DE BASE

TABLA Nº 15: RESULTADOS DEL CONCEPTO DE BASE

No	CONCEPTO DE BASE		TEMA
	TALLER 1- 2		2
	AGRUPACIÓN	RECTA NUMÉRICA COMPRENSIÓN DE SEGMENTO	
1	+-	+-	+-
2	+-	+	+
3	+	+	+
4	+-	+	+-
5	+	+	+
6	+	+-	+
7	+-	+-	+-
8	+-	+	+
9	+	+	+
10	+-	+	+
11	+-	+-	+-
12	+	+-	+-
13	+-	+-	+-
14	+	+-	+
15	+-	-	+-
16	+	+	+
17	+	+	+

No	CONCEPTO DE BASE		TEMA
	TALLER 1- 2		2
	AGRUPACIÓN	RECTA NUMÉRICA COMPRESIÓN DE SEGMENTO	
18	+	+	+
19	+-	-	+-
20	+	+-	+-
21	+	+-	+-
22	+-	-	+-
23	+-	-	+-
24	+-	+-	+-
25	+-	+-	+-
26	+	+	+
27	+	+	+
28	+	+	+
29	+	+	+
30	+-	+-	+-
31	+	+-	+-
32	+	+-	+-
33	+	+	+
34	+	+	+
35	+-	+-	+-
36	+	+-	+-
37	+-	+-	+-
38	+-	+-	+-
39	+-	-	+-
40	+	+	+
41	+	+	+
42	+	+	+
43	+-	-	+-
44	+	+-	+-
45	+	+-	+-
46	+-	-	+-

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

TEMA 2

1.- Agrupación

2.- Recta numérica comprensión de segmento

ANEXO 5

EJEMPLO DE LAS MATRICES DE SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO VIVIDO EN LOS TALLERES PARA MEDIR LOS INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

El siguiente es un ejemplo de cómo se realizó la sistematización del proceso vivido en los talleres trabajados para medir los indicadores de la variable dependiente con sus respectivos resultados. La sistematización completa se encuentra en la BITÁCORA DEL PROCESO.

a) EL ÁBACO

TABLA Nº 16: RESULTADOS DE LA COMPRESIÓN DEL ÁBACO

No	USO DEL ABACO		
	1-2	1-2-3-4	TEMAS
	CARACTERÍSTICAS	USO	2
1	+ -	+ -	+ -
2	+	+	+
3	+	+	+
4	+ -	+ -	+ -
5	+	+	+
6	+	+	+
7	+	+	+
8	+ -	+ -	+ -
9	+	+	+
10	+ -	+ -	+ -
11	+	+	+
12	+	+	+
13	+ -	+ -	+ -
14	+	+	+
15	+ -	+ -	+ -
16	+	+	+

No	USO DEL ABACO		
	1-2	1-2-3-4	TEMAS
	CARACTERÍSTICAS	USO	2
17	+	+	+
18	+	+	+
19	+	+	+
20	+	+	+
21	+	+	+
22	+-	+-	+-
23	+-	+-	+-
24	+-	+-	+-
25	+	+	+
26	+	+	+
27	+-	+	+-
28	+	+	+
29	+-	+-	+-
30	+	+	+
31	+-	+-	+-
32	+	+	+
33	+	+-	+-
34	+	+	+
35	+	+	+
36	+-	+-	+-
37	+	+	+
38	+-	+-	+-
39	+-	+-	+-
40	+-	+-	+-
41	+	+	+
42	+-	+	+-
43	+-	+-	+-
44	-	+-	-
45	-	+-	-
46	+-	+	+-

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

TEMA: 2

1. Características del ábaco
2. Uso del ábaco

ANEXO 6

SISTEMATIZACIÓN DE LA NUMERACIÓN - SERIACIÓN DE CANTIDADES

TABLA Nº 17: RESULTADOS DE LA COMPRESIÓN DE SERIACIÓN Y DESCOMPOSICIÓN

No	TOTAL SERIACION Y COMPOSICION		
	NUMERACION Y SERIACION	DESCOMPOSICION Y COMPOSICION DE CANTIDADES	TEMAS
			2
1	-	-	-
2	-	+	+-
3	+-	-	+-
4	-	+	+-
5	+	+	+
6	+	+	+
7	+-	+	+-
8	-	-	-
9	+	+	+
10	-	-	-
11	+	+	+
12	+	+	+
13	-	-	-
14	+	+	+
15	-	-	-
16	+	+	+
18	+	+	+
19	+	+-	-+
20	+	+	+
21	+	+	+
22	-	-	-
23	-	-	-
24	-	-	-
25	+-	+-	-
26	+-	+	+-
27	+-	+-	+-
28	+	+	+
29	+	-	+-

No	TOTAL SERIACION Y COMPOSICION		
	NUMERACION Y SERIACION	DESCOMPOSICION Y COMPOSICION DE CANTIDADES	TEMAS
			2
30	+-	+-	+-
31	+	-	+-
32	+	-	+-
33	+	+	+
34	+	+	+
35	+-	+	+-
36	-	+-	+-
37	+-	+	+-
38	-	+-	+-
39	-	-	-
40	+-	-	+-
41	+	+	+
42	+	+	+
43	-	-	-
44	+	-	+-
45	-	+-	+-
46	-	-	-
45	-	+-	+-
46	-	-	-

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

ANEXO 7

TABLA Nº 18: SISTEMATIZACIÓN DE INDICADORES DE LA VARIABE INDEPENDIENTE

No: de NIÑOS Y NIÑAS	INDICADORES			
	CONCEPTO DE BASE	VALOR POSICIONAL DE LAS CIFRAS	NUMERACIÓN SERIACIÓN	ESCRITURA Y LECTURA DE CANTIDADES
1	+-	+	+-	+-
2	+	+	+-	+
3	+-	+	+-	+
4	+-	+	+-	+-
5	+-	+	+	+
6	+-	+	+	+
7	+	+	+	+-
8	+-	+-	+-	+-
9	+	+	+	+
10	+-	+-	+-	-
11	+	+	+	+
12	+	+	+	+
13	+-	+-	+-	+-
14	+	+	+	+
15	+-	+-	+-	+-
16	+	+	+	+
17	+	+	+	+-
18	+	+	+	+
19	+	+	+	+
20	+-	+	+	+
21	+	+	+	+
22	+-	+-	+-	+
23	+-	+-	+-	+-
24	+-	+-	+-	+-
25	+-	+-	+-	+-
26	+	+-	+-	+
27	+-	+	+-	+-
28	+	+	+	+
29	+-	+-	+	+-
30	+-	+-	+-	+-
31	+-	+	+	+-

No: de NIÑOS Y NIÑAS	INDICADORES			
	CONCEPTO DE BASE	VALOR POSICIONAL DE LAS CIFRAS	NUMERACIÓN SERIACIÓN	ESCRITURA Y LECTURA DE CANTIDADES
32	+-	+	+	+-
33	+	+	+	+
34	+	+	+	+
35	+-	+-	+-	+-
36	+-	+	+-	+-
37	+	+-	+-	+-
38	+-	+-	+-	+-
39	+-	+-	+-	+-
40	+	+	+-	+-
41	+	+	+	+
42	+	+	+	+
43	+-	+-	+-	+-
44	+	+	+	+-
45	+-	+	+-	+
46	+-	+-	+-	-
46	+-	+-	+-	-

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

PARÁMETROS

Comprende +
Comprende +/-
No comprende -

ANEXO 8

TABLA Nº 19: SISTEMATIZACIÓN DE INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

No: de NIÑOS Y NIÑAS	EL ABACO	ESCALA NUMÉRICA	CUBO POR MIL	OPERACIONES BÁSICA			
				SUMA	RESTA	MULTIPLICACIÓN	DIVISIÓN
1	+-	+-	-	+	+-	+-	+-
2	+	+	+	+	+	+-	+
3	+	+-	+-	+-	+	+-	+
4	+-	+-	-	+	+-	-	+-
5	+	+	+-	+	+-	+	+-
6	+	+	+-	+	+-	+	+
7	+	+	+	+-	+	+-	+
8	+-	+-	+-	+	+-	-	+-
9	+	+	+	+-	+-	+-	+-
10	+-	-	+-	+	+-	-	+-
11	+	+	+	+	+	+-	+
12	+	+	+	+	+	+-	+-
13	+-	+-	+-	+	+	-	+
14	+	+	+	+	+	+-	+
15	+-	+-	-	+-	+-	+-	+-
16	+	+	+	+	+	+-	+
17	+	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+-	+	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+	+
22	+-	+-	+	+	+	+-	+
23	+-	+-	-	+-	+-	+-	+-
24	+-	+-	+-	+-	+-	-	+-
25	+	+-	+-	+-	+-	+	+-
26	+	+	+	+	+	+-	+
27	+-	+-	+	+	+-	+-	+-
28	+	+	+	+-	+	+-	+-
29	+-	+-	+	+-	+-	+	+
30	+	+	+-	+	+-	+	+

No	EL ABACO	ESCALA NUMÉRICA	CUBO POR MIL	OPERACIONES BÁSICA			
				SUMA	RESTA	MULTIPLICACIÓN	DIVISIÓN
31	+-	+-	+	+	+	+-	+-
32	+	+-	+	+-	+	+-	-
33	+-	+	+	+-	+-	+	+-
34	+	+	+	+-	+-	+-	+
35	+	+-	+-	+	+	+-	-
36	+-	+-	+	+	+	+-	-
37	+	+-	+	+	+	+-	+-
38	+-	+-	+-	+	+-	+-	-
39	+-	-	+-	+-	-	+-	+-
40	+-	+	+	+	+-	+	+
41	+	+	+	+	+	+	+
42	+-	+	+	+	+	+	+
43	+-	-	+-	+	+	+-	+
44	-	+-	+	+	-	+	+
45	-	+-	+-	+	+-	+	+-
46	+-	-	+-	+	+	+-	-

Fuente: Registro docente Año Lectivo 2010 – 2011.
Elaboración: Autoras

PARÁMETROS

Comprende	+
Comprende	+/-
No comprende	-