



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 141 GUADALAJARA

✓
"SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL"

JOSÉ RAMÓN RAMOS CARRILLO

**PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA
PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA**

GUADALAJARA, JAL., ABRIL DE 1997

UNIVERSIDAD
 PEDAGOGICA
 NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALAJARA, JAL., 12 DE ABRIL DE 1997.

C. PROFR. (A) JOSE RAMON RAMOS CARRILLO
 P R E S E N T E

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

_____, opción
 PROPUESTA PEDAGOGICA _____, a propuesta del asesor pedagógico C. MARIA IMELDA RUBIO AYON _____; manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E
 "EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. OFELIA MORALES ORTIZ.
 DEL ESTADO DE JALISCO. PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES
 UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIDAD No. 141
 NACIONALIDAD No. 141
 GUADALAJARA

ÍNDICE

DEDICATORIAS	Página
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	
a) Referencias Contextuales - - - - -	5
b) La educación primaria actual - - - - -	7
c) Los programas vigentes - - - - -	8
d) Las matemáticas en la escuela primaria - - - - -	9
e) Las matemáticas en quinto grado - - - - -	10
f) Los números, sus relaciones y sus operaciones - - - - -	11
g) Planteamiento del problema - - - - -	13
h) Justificación - - - - -	16
i) Objetivos - - - - -	19
CAPÍTULO II. BASES TEÓRICAS QUE SUSTENTAN EL PROBLEMA	
a) Teoría psicogenética - - - - -	23
b) Conocimiento del niño de quinto grado - - - - -	34
c) La construcción del sistema de numeración en la historia y en los niños - - - - -	38
d) El sistema decimal de numeración en el conjunto de los números - - - - -	45
e) Características del sistema decimal de numeración (S.D.N.) - - - - -	49
CAPÍTULO III. LAS CONCEPTUALIZACIONES TEÓRICAS SOBRE EL ASPECTO METODOLÓGICO	
a) La pedagogía operatoria - - - - -	54
b) Estrategias didácticas - - - - -	57
CAPÍTULO IV. INFORME DE LA OPERATIVIZACIÓN	
a) Informe de la operativización - - - - -	73
b) Evaluación y resultados - - - - -	79
CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES - - - - -	80
BIBLIOGRAFÍA - - - - -	83

DEDICATORIA

DEDICATORIA

A mi esposa e hijos, por su apoyo y comprensión, al brindarme el tiempo que debí dedicar a ellos para emplearlo en mi superación.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En nuestra labor educativa, día a día enfrentamos una serie de situaciones que exigen de nosotros dar el máximo esfuerzo si es que realmente deseamos ser protagonistas de un aprendizaje más significativo y duradero.

Es por ello que la presente propuesta va encaminada a superar ciertas deficiencias detectadas dentro del área de matemáticas referentes al Sistema Decimal de Numeración al inicio del año escolar con los alumnos del quinto grado de la escuela primaria "Ignacio Zaragoza" turno matutino ubicada en San Pedro de Ruíz, Jalisco, y que además, no son ajenos a otros grados y escuelas en las que he laborado anteriormente.

En vista de que el Sistema Decimal de Numeración es uno de los aspectos más importantes y que mayor utilidad tienen en una sociedad de consumo, como lo es la nuestra, y dentro de la cual se haya inmerso el niño; además de ser la base de muchos de los conocimientos que se le presentan a lo largo de su educación primaria y de otros niveles educativos, es de sumo interés, también, que estos aprendizajes se encaren con la debida responsabilidad y seriedad que a cada uno corresponda.

En la propuesta de trabajo que aquí presento se ha retomado información recabada de las investigaciones realizadas por la Dirección General de Educación Especial de la S.E.P. y que fue de un gran apoyo para corroborar y alcanzar en gran parte nuestro objetivo.

A continuación se expone de manera general la forma en que se desarrolló dicho trabajo.

Capítulo I. Definición del objeto de estudio. Este capítulo nos lleva al contexto social en el cual se realiza el trabajo docente. Más adelante se hace un análisis de los

planes y programas de estudio acerca de lo que es la educación primaria en la actualidad, sus propósitos y objetivos en cada una de las áreas del conocimiento haciendo una revisión más minuciosa del área de matemáticas tanto a nivel primaria como en el grado y muy específicamente se hace referencia del eje temático los números sus relaciones y sus operaciones al cual pertenece el problema que nos ocupa. Además, se plantea el problema, se justifica y se proponen los objetivos a lograr.

Capítulo II. Bases teóricas que sustentan el problema. En su primera parte, este capítulo, nos introduce en las generalidades de la teoría psicogenética de Jean Piaget. Se hace especial referencia a lo concerniente al desarrollo mental del individuo situado en el periodo de las operaciones concretas (7 a 12 años). A este respecto se mencionan las características más sobresalientes de esta etapa, poniendo mayor énfasis en lo que respecta a la esfera cognoscitiva. Se complementa este apartado con tres lecturas que nos hablan del origen y características del S.D.N.

Capítulo III. Las conceptualizaciones teóricas sobre el aspecto metodológico. La introducción a este apartado se da a través del análisis que hace Monserrat Moreno de la pedagogía operatoria y su forma de llevar a cabo el proceso enseñanza - aprendizaje. Posteriormente se ofrece un replanteamiento de los objetivos y actividades sugeridos para lograr un mejor desarrollo de dicho proceso dentro del problema que nos ocupa.

Capítulo IV. Informe de la operativización. En esta parte se ofrece un resumen de lo sucedido dentro del tiempo en que se llevó a cabo la operativización de la propuesta, en base a la metodología presentada para la misma.

CAPÍTULO I
DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

REFERENCIAS CONTEXTUALES

La comunidad de San Pedro de Ruíz, en la cual desarrollo mi práctica docente, pertenece al municipio de La Barca, Jalisco.

Esta comunidad se ubica a 3 kilómetros, aproximadamente, de la cabecera municipal sobre la carretera La Barca - Guadalajara.

La localidad cuenta con 594 habitantes: 285 hombres y 309 mujeres; de los cuales el grado de preparación es el siguiente: primaria: 250; secundaria: 77; preparatoria 13; profesionistas 8.

Por lo anterior nos damos cuenta que a pesar de estar cerca de la cabecera municipal ello no repercute para considerarla como una comunidad con un nivel de preparación aceptable, acorde a las exigencias que los tiempos actuales demandan.

De sus actividades económicas, la principal es la agricultura con cultivos como: maíz, sorgo, trigo y garbanzo. Cuenta también con la cría de ganado utilizado para la producción de leche, principalmente. Cabe aclarar que la mayoría de los agricultores cuentan con un pedazo de tierra que escasamente le ayuda para obtener los recursos necesarios para solventar los gastos familiares, y, la producción de leche es en pequeñas cantidades por lo que es necesario emplearse en algún otro trabajo como lo hacen una buena cantidad de la población adulta en lugares determinados de la ciudad de La Barca o sus alrededores.

San Pedro de Ruíz cuenta con la mayoría de los servicios básicos como son: agua potable, luz eléctrica, drenaje, servicios de salud, teléfono, transporte público, etc., y de los que carece, por su cercanía a La Barca, los puede obtener allí en su mayoría.

En lo que respecta a los servicios educativos la comunidad cuenta con un Jardín de Niños, atendidos por una maestra; la escuela primaria la cual tiene seis grupos atendidos por igual número de maestros y un director que cumple las funciones administrativas. Para continuar sus estudios a nivel secundaria y bachillerato se trasladan a la cabecera municipal, principalmente.

El plantel escolar de la escuela primaria “Ignacio Zaragoza”, en la que laboro, cuenta con seis aulas de las cuales únicamente dos están en condiciones aceptables para desarrollar nuestras actividades educativas, una dirección, sanitarios recién construidos, patio cívico y deportivo y con otras áreas verdes y de sombra para obtener un rato de grato descanso y feliz esparcimiento.

El grupo que atiendo tiene un total de 25 alumnos de los cuales 15 son del sexo femenino y los restantes 10 del sexo masculino. Las edades de los educandos fluctúan entre los 9 y los 12 años por lo que de acuerdo a la teoría psicogenética se encuentran en la etapa de las operaciones concretas.

DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

a) La Educación Primaria actual^{*}

La educación primaria ha sido a través de nuestra historia el derecho educativo fundamental al que han aspirado los mexicanos. Una escuela para todos, con igualdad de acceso, que sirva para el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y el progreso de la sociedad, ha sido una de las demandas populares más sentidas. Morelos, Gómez Farías, Juárez y las generaciones liberales del siglo pasado expresaron esta aspiración colectiva y contribuyeron a establecer el principio de que la lucha contra la ignorancia es una responsabilidad pública y una condición para el ejercicio de la libertad, la justicia y la democracia.

El artículo Tercero Constitucional formuló de la manera más exacta el derecho de los mexicanos a la educación y la obligación del Estado a ofrecerla. Con la creación de la S.E.P. hace 75 años la obra educativa adquirió continuidad y como resultado de una prolongada actividad de los gobiernos de los maestros y de la sociedad, la educación primaria dejó de ser un derecho formal para convertirse en una oportunidad real para una proporción creciente de la población. Oportunidades de acceder a la enseñanza primaria se han generalizado y existe mayor equidad en su distribución social y regional. Los avances en el logro cuantitativo son incuestionables; ahora es necesario que el Estado y la sociedad en su conjunto realicen un esfuerzo sostenido para elevar la calidad de la educación que reciben los niños.

^{*} S.E.P. Plan y programas de estudio. México. 1992. p. 9 - 13.

b) Los Programas Vigentes

El nuevo plan de estudios y los programas de asignatura que lo integran tienen como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos básicos, para asegurar que los niños:

1.- Adquieran y desarrollen las habilidades intelectuales (la lectura y la escritura, la expresión oral, la búsqueda y selección de información, la aplicación de las matemáticas a la realidad) que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.

2.- Adquieran los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, en particular los que se relacionan con la preservación de la salud, con la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales, así como aquellos que proporcionan una visión organizada de la historia y la geografía de México.

3.- Se formen éticamente mediante el conocimiento de sus derechos y deberes y la práctica de valores en su vida personal, en sus relaciones con los demás y como integrantes de la comunidad nacional.

4.- Desarrollen actitudes propicias para el aprecio y disfrute de las artes y del ejercicio físico y deportivo.

De acuerdo con esta concepción los contenidos básicos son medio fundamental para que los alumnos logren los objetivos de la formación integral, como definen a ésta el artículo Tercero de la Constitución y su ley reglamentaria.

Uno de los propósitos centrales del plan y los programas de estudio es estimular habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente. Por esta razón, se ha

preocupado que en todo momento la adquisición de conocimientos esté asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de la reflexión. Con ello, se pretende superar la antigua disyuntiva entre la enseñanza informativa o enseñanza formativa, bajo la tesis de que no puede existir una sólida adquisición de conocimiento sin la reflexión sobre su sentido, así como tampoco es posible el desarrollo de habilidades intelectuales si éstas no ejercen en relación con conocimientos fundamentales.

c) Las Matemáticas en la Escuela Primaria

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas. Muchos desarrollos importantes de esta disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales. En la construcción de los conocimientos matemáticos los niños también parten de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En esas actividades, las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones que se le plantean.

Contar con las habilidades, conocimientos y formas de expresión que la escuela proporciona, permite la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de medios de distinta índole.

Los alumnos en la escuela primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.

- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

En resumen, para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.

d) Las Matemáticas en 5° grado

La propuesta contenida en los nuevos programas pretende llevar a las aulas una matemática que permita a los alumnos construir los conocimientos a través de actividades que susciten su interés y los hagan involucrarse y mantener la atención hasta encontrar la solución de un problema. Asimismo, se pretende que el alumno disfrute al hacer matemáticas, y que desarrolle la habilidad para expresar ideas, la capacidad de razonamiento, la creatividad y la imaginación.

De acuerdo con el enfoque planteado, se espera que los alumnos se enfrenten a situaciones didácticas significativas que les permitan:

- Desarrollar habilidades para utilizar y entender el significado de los números naturales de por lo menos siete cifras, de fracciones sencillas y de los números decimales y sus operaciones.
- Comprender y manejar las fracciones a partir de los significados: medición, reparto y razón, resolver los problemas sencillos de suma y resta de fracciones asociados a estos significados.
- Resolver problemas que involucren números decimales en operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

- Desarrollar habilidades en las que empleen diversas estrategias para estimar y hacer cálculos mentales al resolver problemas que involucren números naturales, fracciones y decimales.
- Desarrollar habilidades, destrezas y diferentes estrategias para medir, calcular, comparar y estimar longitudes, áreas, volúmenes, pesos, tiempo y dinero, utilizando las unidades convencionales correspondientes.
- Desarrollar habilidades para clasificar, comparar, relacionar figuras geométricas, de acuerdo con la simetría, paralelismo, perpendicularidad y ángulos, así como destrezas para la construcción de algunos cuerpos geométricos, utilizando instrumentos como la escuadra, la regla, el transportador y el compás.
- Desarrollar habilidades para recolectar, organizar, representar información de diversos fenómenos.

La selección de los contenidos de esta propuesta descansa en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que sigue en la adquisición y construcción de los conceptos matemáticos específicos. Los contenidos incorporados al currículum se han articulado en base a 6 ejes temáticos: Los números sus relaciones y sus operaciones, Medición, Geometría, Procesos de cambio, Tratamiento de Información y Predicción y azar.

e) Los Números sus Relaciones y sus Operaciones

El objetivo central de este eje es lograr que los niños manejen significativamente los números hasta de siete cifras, los decimales y las fracciones.

Es importante que los números naturales se trabajen en diversos contextos. Es decir, que se realicen comparaciones, estimaciones, ordenamientos y escrituras de estos números en relación con situaciones de medición de distintas magnitudes: longitud, capacidad o peso.

En este grado el propósito es que los alumnos reflexionen sobre las REGLAS DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL: valor posicional, uso del cero, equivalencia entre los distintos órdenes numéricos, notación desarrollada y uso de algoritmos en las diferentes operaciones aritméticas.

Se sugiere que el maestro plantee actividades que permitan al alumno interpretar adecuadamente información numérica vinculada a contextos como precios, estaturas, pesos, números telefónicos, etc.

El maestro debe aprovechar estos datos para realizar comparaciones, ordenamientos, redondeo de cantidades, así como para resolver problemas con dos o más operaciones y realizar estimaciones y cálculos mentales que frecuentemente se requiere en la vida diaria.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema se identifica porque a los alumnos del quinto grado de la escuela primaria federal rural “Ignacio Zaragoza” turno matutino de la comunidad de San Pedro de Ruíz, Municipio de La Barca, Jalisco, les resulta difícil la apropiación y manejo de nuestro Sistema de Numeración Decimal.

En los programas se plantea esta situación de acuerdo al nivel cognitivo que consideran deben tener los niños de este grado, sin embargo, es necesario considerar que en ciertos medios, escuelas, grupos, etc., no se tiene el grado de conocimientos necesarios para poder interpretar la información que se exige a través de los libros de texto principalmente. Además, los compañeros maestros lo interpretan como el que los alumnos no pueden lograr apropiarse de dicho conocimiento, culpándolos casi en su totalidad, sin preocuparse por utilizar otra metodología y recursos que favorezcan el proceso y mayor adquisición del mismo.

Por otra parte, el apoyo que se recibe de los padres de familia, respecto al problema, es muy pobre dado que, la gran mayoría no cuenta con estudios más allá de la primaria que pueda exigir al niño un poquito más y su ayuda moral es lo poco que pueden brindar, pidiendo al alumno cumplir con las tareas y trabajos encomendados. Por otra parte, el apoyo con que se cuenta por parte de la dirección de la escuela es de que en la mayoría de las ocasiones, se da libertad al maestro para programar sus actividades que vayan acordes a las características y necesidades de los alumnos. También en las reuniones de consejo técnico de escuela, las aportaciones que hacen los compañeros maestros, sean dignas de tomarse en cuenta, aprovechando de sus conocimientos o experiencias aquellas que se acoplen mejor al grupo para encausarlas en pro de un mayor aprendizaje.

Para citar un caso respecto al problema, diremos que al presentar a los alumnos una cantidad con ceros, desconocen en su mayoría el valor que ocupa éste, cuando va en medio de la misma, al confundir su lectura y escritura, como por ejemplo: 15096 dicen o escriben mil quinientos noventa y seis, mayor dificultad aún cuando se le presenta una cantidad como 10087 la interpretan como mil ochenta y siete algunos, y otros como cien mil ochenta y siete. Es por ello que, considero, el problema puede atacarse desde el punto de vista metodológico, utilizando todos los medios y recursos a su alcance y buscando la alternativa más apropiada que ayude a superarlo dado que, de otra manera, la no apropiación del Sistema de Numeración Decimal o mal manejo de éste, traería graves consecuencias ya que es la base de un sinnúmero de actividades: operaciones básicas, geometría, medición, etc. a las cuales se dedica gran parte del quehacer docente, dentro del área de matemáticas y exige que el niño adquiera estos conocimientos.

Así, el problema de interpretación de los programas; el poco apoyo de los padres de familia y/o directivos; de la metodología empleada hasta el momento; en este contexto es evidente que se requiere que los docentes revisemos nuevas teorías de aprendizaje que demos respuesta a las siguientes interrogantes:

¿A quién enseñamos? ¿Cómo enseñamos? ¿Con qué enseñamos?

¿Para qué enseñamos? ¿Dónde enseñamos? ¿Quién enseña?

Dando respuesta a estas interrogantes diremos que se enseña a los alumnos de quinto grado, grupo "A" de la Escuela Primaria Federal Rural "Ignacio Zaragoza" de la comunidad de San Pedro de Ruíz, Municipio de La Barca, Jalisco. El proceso se realiza en base a nuestra preparación y conocimientos que nos ha dado la experiencia frente al grupo a través de las repeticiones mecánicas que realizan los alumnos acerca de lo que les dice el maestro sin considerar el trabajo colectivo y de aportación por parte de ellos. En dicho proceso se utilizan los escasos medios y recursos de apoyo con los que cuenta la escuela (libros, gis, pizarrón, etc.), el maestro, los que puedan adquirir los alumnos en el

comercio o medio natural cercano a él, etc., todo lo cual va encaminado a que los niños se apropien de los conceptos matemáticos a través del desarrollo de ciertas habilidades utilizadas en el manejo y significado de los números naturales. Por lo que se requerirá de los contenidos de los cursos del área básica de la licenciatura como son los correspondientes al área de matemáticas, principalmente, y muy específicamente los relacionados a favorecer la adquisición y manejo de nuestro Sistema de Numeración Decimal en los alumnos de quinto grado.

JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN

En este sentido la propuesta se justifica porque: el conocimiento que tenga el niño del Sistema Decimal de Numeración es determinante para el aprendizaje futuro de otros aspectos matemáticos, tales como: las operaciones, geometría, medición, etc. Es por ello la importancia de su adquisición. Es necesario señalar que en el transcurso de un año escolar es casi imposible que el alumno adquiera su comprensión y manejo, sino que es necesario el recorrido de años, en los cuales poco a poco y de acuerdo a las posibilidades de su desarrollo cognitivo se lo permita, va apropiándose de este objeto de conocimiento.

En nuestra práctica docente es frecuente encontrar niños que presentan dificultades para trabajar con cantidades al invertir el orden de las cifras o dejar incompleta cierta cantidad producto de que no ha podido apropiarse de las reglas y leyes que rigen el Sistema Decimal de Numeración. Estas dificultades también se reflejan al momento de que el niño tenga que resolver operaciones en las que sean necesario los agrupamientos o desagrupamientos y en el mejor de los casos que pueda resolverlos, lo hará de una manera mecánica sin poder explicar el por qué de lo que hizo.

De ahí que se considere de vital importancia que el docente conozca tanto la naturaleza y función de las características del Sistema Decimal de Numeración, como el proceso que sigue el niño para su aprendizaje y las posibilidades que le ofrece su desarrollo cognitivo. Es por ello que se propone una metodología que probablemente muchos docentes y alumnos no han experimentado. Dicha metodología está basada principalmente en la propuesta que presenta el Sistema de Educación Especial, libros de apoyo que proporciona la S.E.P. como son el fichero, libro de matemáticas para el maestro, entre otros.

Como a pesar de las reformas educativas que ha implementado la S.E.P. o porque no ha habido una buena aplicación de ellas para lograr abatir el rezago educativo existente, esta propuesta podría apoyar en este sentido.

No es una propuesta que va a corregir de inmediato el problema, sino que, en forma mediata se verán los resultados, claro que se requiere para ello, el apoyo de todos los involucrados en el acto educativo, por lo que pretende involucrar a docentes, padres de familia, directivos, autoridades civiles, etc., con los recursos necesarios que a cada uno corresponda para que esta propuesta se lleve a cabo y logre los resultados más favorables para los alumnos y por ende el de la sociedad en general.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

Por lo anterior expuesto, los objetivos a lograr son:

Con los alumnos

Que los alumnos manejen significativamente nuestro Sistema Decimal de Numeración tanto en la escuela como fuera de ella.

Que el alumno desarrolle su capacidad de reflexión.

Que los alumnos comprendan la importancia y aplicación que tiene el Sistema Decimal de Numeración en la vida cotidiana.

Personales

Conocer el proceso que sigue el niño en la apropiación de las características que rigen el Sistema Decimal de Numeración.

Analizar el desarrollo cognitivo a partir de la teoría psicogenética.

Analizar las características del Sistema Decimal de Numeración.

Institucionales

Invitar a los compañeros maestros a través de las reuniones de Consejo Técnico a poner en práctica el tipo de actividades que se proponen a fin de unificar esfuerzos para abatir este problema.

Contribuir en la medida de lo posible a cambiar la actitud de los maestros hacia el desempeño del proceso enseñanza - aprendizaje.

Es conveniente reconocer algunas LIMITACIONES:

- Las administrativas, que exigen el cumplimiento de los contenidos del programa oficial.
- Por mi parte, la aplicación de una nueva metodología que favorezca nuestro objetivo.
- La falta de recursos económicos para la adquisición de algunos materiales de trabajo.

CAPÍTULO II
BASES TEÓRICAS QUE SUSTENTAN EL PROBLEMA

TEORÍA PSICOGENÉTICA (GENERALIDADES)

El pilar de la teoría de Piaget es, que la conducta es un proceso vital que tiende a mantener el equilibrio entre la persona y el medio. Mediante un proceso de asimilación y un proceso de acomodación la persona puede llevar a cabo el establecimiento del equilibrio y el restablecimiento del mismo en las constantes perturbaciones ocasionadas por los cambios en el medio. En este sentido, considera la asimilación como un proceso de adaptación del mundo exterior, en la mente del niño, a su forma actual de pensamiento. El ajuste que tiene que hacer la estructura interna, el ajustamiento del esquema a la situación particular da origen a la acomodación. La adaptación se produce cuando hay un equilibrio entre la asimilación y la acomodación. En la adaptación siempre se tiene dos polos: el sujeto - asimilación y el objeto - acomodación. A todo ello añade el concepto de reversibilidad en la forma del pensamiento, en el sentido de capacidad de dar marcha atrás en el pensamiento volviendo al punto de partida.

En 1926 inicia un nuevo camino en sus investigaciones a través del método clínico, consistente en la observación directa del niño a través de estímulos y situaciones elegidas por el investigador, el cual interroga al niño acerca de la actividad que está realizando. Piaget inicia sus investigaciones y observaciones en sus tres hijos y posteriormente fue aumentando considerablemente el número de observados, recogiendo los datos obtenidos en diversos diarios. A través de estas observaciones sistemáticas obtenidas durante largos años, Piaget llegó a la conclusión de que el desarrollo cognoscitivo no es continuo sino que se organiza en periodos sucesivos o estadios cada uno de los cuales posee además diversos subestadios. En cada estadio se forma una serie de esquemas característicos que incluye la percepción, el pensamiento y la conducta. Distingue cuatro periodos:

52079

a).- Periodo sensoriomotor. De los 0 a los 2 años. Aparición de los primeros conocimientos. Conductas reflejas. Comienza a hacer uso de la imitación, la memoria y el pensamiento.

b).- Periodo preoperacional. De los 2 a los 7 años. Comienzo del lenguaje y de las primeras funciones simbólicas, sin que exista un razonamiento lógico.

c).- Periodo de las operaciones concretas. De los 7 a los 12 años. Aparición de los conceptos de número, tiempo, espacio y velocidad. Aparición de operaciones intelectuales como ordenar, disociar, combinar, pero referidas siempre a objetos concretos. Pensamiento unidireccional. Interiorización de los objetos concretos.

d).- Periodo de las operaciones formales. De los 12 a los 15 años. Aparición de nuevas estructuras lógicas, aparición de las operaciones con conceptos y relaciones entre conceptos. Trabajo sobre hipótesis.

Explica el desarrollo de la inteligencia en el niño teniendo en cuenta el papel de cuatro factores: maduración del sistema nervioso, experiencia del sujeto sobre los objetos, factores sociales y equilibrio en el sentido de autorregulación, con lo que el desarrollo de la inteligencia está vinculado a los mecanismos de adaptación.

Investigó también el papel de los valores y del juicio moral en el desarrollo según las actividades del niño frente a los mismos y todo ello a través del juego.

Piaget propone una clasificación del juego que involucra la estructura lúdica y la evolución de las funciones cognitivas del niño.

- Juegos de ejercicio.- Una conducta cualquiera es utilizada simplemente para producir placer, además son una de las primeras clases de juego en aparecer las cuales ayudan al

niño a mejorar su desempeño motor en acciones tales como: brincar, lanzar, ordenar bloques, etc.

- Juego simbólico.- (Juegos del “como si”). En los que el niño es capaz de imaginarse una realidad que no le es dada en el campo perceptivo. Una forma de este juego es generalizar patrones primarios para la representación mental de objetos, por ejemplo, un zapato puede ser utilizado para representar un teléfono, una piedrita como una moneda y un trozo de madera como un carro.

El juego simbólico no tiene limitaciones, una cosa puede pasar por otra en la vida infantil, el juego así se convierte en una experiencia creativa: el niño cambia la realidad según sus deseos, agregando sus experiencias sociales, reviviendo sus gozos, resolviendo sus conflictos; donde muchas veces el resuelve la situación problemática a su favor.

- Juegos compensatorios.- Permiten que el niño represente acciones que normalmente están prohibidas. Además el niño puede reunir una situación desagradable en su fantasía; situaciones desagradables que en sus juegos tienen un final feliz.
- Juegos socializados y juegos con reglas.- En la última parte del periodo preoperacional los niños participan cada vez más en los juegos socializados en compañía real. Juegos como el de las canicas tienen reglas que se pasan de niño a niño.

En este juego y examinando la práctica de las reglas se descubre la existencia de cuatro etapas.

En la primera de ellas el niño juega con las bolas libremente y en una etapa motora e individual, el niño las utiliza para lanzarlas, chuparlas o empujarlas.

La segunda etapa se caracteriza por la aparición de las reglas y empieza entre los dos y los cinco años. El niño recibe las reglas del exterior, es decir, le son transmitidas por alguien pero juega individualmente, aunque juegue con otros, pues no trata de ganar ni de coordinar sus puntos de vista con los de los otros y por ello puede decirse que no es todavía una actividad social.

La tercera etapa de cooperación que comienza hacia los siete - ocho años supone el ya jugar con los otros, tratar de ganar y al mismo tiempo respetar el cumplimiento de las reglas.

La cuarta etapa de codificación de las reglas que comienza hacia los once - doce años, se caracteriza porque el niño es perfectamente consciente del empleo de las reglas y antes de ponerse a jugar los jugadores establecen cuáles son las reglas que utilizarán y de qué forma.

- Juegos de construcción.- Son juegos de habilidad y de creación en los que se reconstruye el mundo con unos pocos elementos y en los que las reglas es precisamente reproducir el mundo, hacer coches, aviones, personas, etc. Tienen una gran utilidad pues permiten al chico descubrir las propiedades de los objetos.

Respecto al papel del lenguaje en el desarrollo cognoscitivo distingue el lenguaje egocéntrico, propio de los primeros años y caracterizado por la repetición y el monólogo, y el lenguaje socializado, caracterizado por la aparición del diálogo, preguntas, respuestas, crítica... El lenguaje egocéntrico desaparece hacia los 7 u 8 años y tiene como fin acompañar a los actos y proporcionar una satisfacción al niño.

Periodo de las Operaciones Concretas (7 - 11 años)

Durante este periodo, el pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. Esta capacidad está sujeta a una limitación importante: el niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente. En el curso de este periodo se desarrolla la base lógica de la matemática.

Otro cambio que se observa es el que se produce en las aptitudes lógicas del niño y que consiste en la comprensión de que modificar la apariencia de algo no modifica sus restantes propiedades (conservación). Existen varios tipos de conservación y la capacidad del niño para comprender cada uno se presenta generalmente en una secuencia que empieza con la conservación de cantidad y termina por la de volumen.

Durante este periodo comienza a dar signos de saber que aquellas operaciones que modifican el aspecto de alguna sustancias pueden ser revertidas. Se considera a este tipo de comprensión cualitativamente distinto a la memorización de información. Durante esta etapa, es necesaria la experimentación sensorial directa.

Hacia los siete años el niño comienza a experimentar una serie de cambios en su pensamiento. El niño de esta etapa alcanza formas de organización de su conducta que son muy superiores a las anteriores porque comienzan a organizar en un sistema, aspectos que antes permanecieron desconectados; las características de la etapa anterior (preoperacional) van desapareciendo. Los progresos en la organización del mundo hacen que entienda mejor las transformaciones.

Durante este periodo el niño comienza a comprender el mundo como algo que se encuentra siempre cambiante, pero que aún cuando algunas cosas cambian existen otras que se mantiene constantes. Si nosotros transformamos un objeto ya sea cambiando su forma o desplazándolo, hay algo que cambia y algo que permanece. Una famosa

experiencia de Piaget consiste en tomar dos bolas de plastilina iguales, de color diferente, y aplastar una de ellas frente al niño dándole la forma de una galleta de tal manera que la superficie aumenta pero se hace más delgada. Cuando el niño manipula materiales como este, tiene que descubrir primero que se trata del mismo objeto, que es la misma plastilina que se ha modificado, que es en cierto modo la misma plastilina y en cierto modo es diferente.

Primero descubre que es la misma cantidad de plastilina la que hay en la bola y en la galleta. Luego tiene que descubrir que si antes tenían el mismo peso, ahora continúan teniéndolo. En tercer lugar tiene que descubrir que no ha cambiado el volumen y que ambas bolas continúan teniendo el mismo espacio.

Hacia los 7 años el niño admite que hay la misma cantidad de sustancia en la bola y en la galleta, pero todavía piensa que el peso ha variado, hasta los 9 años admitirá la constancia de peso. Sólo hacia los 11 años comprenderá que el volumen no se modifica al modificar la forma y que el volumen es independiente del peso de tal manera que ocupa el mismo volumen un cilindro de plastilina y uno de plomo de las mismas dimensiones aunque el segundo pese mucho más. El niño debe anticipar que si los metemos dentro de dos recipientes iguales llenos de agua hasta la misma altura el agua subirá exactamente lo mismo en ambos a pesar de la diferencia de peso.

En sus esfuerzos por organizar el mundo el niño utiliza una serie de reglas. Uno de los aspectos importantes del progreso del niño lo constituyen las clasificaciones que realiza con los objetos. Para encontrar sentido en el mundo es necesario formar categorías o clases con elementos que frecuentemente no son exactamente iguales. Esa labor de clasificación la empieza el niño cuando es muy pequeño, todavía en el periodo sensoriomotor pero hasta la edad de los 7 - 8 años comienza a manejar de manera satisfactoria todos los aspectos de la clasificación. En esta etapa el escolar realiza grandes

progresos en el terreno de la clasificación y descubre la posibilidad de pertenecer a varios conjuntos a la vez.

Paralelamente a los progresos en el manejo de las clasificaciones el niño realiza otros con las relaciones y logra ordenamientos no sólo de acuerdo con sus semejanzas sino también con sus diferencias; es capaz de realizar una seriación de elementos de distinto color, tamaño, etc.

Piaget nos dice que el niño maneja “operaciones” que son acciones interiorizadas, es decir, que no es necesario realizarlas prácticamente, sino sólo en el pensamiento, reversibles o que pueden hacerse en un sentido y en sentido contrario, dándose cuenta que es la misma operación.

Todos estos progresos en el terreno del pensamiento hacen que el niño sea más independiente de los aspectos perceptivos y también que atienda a aspectos menos evidentes. Así entiende mejor las transformaciones que llevan de un estado a otro estado y en el problema que se trató anteriormente de la bola de plastilina el niño no atiende solo a que la bola de plastilina ha cambiado de forma y presenta otro aspecto sino que también tiene en cuenta como se ha llegado a esa nueva forma y que la plastilina es la misma que antes.

Esos progresos en el pensamiento se manifiestan también en la construcción de otras nociones científicas que le permiten igualmente organizar la realidad. También hacia los 7 años el niño adquiere lo que se denomina la conservación del número que es necesaria para poder decir que el niño ha alcanzado un manejo satisfactorio de la noción de número.

De manera semejante se van formando otras nociones de tipo científico como son otros aspectos del conocimiento del espacio, del manejo de sistemas de referencia

relativas al tiempo, a la velocidad, etc. En todos los casos el niño va pasando desde una concepción muy centrada sobre sí mismo y sobre su propia actividad a una descentración en la que las nociones se van haciendo cada vez más objetivas. Pero todavía son nociones formales por generalización a partir de la experiencia y no nociones puramente abstractas e hipotéticas que no se podrán construir hasta el siguiente periodo: las operaciones formales.

Socialización y Afectividad

Es a partir de los 7 años que el niño adquiere la capacidad de la cooperación, ya no sólo toma en cuenta su propia opinión sino que toma las de los otros y las relaciona con la suya.

El lenguaje egocéntrico tiende a desaparecer casi por completo; en sus discursos el niño intenta presentar siempre o casi siempre una conexión entre sus ideas y una justificación lógica.

En cuanto al comportamiento colectivo de los niños Piaget dice:

Se observa después de los siete años un cambio notable en las actitudes sociales, manifestadas, por ejemplo, en los juegos con reglamento. A partir de los siete años presentan un doble progreso. Sin conocer aún de memoria todas las reglas del juego tienden por lo menos a fijar la unidad de las reglas admitidas durante una misma partida y se controlan unos a otros con el fin de mantener la igualdad ante la ley única. El término ganar adquiere un sentido colectivo.

Lo esencial en esta etapa es que el niño llega a un principio de reflexión; ya no presenta las conductas impulsivas de la de la etapa preoperatoria, a partir de los 7 u 8

años el niño piensa antes de realizar algo, comenzando a conquistar la tan difícil tarea de la reflexión.

Respecto a la reflexión Piaget nos indica lo siguiente:

La reflexión es una conducta social de discusión pero interiorizada (como el pensamiento mismo que supone un lenguaje interior y, por lo tanto, interiorizado) según aquella ley general que dice que uno acaba siempre por aplicarse a si mismo las conductas adquiridas en función de otros, a que la discusión no es sino una reflexión exteriorizada.

El niño de 7 años comienza a desligarse del egocentrismo social e intelectual y va adquiriendo una capacidad que le permite realizar nuevas coordinaciones las cuales habrán de ser de suma importancia para la inteligencia y para la afectividad.

Por otra parte en lo que se refiere a la afectividad se implanta una moral de cooperación y de autonomía personal. Este nuevo sistema de valores representa en el terreno afectivo lo que la lógica para la inteligencia. A lo que Piaget dice:

En cuanto a los instrumentos mentales que habrán de permitir esta doble coordinación lógica y moral, están constituidos por la operación, en lo que concierne a la inteligencia, y por la voluntad, en el plano afectivo.

Es a partir de los 7 años que comienza a aparecer el respeto mutuo, esto conduce a la formación de nuevas maneras de sentimientos morales.

Un producto que resulta notable del respeto mutuo es el sentimiento de justicia, el cual es muy fuerte entre compañeros o amigos y marca las relaciones tanto entre los niños como los adultos.

El nuevo sistema de valores que se va formando en el niño de esta etapa se encuentra constituido primordialmente por la honradez, el sentido de la justicia y la reciprocidad.

Otra noción que aparece en el niño aunque de manera tardía es la voluntad, esta se encuentra ligada al funcionamiento de los sentimientos morales autónomos.

El Aprendizaje según Piaget

En la teoría Psicogenética de Piaget el proceso de aprendizaje se explica en términos de la adquisición de conocimientos. Piaget establece una diferencia entre el desarrollo cognitivo y el aprendizaje. El desarrollo es para él un proceso espontáneo relacionado con todo el proceso genético del sujeto, tanto de la maduración de su sistema nervioso como de sus funciones mentales mientras que el aprendizaje es un proceso provocado por situaciones externas por medio de un agente o un docente y limitado a un solo aspecto o problema. El aprendizaje supone el empleo de estructuras intelectuales en la adquisición de una nueva destreza o de una información específica.

El Aprendizaje en Matemáticas

De entre las numerosas materias que se enseñan en la escuela, las matemáticas, que duda cabe, es una de las consideradas más importantes, quizá la más valorada, a la vez que la más temida por los escolares.

El niño conoce la realidad a través de la acción y muchas de esas acciones comportan la matematización, a un cierto nivel, de algunos aspectos de esa realidad. Primero, estas acciones (reunir, separar, ordenar, repartir) son puramente manipulaciones y posteriormente son interiorizadas de forma que pueden ser imaginadas o anticipadas mentalmente; de esta forma se van coordinando y diferenciando progresivamente en

función de los múltiples objetos y situaciones a los que se aplican hasta convertirse en operaciones, en las estructuras cognoscitivas necesarias para la auténtica comprensión de los conocimientos.

Es un error suponer que un niño adquiere la noción de número y otros conceptos matemáticos exclusivamente a través de la enseñanza ya que de una manera espontánea y hasta un grado excepcional los desarrolla independientemente de él mismo.

Cuando queremos que el niño construya por sí mismo, tanto a un nivel conceptual como a un nivel de representación gráfica, las nociones matemáticas, nuestra función debe ser la de proporcionar y proponer las situaciones adecuadas que le permitan avanzar en todo momento del proceso.

CONOCIMIENTO DEL NIÑO DE QUINTO GRADO

Según el libro para el maestro de quinto grado, S.E.P. 1982 indica que las teorías sobre el desarrollo infantil han logrado precisar una serie de características del niño que ayudan a todo educador a adoptar medidas pedagógicas apropiadas a situaciones concretas. Con esta finalidad se presentan a continuación algunos rasgos específicos del niño de quinto grado.

En el niño de quinto grado existen algunos rasgos fundamentales que lo caracterizan: afirmación de su personalidad; un aumento estable en el desarrollo de sus capacidades mentales; inmadurez ante nuevas emociones; es más consiente de sus defectos que de sus cualidades; se siente insatisfecho en algunos momentos y experimenta placer por descubrirse a sí mismo. El desarrollo físico, la aparición de la conciencia sexual, la amistad extrovertida, y la curiosidad sin límites del niño de esta edad responden a un organismo en pleno proceso de transformación.

La afirmación de su personalidad la manifiesta por un deseo de tomar decisiones por sí mismo; investigar y tratar de comprender, lo más posible la realidad que le rodea: experimentar todo aquello que le interesa.

El desarrollo de las capacidades mentales en esta edad es sumamente intenso. La capacidad de abstracción y de pensamiento lógico del niño le permiten realizar actividades de cierta complejidad que antes no podía efectuar así como percibir y explicarse el mundo que lo rodea con mayor objetividad.

El maestro es quien debe crear un ambiente apropiado para que se den situaciones capaces de motivar al niño y ayudarlo a lograr un desarrollo integral y armónico buscando el apoyo de los padres de familia en los momentos necesarios.

La descripción más detallada de las características del niño de este grado se presenta por aspectos únicamente con el fin de facilitar su organización y análisis.

Puesto que el niño es un todo, estos aspectos: cognoscitivo, socioafectivo y psicomotor está íntimamente relacionados, de ahí que el desarrollo o estancamiento de algunos de ellos repercute en los demás, positiva o negativamente, y por consiguiente en el desarrollo integral del educando.

En el aspecto cognoscitivo se incluye lo relacionado con la evolución del razonamiento y del lenguaje en general todos los procesos intelectuales.

El aspecto socioafectivo, implica todos los procesos del niño en su capacidad de relacionarse con los demás y las manifestaciones de emociones y sentimientos.

El aspecto psicomotriz afecta a los avances en el dominio y la organización de los movimientos corporales y de los conceptos de espacio y tiempo.

Desarrollo Cognoscitivo

El niño de quinto grado puede expresar la comprensión de la mayoría de los conceptos de relación, tales como los de equivalencia, tamaño, cantidad, ubicación y distancia. Deduce que dos o más objetos son iguales en ciertos aspectos y diferentes en otros. De aquí que puede seleccionar una característica para clasificar los hechos y fenómenos en cuatro o más subdivisiones y puede volver a clasificarlos, partiendo de otras características. Esto permite realizar clasificaciones múltiples nombrando más de dos características de los seres y objetos.

Comprende secuencias y llega a conclusiones, lo cual le facilita, recordar hechos, recorridos y lugares y trazar rutas y planos.

Empieza a comprender contextos donde solo advertía elementos por lo que infiere sucesos anteriores y consecuencias futuras de una situación.

Genera explicaciones y soluciones a hechos y situaciones con bases en análisis lógicos mediante ensayo y error. Planea para solucionar problemas: puede plantear varias soluciones para resolver un problema y escoger la que le parezca mejor.

Su lenguaje se incrementa y es capaz de expresarse oralmente empleando un lenguaje discursivo: intervienen espontáneamente y no solamente se limita a contestar sólo cuando se le pregunta.

Se le proporcionará un gran estímulo en este aspecto si se le plantean problemas y tareas prácticas para cuya resolución tenga que realizar varias operaciones mentales (análisis, síntesis, generalización); si se le ayuda a situar a las personas y los hechos en su momento histórico y en su contexto social y cultural; si se le motiva para que exponga oralmente y por escrito sus experiencias, resúmenes de lecturas y análisis de hechos y situaciones.

Desarrollo Socioafectivo

Esta etapa se caracteriza por la necesidad de establecer una relación de amistad estrecha. Deja de ser egocéntrico, dándole a los sentimientos y necesidades de otras personas tanta importancia como a las propias.

Surgen los líderes naturales que representan los intereses del grupo ante las autoridades; a esta edad es común mostrar rechazo hacia las órdenes o reglas establecidas, tanto en su casa como en la escuela.

Es conveniente, para estimular el desarrollo socioafectivo, organizar actividades que realicen niños y niñas por igual; dialogar acerca de como soluciona el niño los

problemas y como lo hacen los demás; fomentar el compañerismo y el diálogo entre el grupo; motivarlo para que en los juegos intercambie el papel de líder y aprendiz; tomar acuerdos con el grupo; reafirmar las actitudes positivas ante situaciones sociales y proporcionarle reacciones para que tome iniciativas.

El reconocimiento objetivo de las fallas sería un factor positivo en orden a la vida moral. No tolera fácilmente la frustración que es consecuencia casi siempre de factores personales. El maestro debe mostrarse comprensivo para evitarla o para suavizar los efectos negativos.

Desarrollo Psicomotor

Los logros motores del niño de quinto grado se caracterizan por una mayor organización y control en las relaciones espacio - temporales y por una mayor capacidad para combinar las destrezas que hasta ahora ha adquirido, logrando realizar destrezas más complejas.

Es necesario pasar de la experiencia motriz a la expresión verbal de ésta, fomentando el análisis de las características de los objetos con relación a los movimientos del niño.

El contexto social influye notablemente en el desarrollo del niño, es por esto conveniente que el maestro procure conocer el medio socioeconómico del que provienen sus alumnos. Las diferentes situaciones a las que por ella están expuestos los educandos, se refleja en las deficiencias que presentan en el desarrollo del lenguaje, la comprensión de la lectura, las estructuras mentales y la motricidad.

Esto hace necesario que el maestro tenga presente que las características mencionadas del niño de quinto grado se presentan en algunos como capacidades ya adquiridas, en cierto grado, y en otros como capacidades por desarrollar.

LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE NUMERACIÓN EN LA HISTORIA Y EN LOS NIÑOS

El sistema de numeración posicional de base 10 es una creación intelectual de la humanidad de máxima utilidad para conceptualizar las cantidades y operar con ellas. La importancia que tiene para el individuo en tanto que medio de adaptación social e instrumento para la adquisición de conocimiento lleva a la escuela a transmitirlo lo antes posible, y al mismo tiempo que se enseña al niño el lenguaje escrito. Sin embargo, aprender los números no es fácil. Si bien son capaces de aplicar de forma mecánica el sistema, la mayoría de los niños no llega a comprender por qué y como se combinan las distintas cifras que representan una cantidad. A nuestro parecer, ello es debido no a una mala intervención pedagógica, sino a que el grado de atracción inherente a la combinatoria implícita en nuestro sistema de notación numérica, desborda las posibilidades del niño de seis - siete años. La utilización mecánica y no comprensiva del sistema de numeración dará lugar a muchas de las conocidas y repetidas dificultades que los niños experimentan para resolver operaciones elementales (resta, división, etc...) y comprender nociones matemáticas básicas.

El enfoque del aprendizaje desde un marco teórico piagetiano hacen evidente la necesidad de abordar la transmisión de la cultura no de forma impositiva y pensando que el alumno pueda pasar de forma inmediata de la ignorancia al saber, sino considerando que la adquisición de todo conocimiento supone un proceso de construcción intelectual, que resulta de la interacción entre las ideas elaboradas espontáneamente por el niño sobre una determinada noción y lo que se le ha enseñado acerca de ella. Si pretendemos que el niño comprenda lo que se le enseña, deberemos tener en cuenta este proceso y, al iniciar la tarea pedagógica, valorar tanto las características y el grado de dificultad de los contenidos que nos interesa transmitir, como las posibilidades intelectuales de los sujetos que los deben asimilar.

Si consideramos la adquisición del sistema de numeración posicional desde este punto de vista, vemos que aquel constituye a un tiempo un objeto cultural (resultado final de un largo y dificultoso desarrollo histórico) y un objeto de conocimiento que debe ser asimilado por las estructuras intelectuales del individuo.

La naturalidad y la familiaridad con que utilizamos las cifras hacen que tengamos la sensación de que éstas son como un “patrimonio hereditario” de la especie humana. No han aparecido bruscamente ni han surgido del esfuerzo aislado de un genio inventor, sino que tienen un origen y una historia. Son fruto de un proceso en el que se dan numerosos ensayos, intuiciones brillantes y fracasos.

Si rastreamos el origen de los sistemas de numeración, tendremos que remontarnos a la prehistoria. Desde el momento que el hombre empezó a pensar, debió ir dándose cuenta de las relaciones cuantitativas que se daban entre los objetos que lo rodeaban. La primera noción de número que tuvo el hombre debió parecerse a lo que hoy encontramos en niños pequeños y en algunas tribus primitivas, consistente en cierta idea de “numerosidad” percibida de forma inmediata, como una cualidad más de los grupos de objetos. Esta percepción directa de la pluralidad material, indisoluble de la naturaleza de los objetos, no permitía evaluar cantidades superiores a tres o cuatro elementos, más allá de los cuales se extendía el incommensurable “muchos”.

En un momento posterior, el hombre descubrió la forma de dominar y registrar las cantidades por medio del principio de correspondencia. Se ayudaba de soportes materiales de todo tipo (piedras, conchas, huesecitos, frutos secos, etc.), o del propio cuerpo (los dedos y las articulaciones) y aparecaba cada uno de los objetos de la realidad con un elemento de los que utilizaba como soporte. Un interesante ejemplo de utilización de este principio son las “bullae” mesopotámicas (XV a.C.), que consistían en recipientes de arcilla con forma de bolsa, cuyo interior contenía bolitas o fichas, también de arcilla,

como elementos - por ejemplo animales - interesaba mantener registrados o intercambiar en una transacción comercial.

Sin embargo este principio traduce tan solo una enumeración y permite enunciar un grupo de objetos sin tener la noción de número, como indicador de cierta categoría de colecciones e incluido en un sistema de unidades numéricas jerarquizadas, enlazadas sucesivamente unas en las otras.

La noción de número abstracto fue desarrollándose lentamente; una vez construida la serie numérica, el hombre pudo contar y recurrir al principio de la base que evitaba el esfuerzo de memoria o de representación que supondría enunciar cada número con un nombre que no tuviera relación con los demás.

La base más utilizada en toda la historia de la numeración es la base 10. Ello es debido a la tendencia del hombre a utilizar las manos, que ofrecen a la vez el aspecto de una verdadera sucesión natural de colección de dedos y de totalidad para el conteo.

La noción de base se aplicó primeramente a la noción hablada. También se aplicó al registro material de los números: en lugar de emplear tantas bolas de arcilla como elementos a representar se utilizaban varios tipos de fichas, cada una de las cuales correspondía a valores numéricos distintos y bien determinados.

La aplicación de la noción de la base a la numeración escrita adoptó diversas formas a lo largo de la historia. Los distintos sistemas de numeración se ajustaron siempre a la numeración verbal que los precedió y tomaron distintas formas, según las posibilidades intelectuales y las circunstancias histórico - sociales de los pueblos que los creaban. Si se agrupan teniendo en cuenta el papel que en ellos ha tenido el coeficiente de la potencia de la base, se pueden distinguir tres grupos: los sistemas aditivos, los híbridos y los posicionales.

LOS SISTEMAS ADITIVOS, cuya concepción es la fiel traducción escrita de las formas de registro material de las cantidades contadas, incluye un número limitado de signos numéricos, independientes unos de otros. Su yuxtaposición implica la suma de los valores correspondientes.

El sistema jeroglífico egipcio, utilizado desde finales del IV milenio a.C., constituye un ejemplo de este tipo de sistemas. Disponía de siete signos originales que se repetían hasta alcanzar la cantidad deseada. El número 2423, por ejemplo, se transcribía de esta forma:

♥	♥	e	e	e	e	∩	∩	
↓	↓							
(1000)	(1000)	(100)	(100)	(100)	(100)	(10)	(10)	3

De muy parecida concepción eran las numeraciones cretenses (XXII a.C.) y azteca (XII - XIII d.C.).

La numeración romana cuya dilatada propagación no es debida a una elevada concepción intelectual, sino al poder político y militar por el pueblo que la inventó, se basaba asimismo en el principio aditivo. La transcripción de 1846 es este sistema sería:

M	D	C	C	C	XL	VI
(1000)	(500)	(100)	(100)	(100)	(40)	(6)

Otro ejemplo del sistema de numeración aditivo lo constituyen los sistemas alfabéticos, como el hebreo o el griego. Este de origen fenicio (X a.C.), fue adoptado por los matemáticos alejandrinos en el III a.C. Para representar los números de uno a nueve utilizaban las nueve primeras letras del alfabeto, las nueve siguientes representaban las decenas y las nueve últimas las centenas. Para los millares se retomaban las primeras letras, acentuadas en la parte inferior izquierda, por ejemplo: 4837 se transcribía:

, δ ω λ ζ

Este tipo de sistemas tiene la ventaja de atribuir una cifra particular a cada unidad de cada orden. Sin embargo, presenta el inconveniente de exigir el acuerdo de muchos signos y la elaboración de nuevas convenciones para alcanzar números elevados.

LOS SISTEMAS HÍBRIDOS surgieron de la necesidad de evitar la repetición fastidiosa de signos que exige el uso de sistemas aditivos. Están influidos por la concepción de la numeración oral que traduce el conteo, y se caracterizan por hacer uso del principal multiplicativo, que tímidamente aparecía ya en alguna notación de tipo aditivo. En ellos se representa tanto la potencia de la base como el coeficiente.

Un ejemplo de este tipo de numeración sería la de Akkad (IX a.C.), de origen sumerio, en la que 3,600 se transcribe como sigue:

$$\begin{array}{ccccccccc}
 & & & & & & & & \nabla\nabla\nabla \\
 \nabla\nabla\nabla & & \Delta & & \nabla \triangleright & & \nabla\nabla\nabla & & \nabla \triangleright \\
 (3 & \times & 10 & \times & 100) & + & (6 & \times & 100)
 \end{array}$$

De concepción parecida es el sistema numeral que figura en las inscripciones chinas de tipo adivinatorio realizadas sobre hueso o caparzones de tortuga en la segunda mitad del segundo milenio a.C., o el empleado en Etiopía desde el siglo IV de nuestra era.

LOS SISTEMAS POSICIONALES se caracterizan por prescindir de la representación de las potencias de la base y por conceder un valor variable a las cifras, según el lugar que ocupan en la escritura de los números. De los 24 sistemas de numeración atestados en la historia, 12 son de tipo aditivo (entre los cuales hay 7 alfabéticos), 8 son de tipo híbrido y tan solo 4 recurren al principio de valor posicional. Este apareció por primera vez en Babilonia (aproximadamente a comienzos del segundo

milenio a.C.); también lo utilizaron los astrónomos mayas (siglos III a XI) y los sabios chinos poco antes de iniciarse nuestra era. En la India, donde aparece con mayor ingeniosidad y superioridad, su aplicación está atestada en el año 595 de nuestra era.

Justamente con el descubrimiento del principio de posición, el del 0 ha constituido, sin duda alguna, la etapa decisiva de una evolución sin la que no se podría imaginar el progreso de las matemáticas, de la ciencia y de las técnicas modernas. La utilización del principio posicional no siempre se ha acompañado de la del 0. Los chinos no la utilizaron. Los sabios mesopotámicos lo ignoraron durante más de quince siglos. Para los mayas debido a una irregularidad en la concepción de la numeración, el 0 situado al final de un número nunca llegó a tener función de operador que multiplica el valor del número al que sigue por el valor de la base. El 0, tal como lo concebimos hoy, está atestado en el sistema de sus contactos con los pueblos de la India, los árabes adoptaron el valor posicional y el cero y lo transmitieron a Europa, donde aparece por primera vez a fines del siglo X, si bien su uso no estará totalmente generalizado hasta el siglo XVI.

El repaso a la historia de la numeración permite constatar como hombres muy alejados en el tiempo y en el espacio han elegido las mismas vías para llegar a resultados muy semejantes. Esta convergencia en la concepción de sistemas de numeración prueba la estabilidad y la unidad de la evolución de las estrategias intelectuales del hombre en la construcción de una noción requerida para su adaptación ventajosa al medio.

Los niños están en contacto con la cultura mucho antes de que la escuela la transmita de forma organizada: el aprendizaje escolar no parte nunca de cero, sino que siempre se ve precedido por las ideas que el niño ha construido acerca de aquello que se le va a enseñar. Antes de acudir a la escuela, habrá tenido ya la oportunidad de elaborar ciertas hipótesis acerca de las cantidades y su representación.

Desde muy pequeño se dedica con gran entusiasmo a contar. Con esta actividad aprende a individualizar y a ordenar los objetos y empieza a dar sentido a la serie de números que aprende a recitar precozmente y que no acabará de dominar hasta la adolescencia, tras un laborioso proceso de construcción intelectual.

La existencia de las cifras es concebida por el niño desde muy pronto. Ellas forman parte del mundo que le rodea, y como todo elemento del entorno, despiertan su interés. Más adelante los números sirven para contar y se distinguen de las letras, que sirven para leer. En un momento posterior y no sin superar muchos conflictos, ignorados en su mayoría por la escuela, el niño irá descubriendo las diferencias entre el sistema de escritura alfabético y el sistema de numeración posicional y apropiándose de las leyes que rigen la combinación de los signos en uno y otro sistema.

EL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACIÓN EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS

“Los números 1, 2, 3, 4, etc., que usamos frecuentemente en nuestra vida diaria, reciben el nombre de números naturales; esto es así, porque generalmente se admite que tienen, un sentido filosófico, una existencia natural independiente del hombre”.¹

Los números naturales son conceptos abstractos, que el hombre ha elaborado a partir de examinar los fenómenos y sus circunstancias y son enteramente independientes de los términos y símbolos que usamos para representación.

El sistema que utilizamos para representar los números naturales es el indigo - arábigo, se emplea casi universalmente, se vale de los signos a saber 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

Este sistema recibe el nombre de decimal porque su base es el diez, la gran ventaja de utilizar este sistema reside en el hecho de que con sus símbolos pueden representarse todos los números, y dependiendo del lugar que ocupen indicarán los diferentes valores que pueden tener.

Los números naturales pueden utilizarse como números cardinales de un conjunto finito de elementos. Como cardinales para indicar la propiedad numérica de un conjunto, ejemplo 1, 2, 3..., como ordinales para asignar un orden de los elementos de un conjunto.

Los números naturales sirven como base a otros conjuntos de números, que se utilizan cuando éstos no hacen posible la resolución de ciertas operaciones.

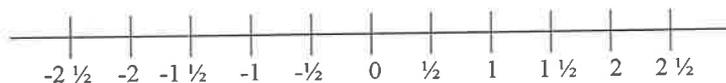
¹ K. Lovell. Desarrollo de los Concepto Básicos Matemáticos y Científicos en los Niños. Ed. Morata. Madrid. 1986. p. 39.

Para poder resolverlos se amplía el sistema numérico considerando puntos situados a la izquierda del cero, formándose así el conjunto de los números enteros negativos, que junto con el cero y el conjunto números enteros positivos reciben el nombre del conjunto de los enteros.

“Los números del conjunto 1, 2, 3, 4, 5, ..., reciben el nombre de enteros positivos y los números del conjunto -1, -2, -3, -4, -5, ..., enteros negativos”.²

Si bien es cierto que los números vienen a responder a una serie de demandas, que los números naturales no podían satisfacer, estos también resultan insuficientes para resolver algunas ecuaciones tales como: $7 - 5 = n$, $3 \times n = 5$.

Para poder resolver este tipo de ecuaciones, fue necesario hacer una nueva ampliación del sistema numérico, que consiste en localizar puntos sobre el eje numérico que responda a mitades, es decir, $\frac{1}{2}$, $1 \frac{1}{2}$, $2 \frac{1}{2}$, etc. y sus opuestos $-\frac{1}{2}$, $-1 \frac{1}{2}$, $-2 \frac{1}{2}$, etc.



También se requiere que se localicen puntos que corresponden a los múltiplos de $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, etc., tanto positivos como negativos.

“Esta nueva colección de números recibe el nombre de conjunto de los números racionales. Un número racional es aquel que puede expresarse en la $\frac{a}{b}$; es decir $\frac{a}{b}$, siendo (a) un número entero y (b) un número natural”.³

² B. Meserve y M. A. Sobel. Introducción a las matemáticas en: S.E.P. / U.P.N. La matemática en la escuela I. México. 1990. p. 183.

³ B. Meserve y M. A. Sobel. Op. Cit. p. 183.

Puede representarse también por decimales puros o periódicos tales como: $1/4 = 0.25$, $3/8 = 0.375$, $1/3 = 0.333$ y $3/11 = 0.2727$.

Cuando se requiere realizar cálculos cuyo resultado no es cuantificable de manera exacta, se utilizan los números irracionales, también llamados inconmensurables.

Se pueden representar por decimales indefinidos o no periódicos tales como: $\sqrt{2} = 0.414214$, $\pi = 3.1415926$

“A la unión de los números racionales y el conjunto de los números irracionales se le da el nombre de conjunto de los números reales”.⁴

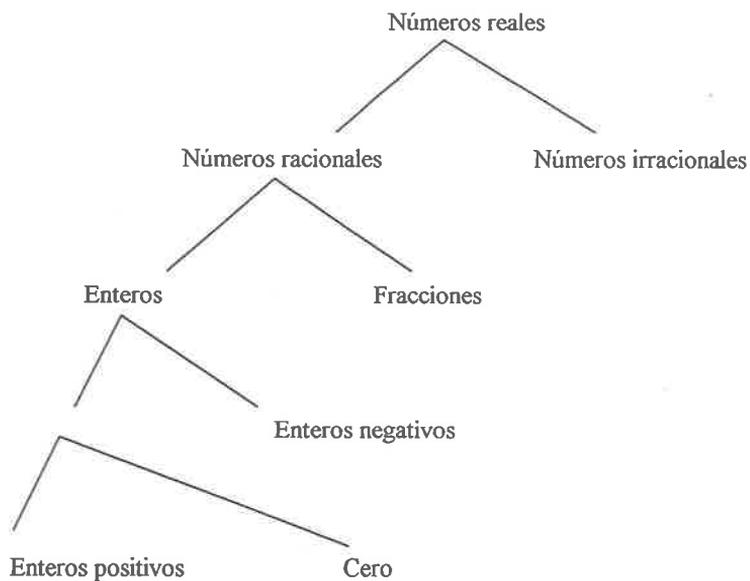
Los números reales pueden clasificarse de diferente forma, cualquier número real es:

- 1) Positivo, negativo o cero,
- 2) Número racional o irracional,
- 3) decimal puro, periódico, o decimal indefinido, no periódico.

La relación del conjunto de los números reales, con algunos otros conjuntos de números que se han estudiado se muestra en el siguiente diagrama.⁵

⁴ B. Meserve y M. A. Sobel. Op. Cit. p. 190.

⁵ B. Meserve y M. A. Sobel. Op. Cit. p. 193 - 194.



Todos estos conjuntos de números tienen su base y se rigen por los fundamentos y leyes del Sistema Decimal de Numeración, de ahí la importancia de que el docente conozca el proceso de adquisición de dicho sistema y su relación con los diferentes aspectos de la matemática.

CARACTERÍSTICAS DEL S.D.N. (SISTEMA DECIMAL DE NUMERACIÓN)

El uso del S.D.N. no puede limitarse a cierta forma de representar cantidades, ya que está presente en muchos aspectos de la matemática.

Es por eso que para poder operar con este sistema en todos los contextos, es necesario conocer sus características, así como las leyes que lo rigen.

1) El algoritmo del S.D.N. está dado en la relación $+1, -1$, que se establece entre los cardinales de la serie numérica, por lo que todo número tiene un antecesor y un sucesor.

2) La base de nuestra numeración es diez, porque necesitamos 10 unidades simples para formar una unidad del siguiente orden o decenas, 10 decenas forman una centena o unidad del tercer orden, y así sucesivamente. Cada diez unidades de cualquier orden forman una cantidad del orden inmediato superior. De esta característica recibe el nombre de decimal.

3) Los signos que tiene son tanto como la base (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0).

4) Se emplea el cero para indicar la ausencia de elementos de cualquier orden.

5) Es posicional, esto se entiende como el valor relativo de los dígitos según su ubicación. Es decir, de acuerdo con la posición que ocupe un signo numérico, éste estará expresando algún orden jerárquico.

“Bajo la noción del valor posicional, un signo representa simultáneamente tanto un valor absoluto como uno relativo, mientras que el segundo guarda relación con las potencias de la base, el primero indica el número de unidades de ese orden”.⁶

6) La estructura jerárquica del S.D.N. está dada por los siguientes órdenes:

1° Orden (unidades) $a \times 10$

2° Orden (decenas) $a \times 10$

3° Orden (centenas) $a \times 10^2$

En donde $a = 1, 2, 3 \dots 9$

4° orden (unidades $a \times 10^3$ de millar)

y así sucesivamente.

El primer orden recibe el nombre de unidad.

La unidad del segundo orden es la reunión de diez unidades, se le denomina decenas.

La unidad del tercer orden es la reunión de diez decenas o cien unidades, se les llama centenas.

La unidad del cuarto orden es la reunión de diez centenas o mil unidades, recibe el nombre unidades de millar.

La unidad del quinto orden es la reunión de diez unidades de millar o cien mil unidades, se le denomina centenas de millar.

⁶ Jorge A. Vargas S. La adquisición de las operaciones aritméticas elementales en niños de primaria. S.E.P. / O.E.P. / D.G.E.E. Méx. 1988. p. 130.

“Cada unidad es diez veces mayor a la unidad anterior, de esta forma tenemos el millón, decenas de millón, centenas de millón, la unidad de millar de millón también recibe el nombre de billón, etc.”⁷

“Una clase o periodo es la reunión de tres órdenes, es decir las unidades, decenas, centenas, forman la clase de las unidades; las unidades de millar, decenas de millar y centenas de millar, forman la clase de los millares, de ésta forma obtendremos la clase de los millones, de los billones, etc.”⁸

MILLARES			UNIDADES			CLASE ORDEN
C	D	U	C	D	U	
	3	5	9	4	6	
1	2	4	3	6	8	

7) En un sistema numérico de base las cantidades se pueden expresar como una suma de potenciaciones de la base, lo cual significa que está en juego, tanto un principio aditivo como uno multiplicativo.

Ejemplo: el número 325.

La primera cifra (5) representa 5 unidades, es decir, el número 5 (5×10^0); la segunda cifra (2) representa dos docenas, es decir, el número 20 (2×10^1); la tercera cifra (3) representa 3 centenas, es decir, el número 300 ($3 \times 10 \times 10 = 3 \times 10^2$). Este número puede ser escrito así:

⁷ A. Baldor. Aritmética. Ed. Publicaciones Culturales México. 1989. p. 29.

⁸ A. Baldor. Ibid. p. 29 y 30.

$$325 = 300 + 20 + 20 + 5 = 3 \times 100 + 2 \times 10 + 5 \times 1$$

↓	↓	↓
Principio aditivo	Principio Multiplicativo	Principio aditivo

En esta expresión estaría contemplado los principios aditivos y multiplicativos.

La notación numérica de carácter posicional expresa este doble principio, el cual explica la combinación de los dígitos que representan una cantidad.

8) La escritura de los signos en el numeral se realiza de forma horizontal de izquierda a derecha y en orden decreciente.

9) En la lectura de cantidades, es decir, en el nombre de los números se menciona el número de decenas, centenas, etc., pero acompañado de la potencia 10 respectiva; así, seis mil da cuenta del número de unidades de mil y también del nombre mil.

El nombre de los números responde a una regla precisa, pero hay varias excepciones; el nombre de las decenas es una de ellas el número 500 que se lee quinientos y no cinco cientos.

CAPÍTULO III
LAS CONCEPTUALIZACIONES TEÓRICAS
SOBRE EL ASPECTO METODOLÓGICO

LA PEDAGOGÍA OPERATORIA

En su análisis Monserrat Moreno menciona que todo cuanto expliquemos al niño, las cosas que observa, el resultado de sus experimentaciones, es interpretada por éste, no como lo haría un adulto, sino según su propio sistema de pensamiento que dominamos estructuras intelectuales y que evolucionan a lo largo del desarrollo. Conociendo esta evolución y el momento en que se encuentra cada niño respecto a ella, sabemos cuales son sus posibilidades para comprender los contenidos de la enseñanza y el tipo de dificultad que va a tener en cada aprendizaje.

Los estudios realizados sobre la génesis o pasos que recorre la inteligencia en su desarrollo nos informa también sobre su funcionamiento y los procedimientos más adecuados para facilitarlos. Así, por ejemplo, sabemos que el pensamiento procede por aproximaciones sucesivas, se centra primero en un dato, luego en más de una manera alternativa pero no simultánea, cuando considera uno olvida los demás y estas centraciones sucesivas dan lugar a contradicciones que no son superadas hasta que se consiguen englobar en un sistema explicativo más amplio, que las anula.

El niño tiene derecho a equivocarse porque los errores son necesarios en la construcción intelectual, son intereses de explicación, sin ellos no se sabe lo que no hay que hacer. La historia de las ciencias es tanto la historia de los errores de la humanidad como la de sus aciertos, y han sido tan importantes para el progreso los unos como los otros. El niño debe aprender a superar sus errores, si le impedimos que se equivoque no dejaremos que haga este aprendizaje.

Inventar es, pues, el resultado de un recorrido mental no exento de errores. Comprender es exactamente lo mismo, porque es llegar a un nuevo conocimiento a través de un proceso constructivo.

El profesor debe evitar que sus alumnos creen dependencias intelectuales. Debe hacer que comprendan que no solo puede llegar a conocer a través de otros (maestros, libros, etc.) sino también por sí mismo, observando, experimentando, interrogando a la realidad y combinando los razonamientos. Puede crear, en matemáticas, sus propias formas de operar partiendo de acciones de reunir y separar, de poner en correspondencia múltiple y de repartir, después de hacerlo con objetos puede inventar formas de representarlo gráficamente y puede llegar a descubrir sistemas de cálculo. Debe enfrentarse al problema, debe sentir su necesidad. Y antes de que le den una solución, debe encontrar la suya propia, aunque sea menos económica.

Piaget ha demostrado, que en la génesis del conocimiento, la acción del niño precede a la concienciación de la misma y que las explicaciones que recibe el adulto son asimiladas por sus propios sistemas de comprensión y deformadas por ellos.

Como alternativa a los sistemas de enseñanza tradicionales ha surgido la Pedagogía Operatoria, que recoge el contenido científico de la Psicología Genética de Piaget y la extiende a la práctica pedagógica en sus aspectos intelectuales, de convivencia y sociales. Según el científico suizo, el niño organiza su comprensión del mundo circundante gracias a la posibilidad de realizar operaciones mentales de nivel cada vez más complejo, convirtiendo el universo en operable, es decir, susceptible de ser racionalizado. La construcción de las estructuras operatorias del pensamiento posibilita la comprensión de los fenómenos externos al individuo.

La Pedagogía Operatoria ayuda al niño para que este construya sus propios sistemas de pensamiento. Los errores que el niño comete en su apreciación de la realidad y que se manifiesta en sus trabajos escolares, no son considerados como fallas sino como pasos necesarios en su proceso constructivo.

52079

La construcción intelectual no se realiza en el vacío sino en relación con su mundo circundante, y por esta razón la enseñanza debe estar estrechamente ligada a la realidad inmediata del niño, partiendo de sus propios intereses. Debe introducir un orden y establecer relaciones entre los hechos físicos, afectivos y sociales de su entorno. Las materias escolares como las matemáticas, el lenguaje, etc., no son finalidades en sí mismas sino instrumentos de los que el niño se vale para satisfacer sus necesidades de comunicación y su curiosidad intelectual, y por ello debe reconocerlos y utilizarlos, pero su aprendizaje no se hace desligado de su finalidad. Cualquier tema elegido por los niños da lugar a su utilización y aprendizaje.

Si el docente concibe el aprendizaje no como la adquisición exclusiva de información sino como la apropiación que de ella haga el alumno a través de la reflexión y la reelaboración de la misma, la organización del trabajo en grupo propiciará una interacción y una participación en la que todos los miembros del grupo aporten elementos que contribuyan a enriquecer el trabajo.

Con la realización de este trabajo se pretende que el niño logre desarrollar su capacidad de reflexión, a través de la revisión del contenido “Sistema Decimal de Numeración”. Ante esta situación las consignas van encaminadas a que el niño realice las acciones intelectuales necesarias para resolver los problemas que se le presentan.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS^{*}

SISTEMA DECIMAL DE NUMERACIÓN

FICHA 1

EMPACADORA BANCO Y TIENDA

OBJETIVOS. - Formar agrupamientos (base 5)

- Relacionar la regularidad de los agrupamientos de dulces con los valores asignados a las fichas.
- Relacionar el valor de las fichas entre sí.
- Representar de diferentes formas una misma cantidad de dulces mediante el uso de las fichas.

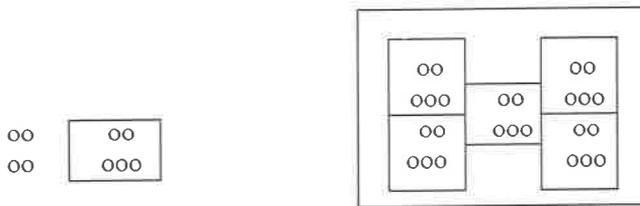
MATERIAL. - Fichas, popotes (dulces), bolsitas de plástico, dados.

EMPACADORA

El maestro explica a los alumnos que van a jugar a la empacadora que entrega sus mercancías empaquetadas a las tiendas, para que éstas a su vez las vendan.

Se organizan en equipos de 3 niños a los cuales el maestro entrega aproximadamente 149 dulces (pedazos de popote), cinta y bolsas de plástico y les dice: La empacadora va a funcionar de esta forma: va a haber dulces sueltos, paquetes y bolsas; con 5 dulces sueltos se hace un paquete y con 5 paquetes se forma una bolsa, ejemplo.

* Leonor Meza Moreno. et. al. Fichero de actividades didácticas del S.D.N. S.E.P. - DGEE. Méx. 1992. p. 2 - 92.



Una vez que los niños han empaquetado todos los dulces, los juntan, los acomodan y les ponen precio para venderlos (hacen una tienda). Dichos precios son: sueltos 1 peso, un paquete 5 pesos y una bolsa 25 pesos.

Para pasar a comprar se utilizan fichas de colores; para ello el maestro pregunta: ¿Qué color de ficha quieren que valga un peso?, ¿Cuáles 5 pesos?, ¿Cuáles 25 pesos?, pueden convenir que amarillas = 1 peso, rojas = 5 pesos y azul = 25 pesos.

EL BANCO

El maestro dice a sus alumnos que para tener dinero y poder comprar dulces van a jugar al banco.

Se hacen comentarios respecto a la función que desempeña un banco, quiénes trabajan, etc.

El maestro dice a sus alumnos que por un momento él va a ser el cajero y ellos sus clientes.

Se acomoda el dinero (fichas) y se utilizan dos dados por parte de los clientes.

El maestro explica el juego: Cada cliente, por turno tira los dados y por cada punto que obtenga, el cajero le da 1 peso (ficha amarilla). El cajero tiene la libertad de pagar como el quiera, ya que tiene monedas de 1, 5 y 25 pesos. El juego consta de dos partes. En la primera el ganador es aquel que después de un número predeterminado de

vueltas (5 ó 6) logre obtener la menor cantidad de fichas posible; y en la segunda, con el mismo dinero, el ganador es el que pueda comprar en la tienda más dulces que todos sus compañeros.

Si a los clientes espontáneamente no se les ocurre cambiar el dinero para reducir la cantidad de fichas, el maestro puede entonces preguntar a alguno de ellos ¿Cuántas fichas tienes? ¿Cuánto dinero valen tus fichas? ¿De qué otra forma puedes tener 6 fichas? ¿Cuántos pesos vale la ficha roja? ¿Se podrán cambiar las fichas amarillas por rojas?

El maestro propicia que los demás alumnos hagan los cambios respectivos de dinero.

Al final de las vueltas convenidas, los niños compran la cantidad de fichas para que ellos mismos determinen quien tiene menos fichas y por tanto quien es el ganador.

LA TIENDA

Con el dinero acumulado los niños pasan a comprar sus dulces, no sin antes, pedirles que anticipen quien de ellos podrá comprar más dulces con su dinero acumulado, pidiendo justifiquen sus respuestas.

Los niños verifican sus anticipaciones a través de sus compras y analizan a que se debió el éxito o fracaso de su anticipación.

El maestro podrá propiciar la reflexión acerca de por qué ahora (con valores de 1, 5 y 25) si se puede comprar cualquier cantidad de dulces, ya que los agrupamientos de estos corresponden a los valores de las fichas.

VARIANTE.- El maestro muestra una determinada cantidad de dulces, por ejemplo: 2 sueltos, 3 paquetes y 2 bolsas y dice a los niños: gana el cliente que logre comprar todos los dulces usando el menor número de fichas, o bien, gana el que use más fichas.

LOS PEDIDOS A LA EMPACADORA

FICHA 2

OBJETIVOS. - Formar agrupamientos (base 5)

- Representar gráficamente cantidades de dulces agrupadas en base 5.
- Propiciar la evolución de las representaciones gráficas.

MATERIAL.- Fichas de colores, popotes, dados, palitos, cajita de cerillos, lápices de colores, papel, lápiz.

ACTIVIDADES

Una vez que los niños han trabajado con la actividad anterior se inicia el trabajo con los pedidos de dulces.

El maestro pide a los niños que formen parejas, un miembro de cada pareja estará en la tienda (tendero) y su compañero en la empacadora.

Se explica el juego: cada tienda va a hacer pedidos de dulces a su empacadora. Los tenderos van a formar paletas usando los palitos que tienen y los dulces que le va a enviar la empacadora.

El maestro entrega una misma cantidad de palitos a cada tendero (menor a 124, sin agrupar) y les dice que esa es la cantidad de dulces que deben pedir a la empacadora. Como los pedidos se pagan por adelantado, los tenderos a partir de la cantidad de palitos

que tienen, calculan el dinero justo para comprar la misma cantidad de dulces. El dinero se guarda en una cajita y la envían a la empacadora con un mensajero (de preferencia el maestro, con la intención de que esté atento a los mensajes de los tenderos).

Los de las empacadoras entregan al mensajero la cantidad de dulces (empacados o envueltos), correspondientes al dinero que recibieron.

Los tenderos, para comprobar si la cantidad de dulces que mandó la empacadora es correcta recurren a comparar la cantidad de dulces con la de palitos (ya que de ahí se hizo el cálculo en dinero) y ver si ambos coinciden o no.

Habrán ocasiones en que los niños no necesiten el procedimiento anterior (comparar) sino que una vez que se cuenta la cantidad de palitos, solo hay necesidad de contar los dulces.

Si no coinciden las cantidades se busca donde estuvo el problema, si en la tienda que envió más o menos dinero, o en la empacadora que mandó más o menos dulces.

Esta actividad se juega varias veces pero es muy importante hacer evolucionar la forma en que se hacen los pedidos, se sugiere lo siguiente:

I.- Las tiendas envían el dinero en una cajita.

II.- Las tiendas no envían dinero, en su lugar envían un mensaje en un papel donde indican en la forma en que creen más conveniente la cantidad de dinero que tiene la tienda para comprar (aquí el maestro entrega el papel y lápices de colores iguales a las fichas).

Un ejemplo de lo que puede dibujar es:



amarillas



rojas



azul

III.- Hacer sus mensajes tratando de encontrar una forma para no tener que dibujar todas las fichas.

- Utilizar letras y/o números:

2 amarillas	2 rojas	1 azul; o bien:
dos amarillas	dos rojas	una azul

- Combinar dibujos y números:

2 ○ (amarillas)	1 ● (azul)	2 ⊙ (rojas)
-----------------	------------	-------------

IV.- En lo posible, se trata de que los niños espontáneamente o mediante restricciones lleguen a representaciones usando sólo números:

2	1	2
(rojo)	(azul)	(amarillo)

V.- Al llegar a este punto, el maestro puede sustituir los lápices de color por un lápiz normal; la idea es observar si los niños pueden acceder a una representación donde tomen en cuenta el valor posicional y ya no el color de la ficha.

Tomando un ejemplo los niños escriben:

3	1	2
---	---	---

Al ya no existir el color los niños entonces tienen que pensar en la forma de resolver el problema. Es necesario tomar un acuerdo del lugar que ocupe la cantidad y como interpretarla, por ejemplo: el primer número a la izquierda (3) será de las azules, el del centro (1) de las rojas y el número de la derecha (2) amarillas.

EMPACADORA, BANCO Y TIENDA

FICHA 3

OBJETIVOS: Los mismos que en la ficha 2, pero en base 10.

MATERIAL: El mismo que en la ficha 1 y 2 pero en base 10.

ACTIVIDADES

En esta actividad se pretende consolidar y relacionar el trabajo de las fichas 1 y 2 con la base de agrupamientos de nuestro sistema de numeración decimal (base 10). Por lo tanto, se sigue la secuencia de las actividades de dichas fichas, entre otras.

El maestro entrega a cada niño entre 100 y 199 dulces para empacar. Una vez que los niños hayan formado algunos paquetes, el maestro interviene preguntando sobre los conceptos de unidad, decena y centena.

El maestro toma un dulce y dice: este es un dulce, pero también es una unidad ¿por qué creen que digo que es una unidad? Luego se pasa a los paquetes. ¿Cuántas unidades tiene un paquete? ¿De qué otra forma podemos decir que hay 10 unidades? ¿Podemos decir que tenemos una... (decena)? Posteriormente se pasa a la bolsa con paquetes. ¿Cuántos paquetes o decenas hay aquí? ¿Cuántas unidades tiene cada paquete? ¿Cuántas unidades son en total? ¿De qué otra forma podemos decir que hay 10 decenas o 100 unidades?

El resto de la actividad (banco - tienda) se desarrolla de la misma forma señalada en la ficha 2.

Por qué se pone cero, cuántas unidades tiene en total, etc.

Una vez que se ha trabajado suficientemente de esta forma y los niños ya no tienen dificultad en cuanto a la representación de este tipo de cantidades, el maestro continúa trabajando de manera similar. A partir de este momento hará reflexionar a los niños acerca de si el cuadro es realmente necesario o no; propiciando que los niños se den cuenta que la condición para representar cantidades sin el cuadro es que existe una convención respecto al orden en que escribimos los números.

EL ÁBACO

FICHA 4

OBJETIVOS. - Representar cantidades en el ábaco.

- Realizar agrupamientos e intercambios (en base 10) hasta centenas.

MATERIAL.- Ábaco, aros, barajas de póker.

ACTIVIDADES

El ábaco vertical se maneja como cualquier otro; si se tienen 9 elementos del primer orden (unidades) y se adquiere otro elemento, el grupo de 10 se intercambia por un elemento del orden superior (decenas).

El maestro explica a los niños que éste es un instrumento para representar cantidades, les muestra el ábaco y hace que los niños noten las marcas U.D.C. y les explica que en cada uno de los palos se irán colocando aros, los cuales habrá que tener mucho cuidado en depositar en el orden correcto.

Entrega un ábaco y los aros a cada alumno y propone un juego similar al que sigue:

Barajas de póker (no se utilizan las cartas que tienen figuras de personas: J, Q, K, el as “A” vale 1)

Se coloca el mazo de barajas boca abajo, al centro de la mesa. por turno cada niño destapa una carta y usando los aros registra en su ábaco los puntos que obtuvo. Continúa jugando así, de tal manera que a la segunda vuelta del juego tendrán que agregar a los anteriores los nuevos valores obtenidos. Es ahora cuando surgirán diferentes ejecuciones de los niños, algunos harán con facilidad el intercambio pertinente, por ejemplo, si en la primera vuelta el niño obtiene 7 puntos, pone 7 aros en (U); si en la segunda obtiene 8 puntos, por lo tanto de las 15 unidades obtenidas en total cambia 10 por una decena, coloca un aro en (D) y deja 5 aros en (U). Otros niños probablemente irán agregando los aros solo en (U) sin sentir la necesidad de hacer cambios. Ante esta situación, el maestro:

- Permite que sea el niño quien se de cuenta, gracias a la interacción con sus compañeros.

- Pide al alumno que escriba el número de puntos que ha acumulado en total; una vez que los ha contado y escrito el número, el maestro le pide que explique a que se refiere cada una de las cifras, por ejemplo, del 21 ¿El 2 de qué es? ¿Y el 1? ¿Tienes alguna decena? ¿por qué? Muéstrala con el material; ¿Por qué crees que el ábaco tiene varios palos?, etc.

Gana el niño que tenga más puntos al finalizar la 5a. vuelta.

EL CERO

En el trabajo con el ábaco es muy importante propiciar la reflexión sobre la función del cero.

Uno de los casos en que puede aparecer el cero es cuando hay necesidad de pasar de un orden a otro en el ábaco sin que sobre ningún aro en el orden inferior, por ejemplo en las unidades, el maestro tendrá la oportunidad de preguntar si dejó de haber unidades o si ahora no están representadas bajo este orden, por ejemplo ¿Cuántas decenas hay? ¿Cuántas unidades hay? ¿Cuántas unidades tiene una decena? ¿Entonces hay unidades o no? Si quisieras cambiar el aro de decenas ¿Qué obtendrías?

Otra situación sería cuando existe una columna vacía a la izquierda como en 025, se puede preguntar: ¿Cuántas unidades hay? ¿Cuántas decenas? ¿Cuántas centenas?

El niño se da cuenta que no solamente no hay aros en (C), sino que aún no existe ninguna centena porque no se ha formado, en cambio las unidades sí existen aunque agrupadas en otro orden (decenas).

RAYUELA

FICHA 5

OBJETIVOS. - Realizar agrupamientos e intercambios en (base 10)
de unidades hasta U. de M.

- Comparar cantidades.
- Representar cantidades en el ábaco.
- Calcular mediante adición y sustracción.

MATERIAL.- Ábaco, aros de un color, corcholatas, un cartón con círculos concéntricos.

ACTIVIDADES

Por turnos, cada niño tira dos corcholatas sobre la rayuela, que está colocada en el centro del salón, registra en el ábaco los cambios respectivos para que la cantidad

obtenida pueda ser correctamente representada (cada 10 unidades de un orden inferior por una unidad de orden superior).

Después de cada vuelta los niños recurren a su ábaco para ver quién lleva más puntos, quién menos, etc. Gana el niño que después de 10 tiros tenga la mayor cantidad o el que llegue primero a una cantidad determinada.

NOTA: Los números escritos en la rayuela pueden ser: 300, 200, 215, 101, 25, 26. los cuales se pueden modificar por números cerrados 400, 60, 500, etc.

VARIANTES:

Para variar esta actividad se realizan cambios a las rayuelas ejemplo:

1.- Una rayuela donde se ganen y pierdan puntos: +5, +8, +14, -3, etc.; o con números más grandes: +17, +25, +52, -8, etc.

Para iniciar, todos los niños deben contar con cierta cantidad de puntos, de modo que puedan “pagar” si la corcholata cae a la primera tirada en un signo menos.

En cada tiro los niños registran en el ábaco, quitando o poniendo aros de acuerdo al puntaje obtenido. Gana el niño que llegue primero a una cantidad previamente determinada, por ejemplo: 1 centena y 8 decenas, etc.

Si el niño tiene problemas al quitar puntos y más específicamente cuando hay que desagrupar decenas o centenas, como por ejemplo: tiene 55 y pierde 9. El niño puede quitar 5 aros de las unidades y se da cuenta que le faltan 4, el maestro pregunta entonces ya que no hay unidades sueltas que quitar ¿qué se te ocurre que podemos hacer para quitar los 4 puntos que faltan? Si el niño espontáneamente no se le ocurre tomar una

decena y cambiarla por 10 unidades se recurre a los intercambios con corcholatas que ya domina mejor. Resuelto el problema se continúa con la actividad.

Gana el niño que llegue primero a una cantidad preestablecida, o el que tenga más después de 8 vueltas.

TIRO AL BLANCO

FICHA 6

OBJETIVOS.- Aproximarse a la comprensión del valor de las cifras de acuerdo con la posición que guardan en un número.

- Realizar intercambios donde interviene la suma.
- Comparar cantidades.

MATERIAL.- Fichas de colores, ábaco, aros para el ábaco, una bolsa no transparente, cartón cuadriculado y numerado del 1 al 9, papel y lápiz.

ACTIVIDADES

Después de que el grupo se ha puesto de acuerdo sobre el valor que representa cada color de ficha (U.D.C.) se revuelven estas dentro de la bolsa.

Los niños, por turnos, sin ver deben sacar tres fichas para posteriormente lanzarlas sobre el tablero. Dependiendo del color de la ficha y del número en que haya caído ésta, se representa en el ábaco las cantidades obtenidas, el maestro aprovecha para hacer reflexionar a los alumnos sobre los intercambios que se hayan hecho, el valor posicional de los aros y la ausencia de aros en algún palo. En cada tirada se les pide también escribir con números en un papel la cantidad representada por el ábaco e incluso intentar una lectura del número. El ganador es aquel que obtenga la mayor cantidad de puntos acumulados en el número convenido de vueltas, por ejemplo 5 vueltas.

NOTA: Este juego se puede ajustar al avance de los alumnos (primero se trabaja solamente con U. y D., luego C. U. M. etc.

JUEGO DE DADOS

FICHA 7

OBJETIVOS.- Reflexionar sobre el valor posicional de los números.

- Intercambiar U, D, C, y U, de M.
- Comparar cantidades.
- Representar cantidades en el ábaco.

MATERIAL.- 4 dados de colores diferentes (amarillo para U., rojo para D., azul para C. y verde para U. de M.) ábaco.

ACTIVIDADES

Cada niño, por turno, tira los dados y representa en el ábaco el número que obtenga de cada tirada, respetando la posición de cada número de acuerdo con el color dado.

Gana el niño que después de un número determinado de vueltas (5, 10, etc.) obtenga la cantidad mayor. En cada vuelta se irá preguntando quién lleva más y por qué.

NOTA: En cada vuelta se harán los intercambios necesarios.

VARIANTE 1.- Una vez que los niños se han familiarizado con el trabajo de los dados y van descubriendo el valor posicional, se usarán todos los dados de un mismo color (ejem. blancos). Aquí el juego consiste en formar con los puntos que salgan el número mayor, acomodando los dados uno junto a otro.

Después se representa la cantidad en el ábaco. Gana el que tenga mayor número de puntos después de un número determinado de vueltas. Los niños muy probablemente al agregar una cantidad a la anterior tenga necesidad de hacer intercambios.

VARIANTE 2.- Se escriben números en lugar de representarlos.

NOTA: Se puede trabajar primero hasta con centenas para poder decodificar con material en caso necesario, ampliando después a U.M. y D.M.

CAPÍTULO IV
INFORME DE LA OPERATIVIZACIÓN

INFORME DE LA OPERATIVIZACIÓN

Para iniciar nuestra actividad de “La Empacadora”, el grupo se establece alrededor del salón, en equipos de tres niños,

Para pasar a comprar, las fichas se acomodan en cajas de zapatos encima de una mesa. En un principio el maestro es el cajero y va entregando las fichas con valor de 1 de acuerdo con los puntos obtenidos por cada niño. Los niños espontáneamente sugieren hacer cambios de fichas amarillas por rojas lo que es puesto a consideración y, posteriormente, aceptado. Al final de cada ronda se hacen los cambios pertinentes.

En las siguientes rondas los niños piden ser los cajeros, entre los cuales se rola esta función. La mayoría manifiesta disponibilidad y los cambios continúan con agilidad.

Al finalizar las vueltas convenidas, los niños comparan la cantidad de fichas para que ellos determinen quién tiene menos y por lo tanto, quien es el ganador.

Se pide a los niños que formen parejas; un miembro de cada pareja estará en la tienda y su compañero en la empacadora. Como los pedidos se pagan por adelantado, los tenderos depositan el dinero en cajitas y lo envían a la empacadora con un mensajero que revisa que los pedidos sea los indicados en las fichas.

En los agrupamientos en base 10 se utilizaron las mismas fichas de colores que en base 5, pero ahora con valores de: amarillas 1 punto; un roja = 10 amarillas y una azul = 10 rojas.

Al tomar un dulce y decir que es una cantidad se pregunta: ¿Por qué digo que es una unidad? ¿Cuántas unidades tiene un paquete? ¿De qué otra manera podemos decir que hay 10 unidades? ¿En una bolsa cuántas decenas o paquetes son? ¿Cuántas unidades

son en total? ¿De qué otra forma podemos decir que hay 10 decenas o 100 unidades?, etc. Todos estos cuestionamientos van introduciendo al niño a reconocer el valor que representan las fichas entre ellas mismas y el valor convencional del cual ellos ya tienen conocimiento, esto es unidades, decenas y centenas.

Al llegar los pedidos a la empacadora, se vuelven a utilizar las fichas de colores y las cajitas para los envíos, hasta llegar a representaciones más cortas.

Los mensajes fueron interpretados adecuadamente a la vez que se intercambiaron los papeles, quienes eran tenderos pasaron a ser empacadores y viceversa.

Poco a poco se llegó a la representación únicamente a través del número mediante algunas restricciones.

Posteriormente se pasa a un cuadro como el siguiente para cada uno de los tenderos:

CENTENAS	DECENAS	UNIDADES

Hasta antes de utilizar ese cuadro, hubo algunas dificultades para ubicar e interpretar los valores de las fichas, por ejemplo, un niño mandó el siguiente mensaje:

C D U
2 4 6

El receptor decodifica el mensaje como 2 sueltas (unidades) 4 paquetes (decenas) y 6 bolsas (centenas) y lo regresa al emisor. Se cuestionó al niño para que dijera si “la mercancía” recibida era la indicada a lo cual manifestó que había un error. De la misma manera se preguntó al empacador por qué había mandado esa cantidad y se le pidió que

revisara nuevamente el mensaje para que detectara donde se encontraba tal error e hiciera una comparación con los procedimientos utilizados en las actividades anteriores.

Al combinar este trabajo con el de los agrupamientos, los niños se percatan de la relación entre las formas de representación convencional del agrupamiento que ellos ya usaban.

Cuando llegamos al orden de las centenas seguimos un procedimiento similar al de las decenas, sólo que ahora en lugar de dulces se les muestran las fichas de colores, por ejemplo: 2 azules (C) y 3 amarillas (U), algunos los representaron así:

C	D	U
2		3
2	0	3

Se les preguntó: ¿Por qué no escribiste nada en el cuadro de las decenas?

- Porque no las hay.

Si quitáramos el cuadro y representarás la cantidad ¿Cómo lo harías? El niño se mantuvo en silencio por lo que otros intervinieron alegando que debía escribir cero, porque sino quedaría 23. Ante esta situación se discutió en que situaciones es conveniente utilizar el cero y en cuales no.

En el juego de “el ábaco” se iniciaron las actividades identificando las partes, características y formas de trabajar en él, para lo cual cada niño contó con uno de ellos.

Se colocan las barajas en una mesa y por turnos cada niño pasa a sacar una carta, según los puntos obtenidos se canjean por aros, los cuales se colocan en su ábaco. Para la siguiente vuelta los aros obtenidos se suman a los primeros. Es a iniciativa de los alumnos, por los antecedentes con los agrupamientos y fichas como van a intentar

cambiar sus unidades por decenas para ello se utilizan aros de diferente tamaño, así como para evitar que algunos alumnos hicieran trampa y los agregaran al orden superior siguiente,

En esta sesión se trabajó hasta decenas. Después de 5 vueltas, cada uno sumó el número de puntos obtenidos y pasó a decir la cantidad obtenida sin dificultad alguna.

Un niño obtuvo 40 puntos, 4 decenas y 0 unidades, lo que se aprovechó para preguntar: ¿Dejó de haber unidades?, ¿Cuántas decenas hay?. Si cambiamos las decenas por unidades ¿Cuántas obtendríamos?, entonces ¿Cuántas unidades hay? o ¿Cuántas decenas? ¿Hay aros en C?, ¿Por qué no hay aros en C?

De esta manera el niño se da cuenta que no solamente no hay aros en “C” sino que aún no se ha formado una centena, porque no hay suficientes decenas en cambio las unidades si existen, aunque haya cero en “U” pero éstas están agrupadas en otro orden (decenas).

Para el juego de “la rayuela” se les indica la forma en que se va a desarrollar este. Colocamos la rayuela en el piso, pegada a la pared. Por turnos cada niño tira dos corcholatas de una en una y adquiere en la caja, colocada previamente y manejado por los niños, los aros, los cuales registra en su ábaco.

Al finalizar cada ronda se hacen los intercambios correspondientes, con el antecedente de que en ningún orden puede haber más de 9 fichas, de lo contrario se formará una del siguiente orden. También se pregunta a algunos niños acerca de los puntos acumulados, para ello, cada alumno escribió en su cuaderno la cantidad total separándola en U, D, C, y U. M.

En general la estrategia seguida para que los niños vayan del valor concreto dado al objeto, en este caso los aros, al valor abstracto dado por la representación simbólica es

en primer lugar que los niños se familiaricen con los valores de los aros, enfatizando el trabajo de codificación y decodificación, haciendo todos los intercambios necesarios para que esa experiencia a nivel concreto pueda ser sustituida a nivel de pensamiento, donde no sea necesaria la presencia física de los objetos para efectuar la operación.

En el momento de estar trabajando con los niños y cuestionándolos se puede apreciar con más claridad de su forma de pensamiento y las ideas que tienen acerca de la materia que nos ocupa. Es entonces cuando podemos decidir si podemos avanzar con más rapidez o debemos regresar a conceptos que aparentemente suponemos ya manejan los niños. En mi caso pude apreciar que los alumnos si resolvían correctamente las sumas y las restas, al hacer sus intercambios, con los números que estábamos manejando, por tal motivo proseguimos con nuestras actividades.

Para continuar se sustituyeron los números de la rayuela por otros mayores -8 , $+45$, $+15$, $+18$. Se entrega a cada niño un total de 24 unidades: 2 aros con valor de diez y 4 con valor de uno. El motivo de entregar esta cantidad se debió a que si en un principio les toca pagar tengan los suficientes puntos para hacerlo, además, el entregar 4 aros con valor de un punto es para que realice los cambios pertinentes en caso de pagar también. Por ejemplo, a un niño al iniciar sus fichas cayeron en -8 y $+45$ le quito 8 y me dan las que sobran. ¿Cuántas te sobran? -37 afirmó.

En el “tiro al blanco” las fichas que se utilizan son las mismas que se han venido utilizando con sus respectivos valores: amarillas = 1 punto; rojas = 10 puntos; azules = 100 puntos; se agregan las de color verde con un valor de 1000 puntos.

Un niño obtuvo 0 U., 5 D., 0 C. y 8 M. = 8050. Se le pregunta: ¿Qué cantidad es? Ochocientos... ¿Son centenas estas? (se señalan los millares). Rápidamente corrige: Ocho mil ciento cincuenta.

Para la actividad “juego con dados” se utilizan dados de colores diferentes; blanco para las U, rojo para las D, azul para las C, y verde para las U.M. posteriormente se agrega otro para las decenas de millar (D.M.).

En un principio hubo confusión con el color de los aros, porque estos ya habían sido utilizados con otros valores pero con la práctica se logró un mejor manejo. En cuanto a la representación todavía se siguieron encontrando dificultades. También se utilizó su cuaderno para escribir, tanto con números como con letra, la cantidad de puntos.

En dos lanzamientos resultan:

	D.M.		U.M.		C.		D.	U.	
	4		3		4		6	3	1er. lanzamiento
	5		6		6		4	5	2o. lanzamiento
(1)	0	(1)	0	(1)	1	(1)	0	8	

Los niños no tuvieron dificultad en representar en su ábaco ni al escribir el resultado de sus lanzamientos así como el de la suma. Cabe aclarar que algunos niños sumaban en su cuaderno las cantidades y posteriormente hacían las representaciones en el ábaco. Otros por el contrario, y era la finalidad, lo representaban y después lo escribían, tanto con número como con letra. Pero ante algunas dificultades fue necesario recurrir a nuestra experiencia y señalar que así como una cantidad se divide en órdenes U., D., C., U.M., etc., también se divide en clases o periodos. “Una clase o periodos es la reunión de tres órdenes, es decir, U. D. y C. forman la clase de las unidades; las U.M., D.M. y C.M., forman la clase de los millares, de esta forma obtendremos la clase de los millones, etc.”⁹ Después de esta intervención los niños mejoraron en sus representaciones y escritos.

⁹ A. Baldor. Aritmética. Ed. Publicaciones Culturales. México. 1989. p. 29.

EVALUACIÓN Y RESULTADOS

Operativizada nuestra propuesta respecto a la forma en que el niño se va apropiando de las características y/o leyes que rigen nuestra sistema decimal de numeración en base al planteamiento hecho y desarrollado de acuerdo a las estrategias didácticas elaboradas previamente, mencionaremos de manera general algunos resultados obtenidos.

- En la ley de cambio dada a través de los intercambios que los niños realizaron con sus fichas, dulces, aros, etc., no manifestaron mayor dificultad por lo que este aspecto se logró satisfactoriamente.

- Una gran mayoría representa tanto gráfica como simbólicamente cantidades hasta centenas de millar dificultándoseles un poco aquellas que llevan ceros intermedios que aunque no lo justifican claramente, aceptan que es necesario para su escritura.

- La lectura de cantidades es favorecida con la introducción, conocimiento y aplicación de la estructura jerárquica que guardan las mismas a través de sus órdenes y clases, específicamente.

- Hay gran avance en el algoritmo del sistema decimal de numeración y se aplica, principalmente al realizar algunas operaciones, combinadas con la ley de cambio, que anteriormente se les dificultaban.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

Al término de nuestra propuesta pedagógica es importante considerar a manera de síntesis un análisis de la misma en las siguientes conclusiones:

1.- La apropiación y manejo que adquiere el niño de nuestro sistema decimal de numeración va en relación a su desarrollo cognoscitivo.

2.- Es evidente que la metodología y empeño utilizados por el docente para abordar la adquisición del sistema decimal de numeración favorece u obstaculiza dicho conocimiento.

3.- Todo esfuerzo encaminado al mejoramiento de nuestra práctica educativa se ve reflejada en nuestros alumnos.

4.- Toda actividad debidamente planeada rinde los mejores frutos.

5.- Las dificultades que manifiestan los alumnos para manejar algunas cantidades son producto de estrategias que no van acordes a sus necesidades e intereses.

6.- Es indudable que la escuela primaria, a través de los docentes, ha propiciado durante mucho tiempo, un aprendizaje mecanicista del sistema decimal de numeración.

7.- Es justificable el hecho de que el docente propicie, en sus alumnos, mediante diferentes estrategias de trabajo un aprendizaje más significativo del sistema decimal de numeración que le ayude a superar situaciones de conocimiento en otros aspectos matemáticos.

8.- Para lograr verdaderos cambios dentro del proceso enseñanza - aprendizaje es necesaria la participación activa y consiente de todos (maestro, alumnos, padres de familia, etc.), los que directa o indirectamente participamos en ella.

9.- El maestro como uno de los protagonistas centrales del mejoramiento educativo, es necesario que cuente con una preparación y capacitación acorde a las exigencias del cambio.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- MEZA MORENO, Leonor. et. al. Proceso de Adquisición del S.D.N. México. S.E.P. - DGEE. 1992. 276 p.
- MEZA MORENO, Leonor. et. al. Fichero de actividades didácticas del S.D.N. México. S.E.P. - DGEE. 1992. 94 p.
- PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. Buenos Aires. Argentina. Ed. Barcelona. 1994. 199 p.
- S.E.P. Avance programático quinto grado. México. Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. 1995. 138 p.
- S.E.P. Fichero de actividades didácticas. Matemáticas quinto grado. México. Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. 1994. 75 p.
- S.E.P. Libro para el maestro. Matemáticas quinto grado. México. Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. 1992. 59.
- S.E.P. Plan y programas de estudios. México. Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. 1992. 59 p.
- S.E.P. - PARE. Recursos para el aprendizaje. México. Ed. DGEP. 1994. 179 p.
- S.E.P. - PARE. La atención preventiva en la educación primaria. México. Ed. DGEP. 1995. 152 p.
- S.E.P. - U.P.N. Desarrollo del niño. México. 1985. 326 p.
- S.E.P. - U.P.N. Técnicas y Recursos de Investigación I. México. 1992. 243 p.
- S.E.P. - U.P.N. Teorías del aprendizaje. México. 1985. 431 p.
- S.E.P. - U.P.N. Pedagogía: Bases psicológicas. México. 1987. 420 p.
- S.E.P. - U.P.N. Redacción e investigación documental I. México. 1993. 243 p.