


UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA
NACIONAL
UNIDAD 101 DURANGO

SECyD
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
CULTURA Y DEPORTE



PROPUESTA PARA EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

✓
"SISTEMA DECIMAL DE NUMERACIÓN"

PROFR. FERNANDO GONZÁLEZ RENTERÍA

PROPUESTA PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO
DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA



SECYPS

GOBIERNO DEL ESTADO DE DURANGO

SISTEMA ESTATAL DE EDUCACION

Unidad Estatal para el Fortalecimiento del Federalismo Educativo

Unidad UPN 101 Durango



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION.

Durango, Dgo., a 12 de abril de 1994.

C. PROFR

FERNANDO GONZALEZ RENTERIA
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: "SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION"

, opción Propuesta Pedagógica
a propuesta del asesor C. Profr. ARTURO BARRAZA MACIAS
, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E

LIC. JUAN MANUEL GARCIA HERNANDEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION



UNIDAD ESTATAL PARA
EL FORTALECIMIENTO DEL
FEDERALISMO EDUCATIVO
UNIDAD UPN 10-A

Í N D I C E

Páginas

INTRODUCCIÓN	3
C A P Í T U L O I	
DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	9
C A P Í T U L O II	
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	12
1.- EL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACIÓN.....	12
a) Antecedentes.....	12
b) Bases y Sistemas de Numeración.....	13
c) Otras características del SND.....	14
d) Sistema de Medidas.....	14
2.- EL SUJETO DE CONOCIMIENTO.....	15
a) Estructuras Psicológicas de la Inteligencia Infantil.....	15
b) Características del Pensamiento Cognitivo del niño de 10 a 12 años.....	19
c) Relaciones Socioafectivas del niño.....	20
3.- EL OBJETO DEL CONOCIMIENTO.....	22
a) Fundamentación Psicológica en la Enseñanza.....	22
b) Aspecto Pedagógico.....	23
c) La Génesis del conocimiento del SND.....	24
d) Aplicación del sistema.....	27

C A P Í T U L O I I I

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS..... 30

1.- LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS..... 30

 a) Factores que influyen en la Selección de Material.. 30

2.- SITUACIONES DIDÁCTICAS..... 31

 a) Primera Situación: Uso de Material Concreto..... 31

 b) Segunda Situación: De lo Concreto a lo Abstracto... 34

 c) Tercera Situación: Aplicación de Transformaciones.. 36

C A P Í T U L O I V

APLICACIÓN..... 40

I.- CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS..... 40

 1.- SUJETO DE INVESTIGACIÓN..... 40

 2.- MÉTODO..... 41

 3.- INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN..... 42

 a) Evaluación Diagnóstica..... 42

 b) Evaluación Final 43

 4.- TIEMPO DE REALIZACIÓN..... 44

II.- PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS..... 45

CONCLUSIONES..... 50

ANEXOS..... 52

BIBLIOGRAFÍA..... 56

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es una obra en la que se aborda uno de los problemas más comunes en el área de matemáticas, el cual está dirigida especialmente a todos los docentes que fijan su atención en aquellos alumnos que presentan dificultades en aprendizaje de la materia antes mencionada.

La propuesta que se presenta, está fundamentada teóricamente en una teoría que dedica su estudio a las características del niño en cada etapa de su vida y a la cual se le ha denominado "Teoría Psicogenética".

En la estructura de esta obra se encuentra primeramente el cómo se detectó este problema, el por qué se ha decidido estudiarlo y que es lo que se pretende al llevar a la práctica esta investigación. Posteriormente se presenta un marco de referencia con los fundamentos teóricos, tanto del sujeto, como del objeto del conocimiento, ya que son la base y el soporte para iniciar un estudio acerca de un contenido de aprendizaje como es la comprensión del Sistema Decimal de Numeración.

Las estrategias didácticas que se presentan en un apartado de esta obra, son alternativas que se dan a los docentes con el fin de dar solución a uno de los problemas que más obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas; las cuales fueron llevadas a la práctica tomando en cuenta situaciones como las antes mencionadas, obteniendo resultados satisfactorios como los que se presentan al final de esta obra.

C A P Í T U L O I

DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

En la educación que imparte el Estado, se pretende que el individuo como alumno alcance ciertos objetivos en el transcurso de su educación primaria, los cuales se encuentran estructurados en los programas de cada uno de los seis grados que la integran, distribuidos en ocho áreas de aprendizaje.

Una de las materias que el propio alumno hace relevante que por su complejidad son las matemáticas, en las cuales se han encontrado ciertas dificultades al momento de realizarse el proceso enseñanza-aprendizaje; tal es el caso en el sexto grado, donde se adquieren conocimientos y recursos para afrontar situaciones problemáticas de la vida cotidiana. En dicho proceso se han encontrado dificultades en la comprensión del Sistema Decimal de Numeración.

Es muy lamentable que después de realizar todo un proceso de enseñanza-aprendizaje los alumnos no alcancen los objetivos, y en cuanto al Sistema Decimal de Numeración, ni siquiera logren comprender el manejo de cifras o el valor que indica el número de acuerdo al sistema que está manejando; tal vez esto se deba a que el maestro omite ciertas actividades antes de aplicar el sistema de numeración, teniendo como consecuencia que el alumno sólo se robotice al querer hacer uso de un sistema del que no ha comprendido las reglas y principios que lo rigen. Por lo tanto

si el alumno sólo esta mecanizando y el maestro no ha dado los instrumentos necesarios para que el sujeto comprenda lo que es un sistema de numeración; es necesario hacer un estudio sobre ello.

Se menciona lo anterior, porque es un hecho que se esta viviendo en tres grupos que conforman el sexto grado, por los comentarios escuchados de parte de los alumnos y por los resultados obtenidos en ejercicios o exámenes concretamente en los puntos específicos del sistema en cuestión.

Uno de los ejemplos más palpables que podría mencionarse es cuando el niño no sabe como aplicar algunos de los principios del sistema en la operación resta y expresa que no puede realizarla en x cifra porque no completa; éste no es capaz de transformar esa cifra en un número con diez unidades más mediante el auxilio de la cifra inmediata superior. Otro de los ejemplos que cabe mencionar es la misma situación cuando no se comprenden las cantidades que llevan, por el solo hecho de desconocer que con diez unidades se forma el número inmediato superior a la cifra.

La situación ya expuesta se ha observado en la escuela Primaria No. 3 "Miguel Angel de Quevedo" por lo cual se ha decidido darle solución. Cabe señalar algunas características de dicha institución: pertenece esta a la tercera zona escolar del centro de la ciudad, cuenta con alumnos de un medio económico no bajo, donde la mayoría de los padres trabajan o cuentan con una profesión, motivo por el cual están la mayor parte del tiempo fuera de su casa sin atender a sus hijos.

Como se verá las condiciones económicas y culturales de las personas infiltradas en el proceso son de una clase media, por lo que la educación es notoria. Se considera importante analizar estas condiciones para dar solución al problema que prevalece; además de ser necesario tomar en cuenta las características peculiares que conforman el contexto en el cual el alumno se desenvuelve, a fin de situar adecuadamente el objeto de estudio y contar posteriormente con elementos de juicio para estructurar posibles soluciones a la siguiente problemática:

¿Cómo superar las dificultades que presenta el alumno en la comprensión del Sistema Decimal de Numeración?.

JUSTIFICACIÓN

En el desarrollo de la práctica docente, constantemente se escuchan comentarios sobre la dificultad que existe para la comprensión del Sistema Decimal de Numeración, por lo cual surge la inquietud de hacer un estudio sobre él.

De los comentarios y otras inquietudes manejadas por parte de maestros, directivos y padres nace el interés; algunos de los que podemos mencionar: un niño no puede resolver el problema porque no sabe efectuar la operación y como realizarla si se le olvida cuántas lleva o porque cinco por tres son quince. Esto lleva a la reflexión de que el problema no es tan simple como parece, sino que hay que ir hasta donde se genera dicho problema.

En una comprensión limitada del Sistema Decimal de Numeración, el maestro propone una serie de actividades a realizar que no van acorde con el proceso que realiza el alumno para su comprensión; por lo que es necesario ir a un estudio más profundo para alcanzar su dominio.

La relación de dicho tema de estudio con algunos otros, ha sido la base para que surja el interés por estudiarlo y por brindarle al alumno la oportunidad de hacer suyo un conocimiento que tiene distintas aplicaciones en el terreno amplio de la matemática; por citar algunos de ellos se podría mencionar: el logaritmo de la suma, en el cual se maneja el agrupamiento del Sistema Decimal,

o bien, la resta, que maneja el desagrupamiento; también se puede mencionar el sistema métrico decimal que se basa también en algunos principios que rigen al Sistema Decimal de Numeración.

OBJETIVOS

Al emprender el ser humano cualquier trabajo, debe saber hasta donde se quiere llegar, en el presente trabajo los objetivos que se pretenden lograr al llevar a la práctica ésta propuesta pedagógica son:

- * Comprobar la importancia del Sistema Decimal de Numeración para el cumplimiento de otros contenidos programáticos de sexto grado.
- * Implementar diversas actividades que en un momento dado sirvan para que el alumno comprenda la importancia que tiene el Sistema Decimal de Numeración.
- * Conocer el proceso a través del cual el niño construye sus conocimientos.
- * Comprender mejor el proceso de razonamiento por parte de los alumnos en una situación problemática derivada del Sistema Decimal de Numeración.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.- EL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACIÓN

a) Antecedentes

Desde épocas remotas el ser humano ha tenido la necesidad de medir cantidades, éstas en sus orígenes fueron muy variantes, esto se debía a que en un principio utilizó parte de su cuerpo, que como es obvio no existe una medida exacta entre todos, ya que la proporción y complexión física en los seres humanos es muy variante. Entre las parte que podemos mencionar se encuentran: el pie, el brazo, el paso, el palmo, etc.; de ahí se derivan otras como por ejemplo: la vara (cuatro palmos), la milla (mil pasos) y la legua (veinte mil pasos). Las medidas que resultaban del uso de este tipo de unidades eran sumamente variables y por lo mismo, dificultaban las relaciones culturales y comerciales entre los pueblos. En 1790 la Asamblea Constituyente que gobernó Francia desde la Revolución ordenó a la academia de ciencias de París, estudiara un sistema que fuera uniforme, fijo y sencillo; la academia propuso que la unidad fundamental de la cual se podrían deducir las demás fuera la de longitud y que el sistema adoptado fuese el decimal.

En la actualidad se han hecho algunas investigaciones para descubrir la construcción de un sistema de numeración en el ser humano, es decir, cómo se apropia de él, de las cuales, se han

obtenido conclusiones como por ejemplo: la construcción en forma mecánica de un sistema de numeración de lugar a muchas de las conocidas y repetidas dificultades que los niños manifiestan para resolver operaciones fundamentales. La adquisición comprensiva de todo conocimiento, supone un proceso de construcción intelectual.

Comprender las características de un sistema de numeración como es el decimal, adoptado por la mayoría de los países, es tarea de todos; en la niñez, asimilarlos de acuerdo a las estructuras intelectuales, es ir erradicando los problemas derivados del propio sistema: operaciones, transformaciones, etc.

b) Bases y Sistemas de Numeración.

Para hablar de un sistema de medida, es necesario primero comprender los símbolos y las reglas que permiten combinarse para representar las cantidades necesarias en un momento dado. El sistema que actualmente utilizamos es el decimal, esto quiere decir que la base del sistema de numeración es la base diez; pero si nos preguntamos para que nos sirve la base de un sistema de numeración es necesario comprender que: la base es el número de unidades de un orden cualquiera, necesario para formar la unidad de orden inmediato superior y ese número es el mismo para todos los órdenes; determina además el número de los diferentes símbolos que se emplean para construir los numerales; un ejemplo de ello se podría mencionar a los signos: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9; diez signos que forman nuestro sistema y que por tal hecho

utilizan la base diez y es el número necesario también como se dijo para completar uno más, así al llegar al 89 mas uno se formará el 90, número inmediato superior al anterior. Puede decirse que esta característica anteriormente descrita es una de las principales en el proceso de comprensión del sistema.

c) Otras Características del Sistema Decimal de Numeración.

Una de las características también importantes del sistema son los agrupamientos y desagrupamientos, que además de formar la unidad de orden inmediato como se menciono anteriormente, sirve para desarrollar los alumnos el dominio de el valor posicional, para el cual también es necesario hacer uso de la representación convencional y los valores relativos de los números que da la posición; cuando esto sucede el alumno llega a la comprensión de los diferentes valores: absoluto y relativo, además de manejar con facilidad en el momento oportuno la formación de cifras basadas en los agrupamientos o viceversa.

d) Sistema Métrico Decimal.

Dada la relación que existe entre un sistema de numeración con otras medidas, fue apegado el decimal para aquellas donde el hombre se enfrenta diariamente, entre ellas podemos mencionar: de longitud, capacidad, peso etc.:

Medidas de Longitud.- En esta medida la unidad mínima que se utilizan en los niños de educación primaria es el mm. la cual se encuentra dentro del métrico decimal, por lo tanto con diez mm.

se forma un cm. y con diez de estos de dm., así pasando por los siguientes como son metro, decámetro, hectómetro, kilómetro y miriámetro; cada uno requiere para formar el inmediato superior diez de ellos. La unidad fundamental en esta es el metro.

Medidas de Capacidad.- En esta medida la unidad mínima es el mililitro y como la anteriormente descrita es necesario diez de para formar un centilitro, luego la misma cantidad para un litro, decilitro, hectolitro, kilolitro, mirialitro; ya que esta medida también corresponde al sistema métrico decimal. La unidad fundamental es el litro.

Medidas de Peso.- Aquí la unidad mínima que se maneja es el miligramo, posteriormente el centígramo, decígramo, gramo, decagramo, hectogramo, kilogramo, miriagramo; siguiendo el mismo procedimiento que en los anteriores.

Otras Medidas.- Existen otras medidas derivadas de ellas como ejemplo las de volumen, superficie, etc. que únicamente utilizan la unidad, ya sea cúbica o cuadrada dependiendo de quien se este hablando.

2.- EL SUJETO DE CONOCIMIENTO.

Como punto de referencia en la elaboración de este trabajo se partirá primeramente dando a conocer el enfoque que le dará el soporte teórico a la presente investigación, la cual será la Teoría Psicogenética.

a) Estructuras Psicológicas de la Inteligencia Infantil.

El aspecto intelectual de un niño será progresivo y

determinado de acuerdo a las estructuras mentales que vaya presentando, ya que estas formas de organización mental son las que permiten dar paso al desarrollo de la inteligencia del infante. Existen algunos períodos o estadios que marcan la aparición de dichas estructuras. Podemos decir que este desarrollo se hace por escalones sucesivos, por estadios y por etapas; en el cual se distinguen cuatro etapas en el desarrollo. No se puede marcar una fecha cronológica a cada una de ellas, por el contrario son tan variantes en cada infante como en los estratos sociales, ya que el desarrollo de cada estadio depende en gran medida de las oportunidades que se le den al niño para vencer los obstáculos presentados y manifestar un desarrollo superior. Estas etapas son:

Período de la Inteligencia Sensorio-Motriz.

Antes de describir este período comenzaremos por entender que es la inteligencia y que es el pensamiento, ya que se dice que en esta etapa existe una inteligencia anterior al lenguaje, pero no hay un pensamiento antes del lenguaje: inteligencia se puede entender como la coordinación de los medios para llegar a un fin que no es accesible de manera inmediata y el pensamiento es la inteligencia interiorizada que se apoya sobre un simbolismo, por las imágenes mentales, etc.; con ello puede encontrarse una relación estrecha y vinculada entre la teoría psicogenética y la forma de construir un conocimiento.

La actividad motriz del recién nacido es efectuada por movimientos involuntarios, los cuales se distinguen en espontáneos

y de reacción. La sensibilidad del niño para los estímulos táctiles y del gusto es la mas desarrollada para lo que menos es sensible el recién nacido es para las impresiones acústicas y olfativas.

A partir de los seis meses de vida, el niño ajusta experiencias ópticas y tactomotrices. Sus reacciones no son los reflejos incondicionados, sino que se muestran ya numerosos reflejos condicionados para la previa experiencia del niño.

Se puede decir que el desarrollo intelectual del niño comienza a manifestarse antes de la adquisición del lenguaje, apareciendo éste antes de comenzar el segundo año de vida.

En el segundo año es en el que se elaboran acciones fundamentales en parte con la imitación y en parte en los gestos adquiridos, también a finales del segundo año ya poseen los movimientos coordinados finos y puede seguir el trazo de un cuadrado con su dedo.

Período de la Representación Preoperatoria.

Alrededor del año y medio o dos años se produce un evento extraordinario en el desarrollo intelectual del niño. Es cuando aparece la capacidad de representar algo por medio de otras cosas; es lo que se llama función simbólica, la cual debe entenderse como el lenguaje donde por medio de los signos sociales se llega a una representación.

El niño de preescolar se encuentra dentro de este período y presenta un pensamiento que corresponde a la fase preoperacional del desarrollo cognitivo. Su pensamiento no alcanza un nivel

elevado; tiene solo preconceptos y su pensamiento es más concreto que abstracto, por demás egocéntrico.

Período de las Operaciones Concretas

A partir de los siete años se presenta un cambio en el desarrollo del niño, posee una cierta lógica, es capaz de coordinar operaciones en el sentido de la reversibilidad; debe mencionarse que esta lógica no versa sobre enunciados verbales, que se aplica únicamente a los objetos manipulables; puede llamarse una lógica de clase y de números, debido a la clasificación de dichos objetos.

Se le llama también a ese período, el conjunto de habilidades que el niño empieza a mostrar: acciones mentales de tipo complejo como la suma, la resta, el orden, las relaciones, etc.

Período de las Operaciones Formales

Esta etapa comienza al rededor de los 14 años, aquí el niño es capaz de razonar y deducir, no solamente sobre objetos manipulables, sino que es capaz de poseer una lógica con un razonamiento deductivo sobre una hipótesis y sobre proposiciones; puede llamarse a esta lógica, lógica de proposiciones; donde hay además una combinación de un sistema de diferentes agrupamientos que ya no únicamente se basa en la reversibilidad sino en la reciprocidad y en la inversión.

Puede decirse que el equilibrio alcanzado en la inteligencia operativa formal es el logro cumbre de la tendencia de desenvolvimiento evolutivo hacia un sistema de conocimientos que queda totalmente establecido.

b) Características del Pensamiento Cognitivo del Niño de 10 a 12 años.

Las características del pensamiento cognitivo que mas se manifiestan en los grupos de quinto y sexto grado de primaria y que pueden ubicarse en la teoría que marca la pauta de la presente investigación son las siguientes:

- Su capacidad para anticipar resultados y consecuencias, su aun incipiente sistematización y organización de pensamiento tiene mas habilidad para cuantificar los objetos, lo que le permite realizar una estimación del tiempo y del espacio puede utilizar patrones de medidas y aplicar diversos patrones matemáticos.
- Es capaz de representar un objeto con diferentes ubicaciones, manifiesta el manejo de la simetría, los contrastes, las transposiciones, los ejes de referencia y la lateralidad de los objetos.
- Sus nociones geométricas se tornan mas precisas; puede anticipar las deformaciones que sufren las figuras al ser proyectadas y es capaz de representar figuras tridimensionales y de reproducir modales a escala, mediante la aplicación de cálculos sistemáticos que superan la reproducción por ensayo.
- Realiza cuantificaciones de figura volumétricas lo que le permite seriarlas.
- Esta apto para determinar anticipadamente las posiciones de diversos objetos y para calcular la ocurrencia de un

evento.

- Es sensible a las contradicciones, y ubica una explicación lógica y fisicomecánica de los fenómenos.
- Comprende algunos criterios que determinan la vida, con otras palabras, su pensamiento se vuelve más objetivo y preciso.
- Dadas estas características, es el momento preciso para que aplique operaciones y conversiones de diferentes sistemas de medidas, como es el sistema métrico decimal, el sistema inglés, etc..
- Se le deben de formular problemas de ubicación de puntos con el plano carteciano, de reconocimientos de simetrías y de manejos de perspectivas. Se le puede plantear situaciones en las que deba calcular la correspondencia entre las partes de un modelo y un objeto, conocida la correspondencia entre las otras partes.

Favorece su desarrollo también en proponerle problemas con diversas posibilidades de ocurrencia para que determine cuál de ellas es más probable que ocurra. (1)

c) Relaciones socioafectivas del niño

Durante esta etapa puede decirse que el niño comienza a desarrollar mayor conciencia y sensibilidad en su ambiente. Manifiesta el sentido de justicia y rechazo a las acciones que

(1) Universidad Pedagógica Nacional, *Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar*. LEPEP 1985 pág. 362

considera que están bien. También comienza a manifestar curiosidad por el sexo puesto y afecto por el mismo.

El niño se da cuenta de que puede pensar de manera aislada al adulto, por lo que trata de separarse de los adultos.

Descubre el poder del grupo y el valor de la amistad como fuerza entre las diversas actividades.

En este período ocurre un cambio fisiológico en el organismo y el niño muestra preocupación, manifestándolo en ocasiones al aislarse del grupo.

El período comprendido entre los 8 y los 12 años supone un momento decisivo en la formación de la voluntad, siendo capaz de realizar actos voluntarios, pero lo hace todavía de modo ocasional, de acuerdo con las situaciones y en dependencia del grupo de compañeros.

No tiene aún un concepto de sí mismo en base al cual puede observar y coordinar la conducta de los otros. Se identifica por tanto, con las personas de referencia que para él son más significativas; empieza asimilando formas de conductas concretas y aisladas y en situaciones determinadas para pasar más adelante a identificaciones de comportamiento más generalizadas. De aquí se desprende la influencia que van a tener los modelos de referencia con los que se relaciona y que contribuirán a proporcionarle unos u otros valores.

Por último comienza a tomar los valores de un modo más estable y puede comprometerse ya con determinados valores y comprobar con la experiencia que no todos los valores son del mismo orden.

3.- EL OBJETO DEL CONOCIMIENTO

a) Fundamentación Psicológica en la Enseñanza

Recordando que para la elaboración de este trabajo se toma en cuenta la teoría psicogenética; hay que partir de ello para decir que en toda enseñanza es necesario conocer el objeto de conocimiento, analizar sus características de tal manera que el sujeto, integre el análisis, para construir el nuevo conocimiento; por ello es necesario que el docente observe y descubra el nivel de comprensión del objeto de conocimiento por parte del sujeto para seguir encausándolo mediante el establecimiento de situaciones didácticas apropiadas.

Hay que recordar el postulado que afirma que el aprendizaje de cualquier conocimiento es el resultado de la reflexión que cada individuo realiza para comprenderlo y poder utilizarlo de manera creativa; además que para que el maestro pueda propiciar el aprendizaje y desarrollar el conocimiento de sus alumnos, tiene que comprender cómo se forman los conocimientos y a qué leyes obedece el aprendizaje.

Otro de los postulados que favorece lo anterior es aquel que dice que el conocimiento no es una simple copia de la realidad, que el sujeto que aprende tiene un papel muy activo que jugar para hacer suyos los conocimientos que la realidad le propone, se trata de comprender pues qué es lo que desarrolla, cómo se efectúa ese desarrollo y qué factores intervienen, contexto, maduración, grado de conocimiento, etc.

Por lo anterior se puede concluir que no se puede hablar de

una enseñanza pura, sino de una interacción donde el alumno logre hacer suyos los conocimientos; basándose claro el docente, en una pedagogía operatoria, donde el sujeto y el objeto de conocimiento tengan una verdadera interacción, haciendo así cada vez al sujeto que va a apropiarse de un conocimiento.

b) Aspecto Pedagógico

Actualmente el Sistema Decimal de Numeración se esta trabajando de la siguiente forma:

Aún cuando no se marca en el programa vigente de sexto grado, en quinto se manejan las agrupaciones con base cinco; en el grado superior se inicia con los sistema de numeración egipcio, romano y maya; posteriormente se trabaja con las base cinco y dos para concluir con la base diez; seguido a esto, el maestro maneja bajo un programa la notación desarrollada que en lugar de reafirmar nuestro sistema sólo viene a mecanizar al alumno descomponiendo una cantidad determinada; en raros casos el alumno descubre el valor relativo de ciertos signos, esto es en lo que respecta a los números enteros, ya con los números racionales donde el alumno maneja decimales, sólo se les esta manejando denominadores de diez, cien, mil, etc.. Para concluir el proceso se aplican tanto en libros como en guías un gran número de ejercicios.

Hoy la sociedad requiere de un manejo funcional de las matemáticas; donde el alumno construya sus conocimientos, sepan dónde aplicarlos y porqué se dan; he aquí la importancia de proponer nuevas estrategias basadas en la Didáctica constructivista, ya que esta en sus fases (acción, formulación, validación e


institucionalización) se sigue el camino adecuado para que el alumno llegue a construir un nuevo conocimiento partiendo siempre de un problema de la vida cotidiana que llevan.

c) La Génesis del Conocimiento del Sistema Decimal de Numeración.

Hablar de un origen en el Sistema Decimal de Numeración, es remontarnos hasta la época de la prehistoria y decir que la misma idea que tenía el hombre de esa época, sobre cómo cuantificar objetos o sucesos, hoy en día la tiene cualquier niño y así como en esa época surgió de la correspondencia, hoy se hace mediante conjunto, agrupaciones, etc.; que fueron dando origen ya no únicamente a una simbología, sino a una base que permitía en un momento un solo objeto representar un conjunto de los mismos. Ya en estudios un poco más avanzados, puede decirse que si se agrupan tomando en cuenta el coeficiente de la potencia de la base, donde se distinguen tres grupos:

1) Los Sistemas Aditivos, que en simples términos podría decirse que implica la suma de los valores correspondientes.

Ejemplos:



$$1000 + 1000 + 100 + 100 + 10 + 1 + 1 = 2212$$

2) El Sistema de los Híbridos, que se utilizó para simplificar la representación fastidiosa de signos y hacer uso del principio multiplicativo, por ejemplo como en el anterior, si hubiesen quince objetos de mil en lugar de hacer esa suma tediosa, se multiplicarían los 15×1000 .

3) El sistema posicional, que se caracteriza por prescindir de la representación de las potencias de la base y conceder un valor variable a las cifras (en nuestro sistema puede mencionarse el valor absoluto y valor relativo), por ejemplo de acuerdo al lugar que ocupa un número en una cifra ese será el valor relativo, así en 478 el 7 de acuerdo a la posición de la base tendré que 10×7 es igual a 70 que multiplicando por 7 nos da 490, valor relativo que le corresponde al 7 en esa cifra.

Con el fin de analizar y determinar el proceso de reconstrucción en Barcelona se realizaron unas investigaciones que permitieron establecer un origen en el niño y un proceso de apropiación de un sistema. Esta génesis implica siete conductas distribuidas en tres etapas o apartados:

El primer apartado encierra las conductas uno, dos y tres la cual es denominada de aproximación formal, se caracteriza por retener de aquel hecho atribuido uno o dos grafismos distintos a cada número. Tal como lo afirma la conducta uno (sin combinatoria ni estabilidad) la mayoría de los niños no preve ni la combinatoria ni la estabilidad de sus grafismos originales o procedentes de otros sistemas gráficos, inventando y represen-

tando cantidades como se requieran y sólo algunos casos representan la misma forma (seis años de edad); un ejemplo de ello es cuando el alumno esta inventando su sistema de numeración en el cual usa algunos signos o figuras a los cuales da un valor (* / = 34), al representar la misma cantidad en otro ejercicio, el alumno escribiría por ejemplo & \$. En la conducta dos (pseudo cifras árabes) se refleja claramente la imposibilidad de desligarse del sistema convencional aprendido; esto lo manejan invirtiendo o cambiando de posición la simbología; por ejemplo para la cifra ? ! = 97, lo hace de la siguiente forma ! ? = 97. La tercera y última etapa de este período (sin combinatoria con estabilidad) es manejada alrededor de los ocho años y esto le hacen corresponder una o varias letras un dibujo o un signo que mantienen durante toda la producción a un número; por ejemplo para ellos la a = 1, e = 2, i = 3, o = 4, u = 5; una cantidad es representada así oae = 412, en la cual manejan los valores correspondientes a cada letra o figura.

En el segundo apartado se manejan las conductas cuatro y cinco, en ellas se hace uso de algunas estrategias que posteriormente permitirán crear otros principios, partiendo siempre de las estrategias aditivas. En la conducta cuatro (correspondencia), el niño de alrededor de siete años utiliza la correspondencia utilizando tantos grafismos, dibujos, puntos y rayas como unidades contenga la cantidad a transcribir. En la conducta cinco (con posición aditiva de gráficos con distintos valores). Aún existen conductas aditivas, que desde el principio provee un

código, ya que además de los grafismos que representa las unidades, incluye signos especiales para la decena, esto se da a partir de los ocho años de edad.

En el tercer y último período que abarca la conducta seis y siete generalizan leyes del sistema. En la conducta seis (intento de transposición) los niños intentan reproducir el sistema, observándose dos tipos de limitaciones: la persistencia de aspectos aditivos como la utilización de signos especiales para las decenas y sus potencias, junto a la utilización del valor posicional y del cero, que a menudo no se preve en el momento de pensar en el código, sólo se introducen cuando debe representar cantidades altas. En la conducta siete (transposición) aquí se llega cuando se logra como el nombre lo dice, una transposición del sistema posicional decimal con todas sus características.

Este proceso de construcción de un sistema de numeración despierta interés a toda persona en la adquisición del mismo. Llevarlo a la práctica y analizar cada una de las conductas es tarea presente, con la finalidad de descubrir también las causas que entorpecen el dominio de los niños de 11 y 12 años de edad, período principal de esta investigación.

d) Aplicación del Sistema.

Como se ha estudiado el proceso de construcción en temas anteriores, ahora se mencionan algunos de los usos más representativos.

Primeramente como necesidad se hace para cuantificar objetos o elementos que deben registrarse; esto se debe hacer utilizando

los principios del propio sistema de una manera correcta y adecuada en cada cantidad.

Un segundo uso muy importante es en los algoritmos de las operaciones donde se aplica desde el concepto más mínimo que esta dentro del sistema de numeración, hasta los principios que rigen al propio sistema; entre estas podemos mencionar la resta, la suma, la multiplicación y la división de los números enteros, puede decirse que también se aplica en lo que es la radicación (raíz cuadrada).

El sistema decimal es de suma importancia su comprensión para adquirir las conversiones de sistemas de medición, ya que los múltiplos y submúltiplos de cada medida están basados en el propio sistema decimal.

C A P Í T U L O I I I

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

1.- LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS.

a) Factores que influyen en la Selección de Material.

Tomando en cuenta la intención de la Didáctica Constructivista; de que sea el niño quien construya su conocimiento, hoy se origina un cambio en la metodología, puesto que ahora no se le dará al niño el conocimiento, sino será él quien lo elabore, partiendo en todo el proceso de las condiciones que se vayan dando en base a sus intereses y necesidades.

Para la comprensión del Sistema Decimal de Numeración tal como lo indica la didáctica antes mencionada, se procederá primeramente a seleccionar los materiales, mismos que serán propuestos por el alumno, con el fin de que éste los maneje con agrado y facilidad. Cabe mencionar que para dicha selección se le informará que se va a trabajar con agrupamientos, como lo hicieron en el grado anterior cuando agruparon de cinco en cinco, pero ahora conforme a la base diez. Antes de recibir las propuestas de materiales con que el desea trabajar, se les preguntará que si recuerdan en qué consiste la base de un sistema de numeración concluyendo que son agrupamientos tomando en cuenta el número de la base, hecho esto se pedirá que mencione materiales con los que pudiese trabajar; entre los materiales que el alumno puede mencionar: arroz, lentejas, pastas, etc.. Al notar que el alumno

de una manera abstracta ya esta actuando con el objeto y viendo la facilidad de manejar cosas pequeñas se optará por determinar tres objetos, con los cuales si se trabajará con dos de ellos, dejando como alternativa un tercero para aquellos que aún no llegarán al dominio. Para corroborar el dominio y manejo de las agrupaciones y desagrupaciones se hará uso del ábaco vertical, para ver si el alumno es capaz de representar las cantidades, comprender su valor tomando en cuenta la posición y algunos otros principios que rigen a nuestro sistema decimal.

2.- SITUACIONES DIDÁCTICAS.

a) Primera Situación: uso de Material Concreto.

Organización del grupo

La manera como se va a trabajar en el grupo en esta situación es utilizando la técnica de corrillos o equipos con un máximo de cinco elementos cada uno; con ello se pretende que por medio de la participación de integrantes de cada equipo se obtengan indicadores para construir una respuesta a la situación que se le planteará en un momento.

Material a Utilizar

El primer material con que se debe trabajar es aquel que realmente es objetivo, concreto, de tal forma que el propio alumno logre una interacción con él, lo palpe y lo identifique en base al conocimiento que tiene.

En esta primera fase se utilizarán lentejas, algunos pequeños

sobres, bolsitas de diferente tamaño y un tablero. Todo este material deberá estar listo antes de trabajar con los alumnos para que ellos puedan hacer uso oportuno de las herramientas necesarias en la construcción de un conocimiento.

Planteamiento de una Consigna.

Desde el momento que el docente formula una consigna que va a ser planteada a sus alumnos, debe tomar en cuenta las fases que se siguen en la didáctica constructivista; acción, formulación, validación e institucionalización; por lo que en toda situación a realizar se llevarán a cabo los cuatro momentos de la didáctica.

Estando frente al grupo de niños con los cuales se va a trabajar, el docente llamará a los alumnos (cinco o seis) que de acuerdo con la valoración hayan obtenido una comprensión más acertada sobre el contenido de aprendizaje a trabajar. De ahí se partirá para la integración de los equipos correspondientes para iniciar el trabajo. Ya establecidos los equipos el maestro mostrará a los alumnos la página del libro de quinto grado donde se localizan los agrupamientos, se les dará un momento para que recuerden en que consistía el ejercicio de ese tema. Si en determinado momento no recuerdan algo sobre ese ejercicio, el maestro tomará la iniciativa dando lectura a las indicaciones, enfatizando los agrupamientos que debieron haber formado dada la base para los elementos de cada conjunto.

Al entrar ya en materia en cada equipo se presentará el material con que se va a trabajar (lentejas, sobres, bolsitas,

etc.) a él se le dirá: ¿Qué harías con ese material tomando en cuenta la base de nuestro sistema decimal?. En este momento el docente debe analizar las acciones que el alumno ha de iniciar al lanzarsele dicha consigna: debe tomarse en cuenta de inmediato los comentarios que surjan en cada equipo, referente a la relación que este haciendo el sujeto con el agrupamiento de diez objetos y conjuntos. En este momento el docente también debe vigilar y preguntar al alumno qué es lo que esta haciendo, a fin de comprender la reflexión mediante la explicación que da al respecto. Al ver el docente que cada equipo tiene ya una serie de modelos a seguir para dar solución a la situación, deberá pedir que lo exponga ante el grupo un integrante del equipo. Concluida la participación de cada uno de los equipos, nuevamente intervendrá el docente ahora preguntando: ¿Cuál será la mejor manera de resolverlo?. Los alumnos mencionarán los modelos más adecuados y entre ellos en una discusión razonada seleccionarán el mejor. Teniendo ya este, se procederá a aplicarse ahora con otro material. Aquí el maestro debe vigilar que realice el seguimiento de acuerdo como ellos mismos lo establecieron, ya que de acuerdo con las alternativas fue la mejor.

Concluido el momento anterior el maestro tomará la palabra para explicar al niño que este sistema surgió de la necesidad de representar cantidades, contar objetos como ellos lo han hecho y que ha sido todo un proceso que siguió la humanidad para llegar a establecerlo como tal, estableciendo algunas reglas necesarias para su utilización, es decir, aquí el docente debe hacer reseña

histórica del Sistema Decimal de Numeración.

b) Segunda Situación: de lo Concreto a lo Abstracto

Organización del grupo.

En esta segunda estrategia el grupo trabajará en binas ya que se pretende que con este menor número de integrantes el alumno lo comprenda y el docente se cerciore en la construcción del conocimiento.

Material a Utilizar.

Después de haber manejado dos clases de material concreto, debe considerarse que el alumno esta ya en posibilidades de iniciar algunos juicios en base a lo anterior, tales como: llegar a comprender que un objeto en determinada posición representa un número diferente a otro que está en diferente lugar, basándose esto en las agrupaciones que hizo y la ubicación en el tablero; por ello ahora se ha seleccionado el ábaco vertical para llegar a comprender otro aspecto del Sistema Decimal de Numeración.

Planteamiento de una consigna

En esta segunda situación ha de iniciarse haciéndose una breve reseña del ejercicio anterior como por ejemplo: ¿recuerdas lo que hiciste con las lentejas o el arroz? bien, en base a tu tablero y lo que en el escribiste, tenemos ahora este material (ábaco vertical) qué haría con esa cifra y el ábaco?. Los alumnos en pareja como tienen el material necesario, durante un tiempo

estarán comentando lo que podrían hacer, teniendo ya una forma de resolver el problema lo expondrán a sus compañeros y escogerán entre todos el modelo más adecuado para resolver dicha situación. Nuevamente los alumnos dispondrán de otro tiempo para aplicar dichos modelos en otra situación como por ejemplo representando un año (1942, 1910, etc.), fecha que para el signifiquen algo importante. Este año los alumnos lo escribirán en una tarjeta que el maestro ya haya repartido con anterioridad, de tal forma que las tarjetas se intercambien y el alumno no sepa donde quedo su cifra, para que al representarla los alumnos pasen a localizar la que ellos había escrito y explique su significado.

Terminada ya la labor del alumno, el docente con un ábaco explicará a los alumnos la necesidad que hubo para inventar una forma que permitiera representar el valor de algunos números tomando en cuenta la posición, ya que no era posible estar haciendo objetivamente agrupaciones con cantidades muy grandes; además de ello se debe explicar que dado un valor de acuerdo al lugar es posible representar cualquier cantidad por mayor que sea, y así, dada la posición el signo adquiere un valor al que se le ha denominado valor relativo. Como un paso más a la comprensión del Sistema Decimal de Numeración, el docente pregunta a los alumnos que representa ese valor tomando en cuenta la primera sesión de trabajo, esta pregunta deberá ser guiada hasta que se concluya que son agrupaciones de diez en diez, hasta llegar a los diez elementos.

c) Tercera Situación: Aplicación de Transformaciones

Organización del grupo.

En esta tercera situación didáctica se trabajará de una manera individual, cuidando en todo momento que las reflexiones que el propio alumno se este haciendo ante la consigna, el docente esté al pendiente cuando el niño obtenga algún indicador o modelo para dar solución.

Material a utilizar

Ya en esta situación no habrá material concreto, debido a que el alumno ya esta en posibilidades de comprender situaciones abstractas, derivadas del propio sistema decimal. El material con que el alumno trabajará serán problemas previamente elaborados por el maestro.

Planteamiento de una Consigna

Para plantear ahora la consigna el docente deberá hacer una recapitulación de las sesiones anteriores, por ejemplo recordar lo de la primera sesión (agrupamientos) y la ubicación en el ábaco para dar un valor de acuerdo a la posición. Partiendo de ello el maestro preguntará a sus alumnos cómo resolverían la siguiente situación problemática:

" En una fábrica de embobinado se hace lo siguiente; para elaborar una bobina se dan diez vueltas de diez cm. de alambre a un tubo, terminado esto se le dará un baño con un material especial para posteriormente colocarlas en cajas pequeñas de diez

bobinas cada una, luego diez cajas pequeñas en una mediana y por último salir al mercado cajas grandes conteniendo diez cajas medianas cada una" ¿Qué cantidad de alambre va en la bobina, en las cajas pequeñas, mediana y grande?.

Mientras los alumnos hacen algunas reflexiones ante tal situación, el maestro hará un recorrido procurando estar con cada uno de ellos para ver lo que el sujeto está realizando, el docente para cerciorarse preguntará a los alumnos ¿qué es lo que estás haciendo?, ¿por qué? para así comprender y verificar que el alumno está trabajando de una manera individual. Constatado que la mayoría del grupo ha elaborado una forma de resolver tal problema, el maestro pedirá a los alumnos que expongan la forma como ellos le han dado solución al problema, así los alumnos tendrán la oportunidad de escoger un modelo que en base a sus fundamentos sea satisfactorio a tal situación. Escogido el modelo, el maestro dará en forma escrita nuevamente un problema derivado del sistema.

La consigna será ahora: en base al problema anterior resuelve la siguiente situación problemática:

"En una fábrica de perfumes se hacen fragancias. De un litro se obtienen diez botellas, las cuales son depositadas en una caja pequeña, posteriormente empacan diez cajas en una mediana para luego salir al mercado cajas grandes con diez cajas medianas cada una". ¿Qué cantidad de botellas tiene la caja pequeña, mediana y grande?.

El docente ahora vigilará que los alumnos lleven a la práctica el modelo que anteriormente había seleccionado para dar solución a este problema semejante y para cerciorarse calificará de una manera individual el trabajo de los alumnos.

Resuelta la situación, el maestro tomará participación para explicar a los alumnos con la primera situación que en una bobina se utilizaban diez conjuntos de diez cm. de alambre a los que puede llamársele diez decímetros y según el sistema decimal formaría otro conjunto llamado metro, y que diez metros formarían un decámetro, y así sucesivamente hasta completar el sistema de longitud en base a los agrupamientos. El docente explicará que de la forma como se podía vaciar un sobrecito de lentejas, también un metro se descompone en decímetros, centímetros y milímetros; donde podemos ver las "transformaciones", características del Sistema Decimal de Numeración.

De una manera semejante explicará el sistema de capacidad siguiendo el mismo proceso de transformación de nuestro sistema. Para hacer más productivo el conocimiento el docente explicará la importancia del Sistema Métrico Decimal en la vida real pidiendo algunos ejemplos a los propios alumnos.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN

I.- CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

1.- SUJETOS DE INVESTIGACIÓN

La Escuela No. 3 Miguel Angel de Quevedo, es una institución perteneciente a la zona escolar No. 3 de lo que antes era el Sistema Estatal. Esta institución está situada en el centro de la ciudad, pero no por ello acuden alumnos de este único medio, sino que asisten niños de algunos fraccionamientos y colonias de diferentes puntos de la ciudad en un 25% aproximadamente; el resto vive en los alrededores y cuenta con un padre profesionista, es decir, pertenecen a una clase media y de una cultura aceptable. Se pueden mencionar algunos casos muy particulares donde los alumnos cuentan con una posición desahogada y un vocabulario no rico, pero si el necesario para comprender cualquier mensaje de su edad.

Es importante de igual manera mencionar que no únicamente se aplicará a los alumnos que atiende el responsable del proyecto, sino que se llevará a la práctica en las tres secciones con que cuenta la institución en el sexto grado, donde los maestros cuentan con más de diez años de servicio y alguna licenciatura en cuanto a educación, exceptuando solo alguno de ellos que cuenta ya con 40 años de servicio. Creyendo que es un medio propicio, se procede a realizar la aplicación:

2.- MÉTODO

El Camino que se siguió en la presente investigación desde el inicio de la evaluación diagnóstica fue el método clínico; ya que se ha considerado como un método que ha evolucionado a la par con la teoría que marcó la pauta de la investigación: la Psicogenética.

El método clínico consiste en un intercambio de acción con conversación con los niños mediante preguntas no establecidas, pero sí teniendo en cuenta las respuestas de aquellos sujetos a investigar; en este método se hacen intercambios verbales por intercambios de acción ya que el utilizar un cuestionamiento como conversación y objetos, la manipulación produce transformaciones en el sujeto permitiendo así la exploración de las estructuras que el investigador esta manejando en cuanto a consideraciones, hipótesis y creencias.

Tanto en la evaluación diagnóstica como en la final se cuidó el manejo de los tres tipos de preguntas de deben manejarse en este método: de exploración, justificación y control.

En el trabajo de grupo siempre se estuvo pendiente de la fase de acción para ver las hipótesis que el niño presentaba, la explicación que daba y sobre todo se verificaba si el niño lo llevaba a la práctica para dar solución al problema presentado. En este proceso es muy importante que el niño comprenda la explicación dada para aplicar determinado modelo en la solución de una situación de aprendizaje, ya que de acuerdo al método utilizado estas fundamentaciones determinan las consideraciones respecto al objeto de conocimiento.

3.- INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Con el fin de descubrir el conocimiento que el niño tiene sobre el sistema de numeración se siguieron los pasos del método clínico es decir, se realizó una conversación con los alumnos mediante un conjunto de preguntas que se fueron generando de acuerdo al objeto de acción en la evaluación diagnóstica, algunos cubos y tarjetas fueron los materiales utilizados:

a) Evaluación Diagnóstica.

* Presentar al alumno cuatro cubos marcados con los números del uno al seis como si fueran dados, pedirle posteriormente al alumno que forme una cifra y que la lea; ya identificada la cifra, iniciar el interrogatorio que llevará a descubrir el valor que el alumno esta manejando.

Algunas de las cuestiones que pueden hacersele como pregunta de explotación son: ¿crees tú que haya algún número mayor o menor en esta cifra?. Luego puede generarse la siguiente como pregunta de justificación: ¿por qué dices que es mayor?, ¿y este por qué dices que es menor?. Las preguntas de justificación sirven al investigador como indicadores para determinar las consideraciones que el sujeto tiene sobre el objeto de conocimiento, estas deben ser elaboradas de acuerdo a la situación.

* En fichas presentar al alumno la cantidad de 3575, por ejemplo, y preguntar: ¿de esta cifra crees tú que algunos números valen lo mismo?, ¿por qué?. Puede manejarse otras preguntas en este momento dependiendo de las respuestas que anteriormente haya dado, por ejemplo; ¿por qué no, si aquí tenemos dos cinco?, ¿qué

crees que le da valor a los números?, etc.

En esta pregunta también se investiga el valor posicional.

* A continuación se van a resolver dos sencillos problemas: vas a hacer las operaciones en esta hora (proporcionarlas). "Julio tiene 148 canicas, después de un juego gana 18 más", ¿cuántas tiene ahora?. Debe observarse donde las acomoda para ver si las hace de acuerdo al valor posicional.

Hacer las preguntas necesarias para ver como manejan los agrupamientos.

* Ahora Julio en un tercer juego de esas 215 canicas pierde 23 ¿cuántas le quedan?. Nuevamente se observa como acomoda las cifras y se hacen las preguntas necesarias para ver como está manejando los agrupamientos.

El investigador en una hora registra personalmente las consideraciones y fundamentaciones que el alumno esta dando en cada uno de los casos para confrontarlos posteriormente con las de la evaluación final, y así constatar el grado de importancia de la presente propuesta pedagógica del Sistema Decimal de Numeración.

b) Evaluación Final

Presentar al alumno nuevamente los cuatro cubos y pedirle la formación de una cifra.

Hacer las preguntas necesarias para descubrir el grado de avance en el valor posicional y el absoluto.

En una tarjeta presentar al alumno la cantidad 7484, hacer nuevamente el interrogatorio necesario para confirmar con

certeza el manejo del-valor posicional.

* Plantear para resolver en una hoja el siguiente problema:

En la Escuela No. 3 hay 458 niños en septiembre si para diciembre se incorporaron 17 más ¿cuántos habrá ahora?.

El investigador observa como acomoda las cifras y hace las preguntas necesarias para investigar como esta manejando los agrupamientos.

Si de estos alumnos en el mes de mayo se registra una baja de 16 ¿cuántos quedaron?. Se plantean las preguntas necesarias después de observar el acomodo de cifras para descubrir la forma de interpretación y comprensión de los desagrupamientos.

Después de haber concluido con esta evaluación y hecho los registros necesarios el investigador esta listo para hacer una confrontación y determinar el grado de comprensión del Sistema Decimal de Numeración.

4.- TIEMPO DE REALIZACIÓN

La presente investigación se llevó a la práctica en los grupos que fueron mencionados con anterioridad en el período comprendido del 20 de septiembre al 29 de octubre de 1993.

En este período se trabajo de la siguiente manera: en una semana se trabajó los días lunes, miércoles y viernes con un tiempo de 45 minutos o bien en algunas situaciones el que se requirió no más de una hora y media, pues no se considera conveniente para los alumnos. Cada día de la semana mencionado estaba destinado a una sección del sexto grado, iniciando la

primera semana con la evaluación diagnóstica, posteriormente la primera situación didáctica, la segunda, etc. Hasta concluir con la evaluación final.

II.- PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Hablar de resultados en una investigación, significa remontarnos hasta la etapa de la evaluación diagnóstica; donde cada uno de los sujetos investigadores presenta una forma del conocimiento, el cual conduce posteriormente a la creación de situaciones de aprendizaje, haciéndose uso de estrategias metodológicas acorde al objeto del conocimiento. Cabe mencionar que los resultados que a continuación se presentan son mas que nada valoraciones cualitativas que cuantitativas, ya que la oportunidad que brinda el método utilizado es la exploración de los elementos conceptuales que cada sujeto tiene sobre el Sistema Decimal de Numeración; para posteriormente ser afianzado y comprendidos.

El total de alumnos tratados en esta investigación fueron 78, distribuidos en tres secciones; cada uno con su tiempo determinado indistintamente en la aplicación de cada estrategia que se marca en el capítulo III de esta propuesta.

El primer punto que marca la evaluación diagnóstica es la forma de cómo se maneja y se comprende el valor posicional; el cual es tratado con cuatro cubos, cada uno marcado con números del uno al seis en cada cara, con ellos los alumnos forman una cifra para posteriormente iniciar la conversación con los alumnos mediante interrogaciones. En este aspecto el 87.3% no comprende el valor

posicional, ya que los alumnos dan un valor únicamente a los signos tomando en cuenta el número de elementos que indica cada uno de ellos y sólo el 12.7% maneja reflexiones como por ejemplo: este número es mayor que los demás porque tiene mayor número de unidades por su lugar que ocupa y este número es más chico porque está en las unidades.

En el segundo punto se maneja el valor posicional con una estrategia diferente. Aquí se utiliza una tarjeta con una cifra preestablecida en la cual hay dos signos iguales. Presentada al niño, se inicia la conversación para ver si con ello algunos consideraban la posición. Aquí el 24.7% ya con ese indicador de reflexión, maneja el lugar que ocupa; mientras que el otro 57.3% de la población continua con la afirmación que tenía el mismo valor.

El tercer aspecto trabajado fueron los agrupamientos, los cuales se manejaron mediante un pequeño problema haciendo una suma en la que en una cifra se formaba una decena o bien una centena; con ello se pretendía que el alumno expresara los elementos conceptuales que tenía sobre dicho contenido; ahí se descubrió que solamente el 13.0% comprendía lo que significaba llevar uno o dos elementos a la siguiente cifra; el 87.0% expresó en su mayoría: así me lo enseñaron, así se debe hacer, porque no debemos poner dos cifras abajo, etc..

En el cuarto aspecto manejado se trataron los desagrupamientos, haciéndose con el mismo problema, sólo que ahora mediante el uso de una resta. Es curioso describir las respuestas, ya que se

encontró que de el total de la población cuatro elementos al pedir una prestada, como ellos lo manejan, la agregan como si fuera una unidad, sin importar el lugar o la posición; dos de ellos la pedían y se la daban como unidad al minuendo y esa cantidad era restada al sustraendo; otros dos de ellos no manejaban la resta, pues con su comentario expresado se descubría: "esta resta no se puede hacer, no se puede, etc. Por último uno de ellos no maneja el orden de las cifras con cantidades hasta centenas con respecto a los desagrupamientos, el 12% de la población resulto que si lo comprendía, mientras que el 80.0% se encontraba con problemas anteriormente descritos.

Después de recopilar esta información se procedió a llevar a la práctica las estrategias didácticas con las cuales el alumno llegaría a la comprensión del Sistema Decimal de Numeración, dichas estrategias están basadas en la didáctica constructivista, por lo que en cada una de las situaciones la participación del alumno siempre fue activa, desde la acción, la formulación, validación e institucionalización; cabe mencionar que desde el primer momento que el sujeto tenía contacto con el objeto iniciaba sus reflexiones, presentando una explicación de lo que estaba haciendo, justificándola con un porque; por ejemplo en la primera situación algunos manejaron distintas bases; dos, cinco, etc.; característica de un niño de diez y once años, pero algunos hacían la explicación de lo que es decimal, por lo que se debía tomar la base diez; esto permitía en la fase de validación que el grupo siempre escogiera el mejor modelo para resolver una situación

problemática. Esta estrategia puede decirse que fue lo que marcó la pauta para una correcta asimilación del sistema, ya que en los momentos siguientes los alumnos hacía alusión a lo que eran los grupos y su número, así como al momento de desagruparlos se componía con el uso de alguna operación como son: en las agrupaciones la división, en las desagrupaciones la multiplicación, ya fuera entre o por diez, cien, mil, etc.. Esto facilitó los momentos de las siguientes situaciones problemáticas y la elección de un modelo adecuado a tal problema. Todo ello fue demostrado con los resultados obtenidos en la evaluación final en la que se volvieron a explorar los elementos conceptuales del contenido de aprendizaje del Sistema Decimal de Numeración, tal como se marca en la evaluación diagnóstica sólo que ahora con situaciones diferentes. En esta nueva valoración se obtuvieron los siguientes resultados: en el primero y segundo (valor posicional) fue comprendido por un 79.0%, aquí los niños emitían respuestas como por ejemplo: éste es mayor tomando en cuenta el lugar. El tercer aspecto (agrupamiento) por un 80.0%, en el los alumnos contestaban: llevo una, es decir significa que se forma un grupo de diez que debo pasar a la siguiente cifra. En el cuarto y último aspecto (desagrupamiento) un 84%, aquí los alumnos decían: le pido una prestada al de la izquierda que vale diez. Estos resultados pueden observarse en el anexo de la presente propuesta, donde con el auxilio de algunas gráficas se presentan los logros obtenidos en una evaluación final comparada desde luego con la inicial, marcando entre ambas el aprendizaje

adquirido por los alumnos.

Hay que mencionar que en algunas secciones debido a la incomprensión del docente fueron excluidos seis alumnos de la primera estrategia, por lo que ellos al continuar con la investigación manifestaron tropiezos en el manejo del sistema. Todo ello indicaba que en el proceso enseñanza-aprendizaje el docente juega también un papel importante ya que de él depende que se llegue a la asimilación de un contenido. Así pues por simple que parezca el proceso de desarrollo psicobiológico, bajo el enfoque de la teoría psicogenética es necesario crear las condiciones adecuadas para influir en el desarrollo y la maduración al que el niño está apto.

CONCLUSIONES

* La comprensión del Sistema Decimal de Numeración juega un papel importante en el aprendizaje de las matemáticas, puesto que incluye no sólo el dominio de los números, sus conceptos y representaciones gráficas, sino además, de la posibilidad de comprender los algoritmos de las operaciones; lo que significa ir más allá de comprender el significado de un número y un signo, pues la trascendencia en operaciones es fundamental en su dominio, además de comprender el porque se realiza de tal manera y en donde puede aplicarse, todo ello gracias a las características que el sujeto descubre del Sistema Decimal de Numeración.

* Un conocimiento del desarrollo psicobiológico del niño, permite al docente crear situaciones didácticas en las cuales el alumno comprenda el sistema decimal de numeración, ya que las características del pensamiento cognitivo son la base para adquirir un conocimiento.

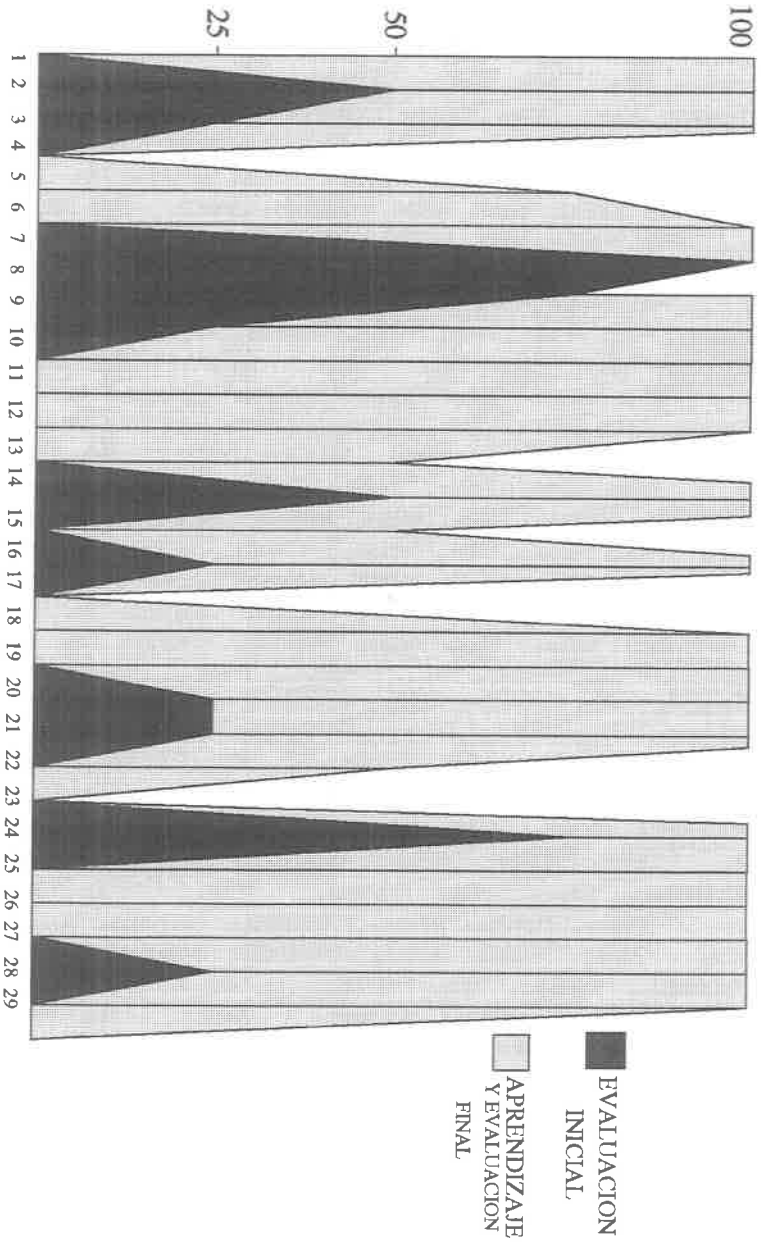
* La comprensión del Sistema Decimal de Numeración es determinante en la búsqueda de soluciones a problemas donde las matemáticas se hacen presentes, puesto que algunas características de este, dan la pauta para encontrar el medio por el cual se solucionan dichos problemas. La razón que fundamenta lo

anterior es la implicación de los agrupamientos y desagrupamientos en algunos problemas, como por ejemplo: conversiones de moneda, tiempo, longitud, etc., ya que gracias a los ejercicios de la presente propuesta el alumno es capaz de descubrir que en una conversión se manejan grupos en los que para determinar su cantidad puede manejarse una multiplicación si tiene varios, o una división si se van a formar. Se puede mencionar también en la concepción de un todo para su fraccionamiento.

La secuencia que debe seguirse en la aplicación de la presente propuesta es realizarla como una unidad de trabajo en un período continuo para que así el alumno construya su conocimiento de una manera secuenciada y con mayor reforzamiento.

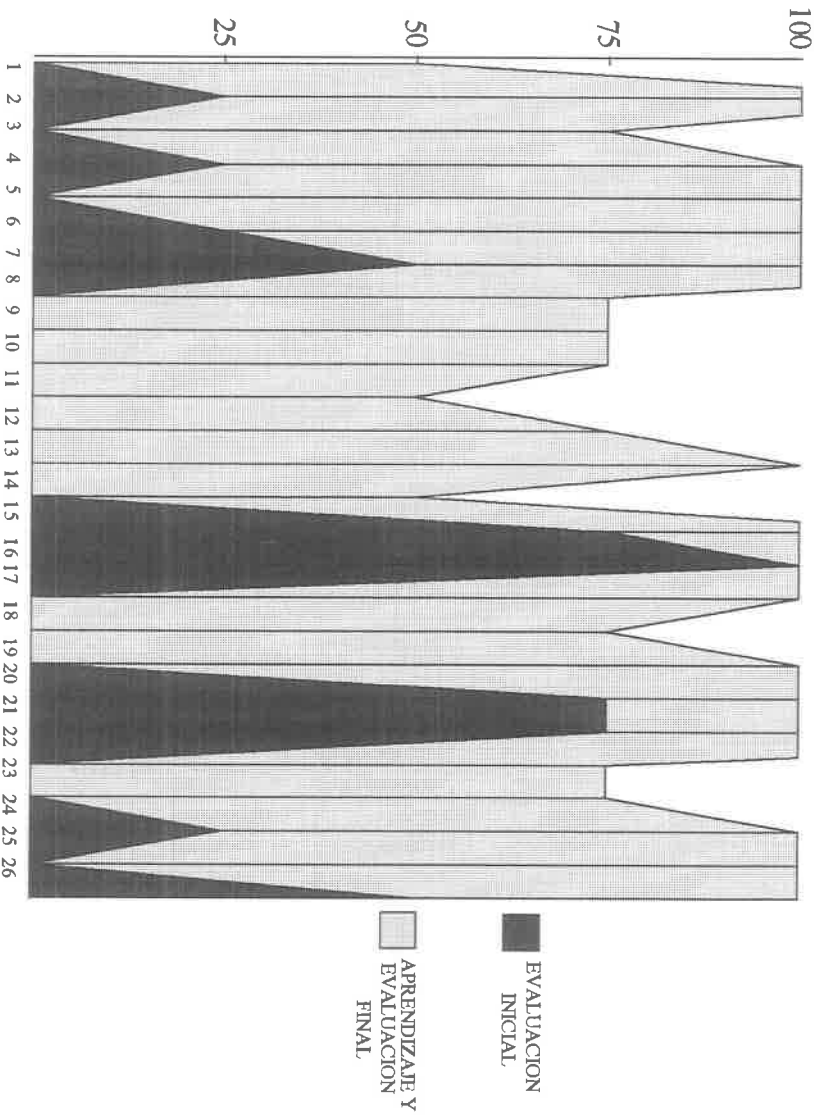
A N E X O S :

RESULTADOS DE SEXTO "A"



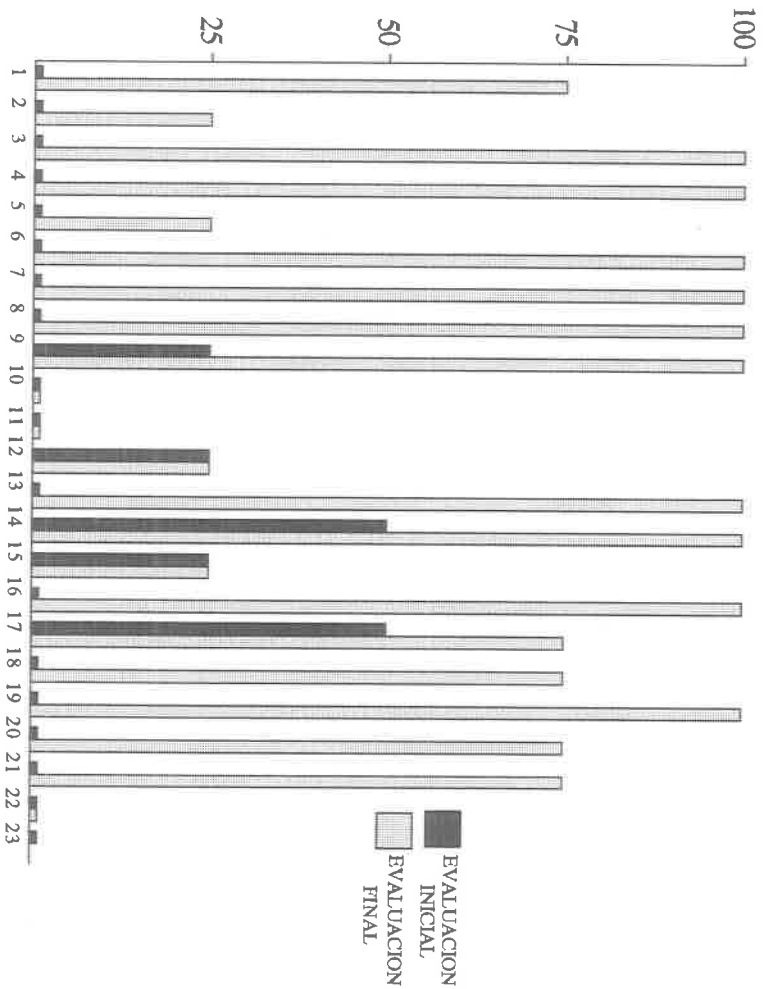
1. Jesús Angel D.
2. Jesús Daniel.
3. Cesar Osvaldo.
4. Christian M.
5. Francisco A.
6. Luis Fernando.
7. Silvia Ariana.
8. Fátima del R.
9. Nancy S. M.
10. Daniel G. R.
11. Cristina A.
12. Lucía Daniela.
13. Claudia I.
14. Marco Antonio.
15. Oscar Manuel.
16. Mónica R.
17. Osiel Hazzan.
18. Jaime David.
19. José Martín.
20. Jorge Elíer.
21. Edith T.
22. Luis Alberto.
23. Flor María.
24. Jesús Carlos.
25. Y asmin Y adira.
26. Sergio Armando.
27. Leslie S.
28. Elsa Berenice.
29. Adriana Janeth

RESULTADOS DE SEXTO "B"



1. Mireya A.
2. Armando B.
3. Martín B.
4. José Iván.
5. Fredy Alberto
6. Paloma D.
7. Leonel Sayd.
8. Biridiana L.
9. Nora Rosalia.
10. José Ubaldo.
11. José M.
12. M. del S.
13. Fabiola A.
14. Zonyaline.
15. Sandra L.
16. Luis Alonso.
17. Erika Isabel.
18. Fco. Javier.
19. Brenda A.
20. Cristina S.
21. Jesús Daniel.
22. Rafael A.
23. Eva Melina.
24. Viridiana T.
25. Román T.
26. Edna Gabriel.

RESULTADOS DE SEXTO "C"



1. Soraida S.
2. Soraida L.
3. Zulema S.
4. Yadira I.
5. Anabel A.
6. Palmira.
7. Aida C.
8. Susana E.
9. Miguel I.
10. Ismael B.
11. Armando P.
12. Zaira J.
13. Lorely O.
14. Jessica P.
15. Ariana K.
16. Omara A.
17. Laura Liliana.
18. Ma. Gpe. M.
19. Felipe de J.
20. Omar Z.
21. Elena M.
22. Iván Rubio.
23. Alejandro.

BIBLIOGRAFÍA

- FUENLABRADA, Irma, Sistemas de Numeración. Ed. Regina de los Angeles, S.A., Cinvestav/IPN, México 1986. 48 p.
- NURIA Petit, Seis Estudios de Psicología. Ed. Ariel, Coedición Mexicana. México 1985. 266 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. Antología. LEPEP 1985. México 1988. 366 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, La Matemática en la Escuela I. Antología. LEPEP 1985. México 1989. 371 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, La Matemática en la Escuela II. Antología. LEPEP 1985. México 1990. 330 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, La Matemática en la Escuela III. Antología. LEPEP 1985. México 1990. 270 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, Redacción e Investigación Documental I. Antología. Ed. SEAD. México 1988. 333 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, Técnicas y Recursos de Investigación II. Antología. Ed. SEAD. México 1987. 392 p.
- BLOCK David, Didáctica Constructivista, Una Introducción a la Matemática. Mecnograma.