



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
SERVICIOS EDUCATIVOS
DEL ESTADO DE CHIHUAHUA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 08-A SUBSEDE DELICIAS

ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FACILITAR
LA ESCRITURA DE CANTIDADES DE SIETE
CIFRAS QUE INCLUYEN VARIOS CEROS.



PROPUESTA PEDAGOGICA PARA OBTENER EL
TITULO DE LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA

Rosa Ema Carnero Mata

CHIHUAHUA, CHIH FEBRERO 1997



DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Chihuahua, Chih., a 21 de Febrero de 1997.

C. PROFR.(A) ROSA EMA CARNERO MATA
Presente.-

En mi calidad de presidente de la comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado "ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FACILITAR LA ESCRITURA DE CANTIDADES DE SIETE CIFRAS QUE INCLUYEN VARIOS CEROS", Opción Propuesta Pedagógica a solicitud del C. LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"


PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI
DIRECTOR DE LA COMISIÓN DE TITULACION
DE LA UNIDAD 08A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL



S. E. P.
Universidad Pedagógica Nacional
UNIDAD UPN 081
CHIHUAHUA, CHIH.

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL (LA)

LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA

REVISADO Y APROBADO POR LA SIGUIENTE COMISION Y JURADO DEL EXAMEN PROFESIONAL.

PRESIDENTE: LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA

SECRETARIO: LIC. MARIA DEL ROSARIO PIÑON DURAN

VOCAL : LIC. JOSEFINA TORRES PRIETO

SUPLENTE: _____

CHIHUAHUA, CHIH., A 21 DE FEBRERO DE 1997.

LA REALIZACION DE CUALQUIER
PROPOSITO REQUIERE DE
ESFUERZO; EN LA MEDIDA EN
QUE ESTE ES MAYOR, SE
VALORAN LOS LOGROS DESDE
DIFERENTES PERSPECTIVAS.

A QUIENES COMPARTIERON EL
MISMO PROPOSITO Y
COLABORARON, DE UNA U OTRA
FORMA, PARA CONSEGUIR LLEGAR
A LA META, SIN PERMITIR
RETROCEDER O QUEDAR EN EL
CAMINO, PUES SUS PALABRAS DE
APOYO SE CONVIRTIERON EN UN
CONTINUO IMPULSO PARA DAR UN
PASO MAS HACIA ADELANTE.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	5
 CAPITULO I. EL PROBLEMA	
A. Planteamiento	7
B. Justificación	8
C. Objetivos	10
 CAPITULO II. MARCO TEORICO	
A. Estructura conceptual	13
1. Sociogénesis de la Matemática	13
a. El concepto de número	16
b. Los símbolos y signos numéricos	19
c. El cero	21
d. El Sistema de Numeración Decimal	24
e. El valor posicional	27
B. Estructura Cognitiva	29
1. Conocimiento	29
2. Aprendizaje	33
3. Desarrollo	40
C. Estructura Metodológica	47
1. Educación	48
2. Pedagogía	50
3. Pedagogía Operatoria	51

4. Didáctica	56
a. Didáctica Tradicional	57
b. Tecnología Educativa	58
c. Didáctica Crítica	60
5. Planificación	63
6. Evaluación	65
7. Medios de enseñanza - aprendizaje	67

CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL

A. Medio económico	71
B. Medio social y cultural	72
C. Medio político	74
D. Artículo Tercero Constitucional	75
E. Ley General de Educación	77
F. Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa	82
1. Reorganización del Sistema Educativo	83
a. Federalismo Educativo	83
b. La nueva participación social	84
2. Reformulación de los contenidos y materiales educativos	85
3. Revaloración de la función magisterial	86
F. El Programa de Desarrollo Educativo 1995 - 2000	88
G. Plan y programas de estudio de educación básica 1993 ...	92

CAPITULO IV. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

A. Presentación	96
B. Estrategias Didácticas	99
1. Mayor anula a menor	99
2. Cero a la izquierda	100
3. Variante de cero a la izquierda	101
4. A ver quién gana	102
5. El ahorro	103
6. Cheque en blanco	105
7. Reúne puntos	106
8. Atínale	107
9. Forma el más grande	108
10. El contrario	110
11. Contesta con números	111
CONCLUSIONES	113
BIBLIOGRAFIA	116

INTRODUCCION

La práctica educativa, como actividad humana siempre perfectible, generalmente adolece de deficiencias. Una alternativa para superarlas la constituye el programa de estudios de la Universidad Pedagógica Nacional que en su etapa terminal incluye la elaboración de una propuesta pedagógica. Misma que está integrada por una recopilación de sustentos teóricos, metodológicos y prácticos que tienen el propósito de incidir en el quehacer pedagógico y propiciar cambios de actitud.

Para particularizar, en el primer capítulo se plantea una situación problemática de las muchas que se presentan dentro del contexto escolar. En esta ocasión se refiere a la dificultad que se observa en un grupo de sexto grado de educación primaria para escribir cantidades que incluyen varios ceros. Se exponen las razones por las que se considera necesaria su solución y se señalan los objetivos que se persiguen.

Algunos conceptos teóricos importantes se retoman en el segundo capítulo para explicar el proceso mismo de enseñanza - aprendizaje con base en el Constructivismo que explica Jean Piaget y también en el Interestructuralismo que sostiene Luis Not.

Se hace alusión a la Didáctica Crítica que ofrece al docente la oportunidad de reflexionar acerca de su quehacer y a la Pedagogía Operatoria que indica cuál es el camino que hay que

dejar abierto a los alumnos para que, por ellos mismos y en interacción, construyan el conocimiento.

Sin embargo, existen condicionantes y limitantes que caracterizan al desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje. Estas se describen en el capítulo tercero y se mencionan los factores que ejercen su influencia sobre él.

En la parte final se proponen estrategias didácticas para la solución de la situación problemática planteada, mismas que tienen su origen en la experiencia de algunos años de servicio conjugada ahora con los nuevos conocimientos encontrados al cursar la Licenciatura en Educación Primaria Plan 1985.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

A. Planteamiento

La escuela es la institución a la que la sociedad le ha conferido la función de desarrollar las potencialidades físicas, intelectuales y afectivas de los individuos que la integran con el fin de obtener su incorporación a las diferentes actividades que se realizan en ella para mantener su estructura.

Es en ella donde se lleva a cabo de modo intencional el proceso de enseñanza - aprendizaje de asignaturas como: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Educación Cívica, Educación Artística y Educación Física. Actualmente el Sistema Educativo Nacional otorga mayor importancia a las dos primeras pues son básicas para el desempeño de actividades productivas. En este trabajo, el problema se encuentra dentro de una de ellas: la Matemática.

Desde el inicio de proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática es muy común observar la dificultad que encuentran muchos niños para escribir o representar signos gráficos determinada cantidad, particularmente si ésta no incluye uno o más órdenes (unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etcétera), llegando al grado de omitir o repetir innecesariamente el cero que, aunque significa "nada", es indispensable para señalar precisamente cuando un orden no está

presente. Por ejemplo, para escribir cien mil uno, algunos utilizan los signos así: 1001; otros, 1000001.

Generalmente, cuando los alumnos van a resolver problemas matemáticos y los datos se proporcionan en forma oral, sucede que éstos no coinciden con las anotaciones que ellos hacen: unos los registran correctos, pero la mayoría omite los ceros en los lugares correspondientes a los órdenes que no incluye la cantidad y escriben ceros de más.

Surge la siguiente interrogación porque se ha observado en repetidas ocasiones este problema.

¿Cuáles estrategias didácticas se pueden llevar a la práctica en un grupo de sexto grado de Educación Primaria con la finalidad de facilitar a los alumnos la escritura de cantidades de siete cifras que incluyen varios ceros?

B. Justificación

Desde su aparición en la sociedad, la Matemática tuvo su origen en las necesidades prácticas de contar objetos y seres, de registrar datos acerca de fenómenos y hechos, y de llevar a cabo operaciones con ellos: agregar, quitar, etcétera.

Hoy, aún antes de comprender su significado, los niños usan en forma oral los números: cuentan, suman, restan, comparan. Sin embargo, al ingresar a la escuela se enfrentan con la dificultad para asociar los números con sus correspondientes numerales, los significados con sus significantes, lo oral con lo gráfico.

La escritura convencional de los números es elemental para: representar exactamente con signos una determinada cantidad de objetos o seres, establecer relaciones entre ellos (mayor, menor, igual), llevar a cabo operaciones (adición, sustracción, multiplicación, división) y resolver problemas matemáticos.

En la escuela este problema repercute en la lectura y escritura de números; ésto es, para saber con precisión - ni más ni menos - qué cantidad está representada, representar cantidades, efectuar las operaciones aritméticas y resolver problemas relacionados con la Matemática. Estas son entre otras, algunas de las limitaciones que ocasiona.

Posteriormente algunos de los alumnos de sexto grado ingresarán a la escuela secundaria y este conocimiento, bien construido, les facilitará sus estudios; de lo contrario, continuarán con dificultades. Otros, tendrán necesidad de incorporarse inmediatamente al trabajo productivo; para ellos, según la actividad a la que se vayan a dedicar, será o no de mucha utilidad.

En la vida diaria, el mundo de los adultos - al que se habrán de integrar - gira en torno a cantidades: bienes que adquirir, salarios que percibir, cuentas que pagar, descuentos, intereses, etcétera. Si con anterioridad no fue comprendida la importancia del cero en la escritura de cantidades, manejar todas estas situaciones será difícil.

Las aplicaciones que tiene la Matemática dentro y fuera de la escuela son muchas, por lo que es importante que se tengan

todas las bases para representar cualquier cantidad, de una forma convencional con los signos correspondientes.

Para evitar llegar a los extremos de desconocer la forma más eficiente de resolver cualquier problema en el que estén involucrados los números, se requiere orientar desde el principio el proceso de enseñanza - aprendizaje para que se desarrolle de acuerdo con las características de los alumnos (físicas, psicológicas, cognitivas, afectivas, sociales), sean utilizadas las estrategias que den mejores resultados, se propongan y lleven a cabo las actividades más adecuadas para sentar las bases para la comprensión de la importancia del cero en la escritura de cantidades de siete cifras.

C. Objetivos

La solución del problema planteado es imprescindible para resolver situaciones de la vida práctica diaria y de enseñanza - aprendizaje en la escuela, por lo que surge la necesidad de buscar estrategias didácticas adecuadas, que al ser utilizadas conlleven satisfactoriamente a alcanzar el siguiente objetivo principal.

Lograr que los alumnos de sexto grado de educación primaria escriban con mayor facilidad cualquier cantidad, de hasta siete cifras, aunque contenga varios ceros.

Para tal efecto, se requiere que lleguen a la comprensión del valor absoluto y relativo (valor posicional) del cero.

-11-

Al momento de conseguir buenos resultados después de diseñar y aplicar estrategias didácticas tendientes a resolver la problemática señalada, y aprovechar las experiencias de aprendizaje, los estudiantes estarán en posibilidades de:

- * Leer y escribir cantidades, aunque incluyan varios ceros.
- * Manejar datos numéricos y operar con ellos con facilidad.
- * Resolver problemas matemáticos y de la vida diaria.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

La práctica de cualquier actividad, ya sea física o intelectual, da origen a la teoría. Esta contiene los conocimientos alcanzados por generaciones presentes y anteriores y es testimonio de ello. La práctica retoma algunos de estos conocimientos como base para la construcción de otros nuevos, para modificar ciertas creencias o para demostrar su falsedad o inoperatividad.

En este capítulo se abordarán conceptos relacionados con el problema, para ubicarlo teóricamente y buscar los sustentos que permitan incidir en la práctica para solucionarlo.

Con la finalidad de simplificar, facilitar y abarcar, al mismo tiempo, los elementos más imprescindibles para sustentar este trabajo, se tomará como modelo la separación teórica que hace Vicente Remedi (1) de lo que en la práctica educativa es indisociable: la estructura conceptual, la cognitiva y la metodológica.

La primera proporciona los datos más relevantes acerca del objeto de conocimiento que, en este caso, presenta dificultades en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

(1) REMEDI, Vicente E. Construcción de la estructura metodológica. Planificación de las actividades docentes. Ant. UPN. Pp. 249,258.

La segunda da a conocer los procesos que tiene que llevar a cabo el sujeto para la construcción del conocimiento.

En la tercera se intenta encontrar las formas más adecuadas para que el sujeto se apropie del objeto de conocimiento que se encuentra dentro de la asignatura de Matemáticas, misma que por sus propias características (abstracta) presenta dificultades. Para tener la perspectiva del por qué de estas barreras, se hace un sencillo esbozo del origen de la Matemática.

A. Estructura conceptual

1. Sociogénesis de la Matemática

A partir de la realización de actividades indispensables para su existencia (caza, pesca, recolección), el ser humano tuvo la necesidad de registrar fenómenos y hechos que consideró importantes o trascendentales porque posteriormente le podrían ayudar a resolver sus problemas de una manera más eficiente con base en las experiencias acumuladas.

De la observación de objetos, seres, fenómenos, hechos, pasó a la búsqueda de medios y formas de dejar memoria o constancia de ella.

Cuando, en algún momento dado, surgió la propiedad privada, el ser humano buscó el modo de ejercer un control sobre sus pertenencias. Mientras éstas fueron pocas, las pudo registrar con símbolos que él mismo iba ideando: marcas, puntos, rayas,

dibujos, etcétera (utilizaba el principio de correspondencia: tantos símbolos como seres u objetos tenía que representar). Pero al lograr la producción de excedentes en las actividades económicas, y requerir de una mayor precisión en el registro de estos datos, aparece la necesidad de reinventar signos que con más eficiencia, le permitieran conocer cantidades, darlas a conocer, establecer relaciones entre ellas, compararlas, etcétera.

Por otra parte, el registro de las observaciones de los fenómenos naturales sirvió para buscar sus causas y para establecer relaciones entre ellos, de tal manera que sus efectos sobre los objetos, los seres y otros fenómenos pudieran prevenirse o aprovecharse por medio de cálculos matemáticos.

Desde entonces se comienza a utilizar la Matemática como lenguaje y como un instrumento. Como lenguaje porque emplea signos que pueden ser interpretados convencionalmente por otros y establecer la comunicación; por medio de ella es posible dar a conocer a los demás la experiencia y los conocimientos adquiridos, transmitirlos; como un instrumento, porque ha sido indispensable para desarrollar: concepciones acerca del Universo y de la Tierra, la Astronomía, el Comercio, la Economía, la Física, la Química, la Arquitectura, la Ingeniería, la Computación, entre otras ciencias y disciplinas. En este punto, en relación a la Matemática, se coincide con la afirmación de que "... es fácil reconocer ciertos rasgos característicos: su abstracción, su precisión, su rigor lógico, el irrefutable

carácter de sus conclusiones y, finalmente, el campo excepcionalmente amplio de sus aplicaciones." (1)

Estas últimas son innegables tanto en la vida cotidiana como en el ámbito escolar y laboral; la Matemática se emplea en todas partes y a cada momento.

Desde la niñez, el ser humano, por influencia del grupo social en el que se desenvuelve, tiene la tendencia a llevar la cuenta del tiempo de su existencia, de las cosas que observa, de aquéllas que posee.

En el salón de clases la emplea no sólo en el momento de abordar la asignatura misma, sino también en otras: en Historia se requiere establecer comparaciones entre el tiempo pasado y el presente, ubicar hechos en diferentes épocas; en Geografía, manejar datos de extensión de países, número de habitantes, natalidad, mortalidad, productividad, latitudes, longitudes; por citar sólo unos ejemplos. Tanto en una como en las otras asignaturas es necesario que el alumno lea y escriba sin dificultad cantidades.

Por otra parte, desde el más sencillo hasta el más complicado trabajo generalmente precisa, en mayor o menor grado, de la Matemática: la agricultura, la ganadería, el comercio, la industria, entre otros.

Inclusive para tratar de equilibrar la balanza de ingresos y

(1) ALEKSANDROV, A. D. y Folmogorov, A. N. Visión general de la matemática. La matemática en la escuela I. Ant. UPN. P. 135.

egresos cada quien hace esfuerzos sobrehumanos para lograrlo en su vida personal, para lo cual la Matemática es la herramienta más útil, si se emplea adecuadamente, de acuerdo con la convencionalidad, al tomar como punto de partida la representación de cantidades; ya que si le falta alguna cifra, aunque sea cero, o le sobra, para los demás ya no se trata de la misma cantidad.

Por ser tantas las aplicaciones de la Matemática, es muy importante que desde el principio del proceso de enseñanza - aprendizaje formal el alumno llegue a la comprensión de sus conceptos y sus relaciones, desde las mismas bases que la constituyen: el concepto de número, los símbolos y signos numéricos, la importancia del cero, el sistema de numeración decimal y el valor posicional.

a. El concepto de número

El hecho de leer y escribir cantidades convencionalmente no asegura que se tenga el concepto de número. Este aprendizaje se pudo dar como una mera transmisión social, sin dar lugar a su reconstrucción por parte del individuo, lo que se manifiesta aún en los grados superiores de la escuela primaria en el problema planteado. Los alumnos leen y escriben cifras sin comprender completamente lo que representan.

Tan complejo es llegar al concepto de número que la humanidad lo construyó poco a poco, muy lentamente debido a que

como existen una infinidad de conjuntos con diferente cantidad de seres u objetos cada uno, resultó muy difícil inventar tantos nombres distintos, sobre todo para conformar lo que es el Sistema de Numeración Decimal.

Al principio sólo unos cuantos números tenían nombre porque no había necesidad de contar tantas cosas; poco a poco fueron aumentando, aunque todavía cuando el conjunto tenía tantos elementos que no podían ser abarcados por la nomenclatura inventada, eran considerados como de "muchos" elementos.

Como lo señalan Aleksandrov y Folmogorov (1), el concepto de número apareció gradualmente. Al principio únicamente se establecía la diferencia entre dos colecciones de objetos, en relación a cuál tenía más o menos elementos. Los números eran percibidos como una propiedad inseparable de una colección sin hacer un análisis de sus propiedades y relaciones.

Indican también (2), que a un nivel superior, el número se presenta como la propiedad de una colección de objetos, sin distinguirlo como "número abstracto" -número no relacionado con objetos concretos-. Además, que en la formación de conceptos relacionados con propiedades de los objetos, se distinguen tres etapas. En la primera la propiedad se define al comparar directamente los objetos: "... tantos como los dedos de las manos". En la segunda se agrega un adjetivo: "diez

(1) ALEKSANDROV, A. D. y Folmogorov A. N. Op. Cit. Pp. 140, 141.

(2) IBIDEM. P. 141.

peces". Y en la tercera se abstrae la propiedad: el número abstracto "10".

Este último, explican (1), implicó todavía mucho más tiempo para su construcción por la dificultad que representa el tener que abstraer de cada colección una sola característica - el número de sus elementos -, que al mismo tiempo es común a toda colección que tenga tantos objetos como la primera. El número dos no únicamente se puede referir a un solo género de cosas, sino a infinidad de conjuntos de toda clase, en la condición de que todos ellos contengan la misma cantidad.

El concepto de número es definido acertadamente como " ... aquella propiedad de las colecciones de objetos que es común a todas las colecciones cuyos objetos pueden ponerse en correspondencia biunívoca unos con otros, y que es diferente en aquellas colecciones para las cuales tal correspondencia es imposible." (2)

Cuando no se comprende el Sistema de Numeración Decimal es fácil confundir una cantidad con otra si las cifras que las representan son las mismas y solamente difieren, por ejemplo, en los ceros; de tal forma que al ver escritas 1000009 y 10000009, se perciben como idénticas. Sin embargo, quien sí lo comprende inmediatamente se da cuenta que están representadas dos cantidades diferentes.

La comprensión del Sistema de Numeración Decimal se comienza

(1) ALEKSANDROV, y Folmogorov A. N. Op. Cit. 141, 142.

(2) IBIDEM. P. 142.

a tener en muy contados casos antes de ingresar a la escuela primaria. En la mayoría no porque, de acuerdo con los estadios de Piaget, analizados por Labinowicz (1), a los seis años de edad los niños carecen de las operaciones lógicas (orden, clasificación, conservación, reversibilidad) que son necesarias para ello. Desde el primer grado los contenidos de la Matemática (en relación a este concepto) no son los adecuados a su nivel de desarrollo por lo que no los pueden comprender. Aquí inician las fallas que se siguen arrastrando hasta los grados superiores.

b. Los símbolos y signos numéricos

Con el transcurrir del tiempo el concepto de número fue adquiriendo mayor complejidad ya que se tenían que contar colecciones que superaban a las denominadas hasta ese momento. Había entonces que buscar más nombres, que idear más, y no solamente éso; sino, además, encontrar el modo de expresarlas tanto en forma oral como escrita, para contar y registrar el número de objetos o seres. Para poder tener memoria o constancia de sus pertenencias, el hombre comenzó a utilizar los primeros símbolos numéricos. Primeramente éstos consistían en rudimentarias marcas que paulatinamente evolucionaron hasta

(1) LABINOWICZ, Ed. Reflexiones sobre algunas limitaciones del libro de texto. La matemática en la escuela I. Ant. UPN. P. 356.

alcanzar diferentes grados de desarrollo, de acuerdo con las necesidades que les dieron origen y la influencia del medio natural y social. Por estas razones, en diferentes lugares (Babilonia, Egipto, Grecia, China, India) y tiempos se inventaron diversos tipos de símbolos y signos numéricos.

La invención de los símbolos, tanto individual como social, antecede a la de los signos. Los símbolos son una representación arbitraria e individual, mientras que los signos se constituyen en una representación convencional y social.

La importancia de los símbolos numéricos según Aleksandrov y Foltmogorov (1), refiriéndose a los signos, reside en que proporcionan una materialización del concepto de número abstracto porque "El símbolo es también un nombre, excepto que no es oral sino escrito y se presenta en la mente en forma de una imagen visible." (2) Aquí también al signo se le denomina símbolo. Por ejemplo, al mencionar la palabra dos, cualquiera - dentro de este contexto - inmediatamente la relaciona con al forma 2, no con un par de ojos, de manos o de pies.

El signo es un nombre, dado a algo concreto, que primero fue oral y luego escrito. Para que se dé el aprendizaje de los signos numéricos es conveniente que los niños primeramente estén en contacto con conjuntos de objetos, los denominen y por último lleguen a los símbolos y los signos, para que establezcan

(1) ALEKSANDROV, A. D. y Foltmogorov A.N. Op. Cit. P. 144.

(2) IBIDEM. Pp. 143, 144.

relación entre lo concreto y su representación abstracta.

Enseguida, es preciso hacer una breve referencia a los actuales signos numéricos y a su origen pues ésto está directamente relacionado con el problema planteado en este trabajo. José M. Sánchez y Gloria E. Sánchez (1), mencionan que los Indios tenían cifras para representar los números del 1 al 9, utilizaban la base diez y un signo para el cero. Estos signos fueron llevados de la India a Europa por los Arabes, quienes les hicieron algunas modificaciones; a ellos se debe la denominación de números "arábigos". De España fueron heredados a la Nueva España y desde entonces son los empleados en este contexto.

c. El cero

El cero, que en la actualidad es considerado como una cifra más, no siempre se empleó en los diferentes Sistemas de Numeración que han existido en la historia de la humanidad.

En el contexto escolar resulta muy problemático su uso, aún a los alumnos de los grados superiores. Para entender por qué, hay que remontarse a su invención.

Sellares y Bassedas (2) afirman que la cifra cero fue la más difícil de inventar y de entender; tanto, que los sabios

(1) SANCHEZ, J. y Sánchez G. E. Matemáticas 1er. curso. México, La prensa. México, 1986. P. 92.

(2) SELLARES, Rosa y Bassedas Mercé. La construcción de sistemas de numeración en la historia y en los niños. La matemática en la escuela I. Ant. UPN. Pp. 52, 53.

Mesopotámicos la ignoraron durante más de quince siglos, los Chinos no la utilizaron y para los Mayas - situada al final de un número - nunca llegó a tener función de multiplicar el valor del número al que sigue por el valor de la base.

Agregan que el cero se encuentra en el sistema de numeración Indio apenas desde el siglo VII de esta era y que, por su contacto con los Indios, los Arabes adoptaron el valor posicional y el cero, mismo que llevaron a Europa a fines del siglo X, generalizándose su uso hasta el siglo XVI.

Como se puede observar, la invención del cero se logró relativamente tarde en la historia y no fue nada fácil.

Tampoco para los niños es fácil la conceptualización del cero, aseguran Margarita Gómez Palacio y colaboradores (1), que en la escuela primaria generalmente no se tiene amplia conciencia de su dificultad que aunque, en algunos aspectos, se debe a las características propias de la lógica infantil, en gran parte la ocasiona una enseñanza basada en la repetición y en la memorización que no les da suficientes oportunidades para comprender el cero como parte del Sistema de Numeración Decimal, para relacionarlo con el valor posicional y el agrupamiento, que no les permite construir por sí mismos este conocimiento.

Señalan (2) que las consecuencias de todo ello son confusiones como las siguientes: el cero puede "aparecer" y

(1) GOMEZ, Palacio Margarita y colaboradores. Estrategias pedagógicas para niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo I. SEP. P. 97.

(2) IDEM.

"desaparecer", se le puede convertir en diez; si no encuentran otra solución, lo eliminan porque "no vale".

Explican además (1) que en las operaciones la dificultad que representa el uso del cero se acentúa aún más. En una adición de dos sumandos que contiene en uno de ellos un cero en las unidades y en el otro no; así mismo en las centenas, en las decenas de millar, etcétera, simplemente "bajan" los números diferentes de cero. En una resta que contiene ceros en el minuendo, lo convierten en diez, agregándole un uno, muchas veces sin saber por qué. En la multiplicación, no comprenden por qué un número multiplicado por cero da cero, pocas veces reflexionan en ello y la mayoría acierta o desacierta mecánicamente. En la división el cero es un "mil usos": se "sube", se "baja"; si se trata de números decimales, se agregan o se quitan a indicación del maestro.

Concluyen (2) en que muchas de las dificultades que los niños tienen con el cero tienen su origen en la contradicción que, desde la lógica infantil, implica el tener que anotar un signo para indicar que no hay nada.

Por otra parte el problema que da origen a este trabajo, se refiere a la dificultad que tienen los niños de un grupo de sexto grado para escribir cantidades que contienen varios ceros. Misma que tiene causas semejantes a las expuestas por Margarita Gómez Palacio y colaboradores: la

(1) GOMEZ, Palacio Margarita y colaboradores. Loc. Cit.
(2) IBIDEM. Pp. 97, 98.

enseñanza que emplea la repetición y la memorización como medios.

En este caso, los dictados de cantidades dan como resultado que, sin el antecedente de valor posicional y de agrupamiento, el alumno se deje llevar por lo que escucha, escribiendo literalmente: diez mil ocho, 100008; seis mil noventa, 600090; cuatro mil doce, 400012; doscientos mil cincuenta, 20000050.

Para tratar de encontrar una solución, es necesario reconsiderar si tienen completa y precisa la noción de valor posicional y agrupamiento; si no, intervenir didácticamente en su construcción.

d. El Sistema de Numeración Decimal

Después de que el hombre logró por fin llegar al concepto de número y luego a la invención de símbolos y signos numéricos, entre los cuales está considerado el cero, los conjugó para crear sistemas de numeración; uno de ellos es el decimal que "...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." (1)

Antes de hacer una revisión de las características de dicho sistema, es conveniente hacer una introducción acerca del origen y evolución histórica de los sistemas de numeración

(1) SELLARES, R. y Bassedas M. Op. Cit. P. 50.

basada en la breve descripción que dan a conocer Sellares y Bassedas (1), quienes se remontan a la prehistoria, hasta el momento en el que el hombre desarrolló la capacidad de pensar y advirtió las relaciones cuantitativas que se daban entre los objetos. La primera noción de número, explican (2), debe haber sido como la que hoy tienen los niños muy pequeños y algunas tribus primitivas, que consiste en la idea de "numerosidad" percibida como una cualidad de los grupos de objetos.

Después el hombre descubrió la forma de registrar las cantidades por medio del principio de correspondencia, continúan su explicación (3), con ayuda de objetos o de los dedos, al aparear cada uno de los objetos del grupo a registrar con otro objeto. A lo largo de muchos siglos este recurso fue suficiente para sus necesidades, aún sin tener la noción de número. La noción de número abstracto fue desarrollándose lentamente; al construir la serie numérica, el hombre pudo contar y adoptar el principio de la base, que evita el tener que señalar cada número con un nombre sin relación con los demás. La noción de base se aplicó primero en la numeración oral y en el registro material. Su aplicación en la numeración escrita ha tomado diferentes formas a través de la historia.

Argumentan (4) que los distintos sistemas de numeración

(1) SELLARES, Rosa y Bassedas Mercé. Op. Cit. Pp. 50, 53.

(2) IBIDEM. P. 50.

(3) IDEM.

(4) IBIDEM. Pp. 51, 53.

tomaron distintas formas de acuerdo con las circunstancias histórico - sociales de los pueblos y que se agrupan por el papel que juega el coeficiente de la potencia de la base, se pueden distinguir tres grupos: los sistemas aditivos, los híbridos y los posicionales.

Los sistemas aditivos están constituidos por la escritura de la forma de registro material, incluyen un número limitado de signos independientes unos de otros; su yuxtaposición implica la suma de valores correspondientes. El sistema jeroglífico Egipcio, las numeraciones Cretenses, Azteca, y Romana; los sistemas alfabéticos, como el Hebreo y el Griego, son algunos ejemplos de sistemas aditivos. Estos sistemas asignan una cifra particular a cada unidad de cada orden, con la inconveniencia de tener que memorizar muchos signos y establecer más convenciones en números de orden cada vez superiores.

Los sistemas híbridos se caracterizan por hacer uso del principio multiplicativo; en ellos se representa tanto a la potencia de la base como el coeficiente.

Los sistemas posicionales atribuyen un valor variable a la cifras, según el lugar que ocupan en la escritura de los números; en ellos no se representa la potencia de la base. Este tipo de sistemas apareció por primera vez en Babilonia, también los utilizaron los astrónomos Mayas y los sabios Chinos; pero es en la India donde aparecen en el año de 545 de esta era para difundirse hasta Europa más tarde, y de ahí a otros lugares.

Del sistema posicional que los Arabes llevaron de la India

a Europa, procede el Sistema de Numeración Decimal.

Las características de este sistema son definidas por José M. Sánchez y Gloria E. Sánchez (1). La primera se refiere a que es decimal, utiliza las cifras del uno al cero con las que se pueden representar todos los números; es de base diez, esto quiere decir que cada diez unidades de un orden forman otra unidad de orden inmediato superior.

Mencionan además (2) que la base cinco fue de las primeras que se usaron, los pueblos de Babilonia emplearon la base sesenta y los Mayas la base veinte; generalizándose mas tarde el sistema de numeración base diez hasta la actualidad.

La falta de comprensión del Sistema de Numeración Decimal, por parte de los alumnos de la escuela primaria, tienen su origen en el primer grado, cuando construyen el concepto de número y se les exige que, al mismo tiempo, adquieran la noción de base al formar unidades de un orden superior; noción que, por su nivel de desarrollo, todavía queda fuera de su alcance. Por lo tanto, la adquieren sin asimilarla y de la misma manera sucede grado tras grado. Por esta razón, para muchos de los alumnos de sexto grado, la noción de base queda confusa desde el primer grado y sigue así al tener que usar cantidades cada vez mayores.

e. El valor posicional

(1) SANCHEZ, J. y Sánchez G. Op. Cit. Pp. 94, 99.

(2) IDEM.

Otra característica del Sistema de Numeración Decimal, la más importante, según Aleksandrov y Folmogorov (1), con quienes se coincide, es la de ser posicional; lo que quiere decir que una misma cifra tiene diferente valor según su posición: por ejemplo, en 525 la cifra 5 de la derecha tiene un valor de cinco unidades; y la cifra de la izquierda, de cinco centenas. Este sistema es conciso, sencillo y facilita las operaciones matemáticas. Se facilitan cuando han sido comprendidas sus características; cuando no, se dificultan.

En el Sistema de Numeración Decimal cada una de las cifras tiene un valor absoluto y un valor relativo. El valor absoluto depende de la forma del signo y lo mantiene si se encuentra en la posición de las unidades. El valor relativo es el que le corresponde al signo por la posición que ocupa dentro de una cantidad: en la posición de las decenas, su valor se multiplica por diez; en las centenas, por cien; en las unidades de millar, por mil; así sucesivamente.

Los autores antes citados (2) advierten que por la característica de ser posicional el Sistema de Numeración Decimal, se requiere necesariamente señalar cuando determinado orden no está presente, para evitar confusiones como escribir 69 el lugar de 609; para ello se utiliza la cifra cero. Y que por

(1) ALEKSANDROV, A.D. y Folmogorov A.N. Op. Cit. P. 145.

(2) IDEM.

su importancia dentro del valor posicional, el cero llegó a considerarse también como un número; por lo tanto, a formar parte del sistema de numeración y, aunque en sí mismo el cero no es nada, en relación con los demás números adquiere sentido y propiedades: por ejemplo, un número cualquiera más cero es el mismo número; un número multiplicado por cero da como resultado cero.

La utilización del cero, para los pueblos que la lograron, requirió llevar a cabo un largo recorrido a través del tiempo por la dificultad que representa; sobre todo, su aplicación en el principio posicional. Dificultad que también se ve reflejada en los alumnos al leer y escribir cantidades que incluyen varios ceros

B. Estructura cognitiva

1. Conocimiento

Desde el momento mismo del nacimiento, el ser humano comienza a entrar en contacto con el mundo que le rodea, a tener conocimiento de él, de todo lo que abarca. El conocimiento lo construye el sujeto a partir de lo que percibe a través de los sentidos y el tratamiento que le va da a cada una de sus percepciones.

Juan Delval (1) señala a la Epistemología como la disciplina filosófica que se ocupa del estudio del conocimiento, mismo que adquiere primordial importancia para la educación ya que, el analizar cómo se forma paulatinamente, es imprescindible para darle una determinada orientación al proceso de enseñanza aprendizaje. Indica además (2), que las posiciones que han mantenido los filósofos acerca del conocimiento pueden resumirse en dos: el empirismo y el racionalismo, aunque ahora también existe el interaccionismo.

Según él (3), los empiristas sostienen que el conocimiento se adquiere por medio de los sentidos; que las experiencias, ésto es, que el exterior, actúan sobre el sujeto.

Por otra parte, los racionalistas afirman que los sentidos engañan y la razón es la que tiene la capacidad de descubrir la verdad; atribuyen más importancia a los factores internos que a los externos.

Puntualiza D. W. Hamlyn (4) que para el empirismo la mente es un gran espejo que recibe pasivamente reflejos del exterior y que en cambio, para el racionalismo la mente es más activa pues participa en sus propias operaciones. Después de conocer estas posiciones, en este trabajo, se va a considerar el conocimiento como el resultado de la interacción entre el sujeto

(1) DELVAL, Juan. La formación del conocimiento y el aprendizaje escolar. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. P. 256.

(2) IDEM.

(3) IDEM.

(4) HAMLIN, D. W. El aprendizaje humano. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. P. 3.

y el objeto; no sólo el objeto modifica al sujeto, como lo señalan los empiristas; o viceversa, como lo hacen los racionalistas; sino que se modifican mutuamente.

El exterior proporciona infinidad de objetos - tanto concretos como abstractos -; el sujeto los percibe a través de sus sentidos, los analiza, los asimila, los acomoda en los esquemas que ha construido anteriormente; ésto es, actúa sobre ellos, no solamente por medio de los sentidos sino de sus estructuras internas. Interactúan y se modifican uno al otro.

Para aclarar los conceptos sujeto y objeto es preciso citar a M. Rosental y P. Ludín: "Por sujeto hoy se entiende al hombre, que obra y conoce activamente, está dotado de conciencia y voluntad; por objeto, lo dado en el conocimiento o aquéllo hacia lo que está orientada la actividad cognoscente u otra actividad del sujeto." (1)

En la fundamentación psicológica del programa de educación preescolar de la SEP (2) se encuentra sustento acerca del conocimiento, basado en el enfoque psicogenético de Piaget y válido para cualesquier grado de la educación primaria; en ella se explica que según las fuentes de donde proviene, puede considerarse físico, lógico - matemático y social; se construyen de forma integrada y son interdependientes.

(1) ROSENTAL, M. y Ludín P. Sujeto y objeto. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. P. 22.

(2) SEP. Fundamentación psicológica. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Ant. UPN. P. 345.

El conocimiento físico es la abstracción que el sujeto hace de las características observables; por ejemplo el tamaño, la forma, el color, el peso, etcétera. La fuente son los objetos principalmente y el sujeto actúa sobre ellos física y mentalmente.

El conocimiento lógico - matemático se da a través de la abstracción reflexiva. La fuente se encuentra en el sujeto mismo; con sus acciones sobre los objetos establece mentalmente relaciones entre ellos, semejanzas y diferencias, estructura clases y subclases, ordenándolas lógicamente poco a poco. Este tipo de relaciones se tienen que propiciar paulatinamente y sobre bases sólidas, tomando en cuenta que de manera parecida a como se formó en la sociedad, se da en el niño. Los símbolos, los signos, las nociones, los conceptos para llegar a constituirse tuvieron que pasar por periodos de avance y también de retroceso o de estancamiento.

Existe una interdependencia entre el conocimiento físico y el lógico - matemático, ya que el primero no puede darse sin la concurrencia del otro.

El conocimiento social se caracteriza principalmente por ser arbitrario, ya que proviene de un contexto socialmente establecido. Dentro de este conocimiento se encuentra el lenguaje oral, la escritura, los valores y normas sociales, etcétera; los cuales difieren de una cultura a otra. Por esta razón presenta dificultades para el niño, ya que no se sustenta sobre ninguna lógica invariante y tiene que aprenderse del

contexto mismo.

La fundamentación psicológica (1) explica que en el enfoque psicogenético el conocimiento implica la interacción entre el sujeto y el objeto, al poner en función los mecanismos de asimilación (acción del sujeto sobre el objeto para incorporarlo a conocimientos anteriores) y acomodación (modificación que se realiza en el sujeto por la acción del objeto sobre él). Así se lleva a cabo la estructuración progresiva del conocimiento, que requiere en general de un proceso más o menos largo de aprendizaje, que varía según el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto y el objeto de conocimiento.

Aquí es donde falta que exista concordancia entre la teoría y la práctica. El tiempo destinado para un enorme cúmulo de conocimientos de todas las asignaturas es limitado y el mismo para todos los niños, sin importar que hay quienes, por su nivel de desarrollo, requieren de más. Sucede entonces que el conocimiento se administra por el profesor - por la presión que ejerce sobre él la institucionalidad - en grandes dosis (algunos los digieren; otros no). Estos últimos son los que frecuentemente van a encontrar más dificultades para la estructuración de nuevos conocimientos, como en el caso de la escritura de cantidades que incluyen varios ceros.

2. Aprendizaje

(1) SEP. Fundamentación psicológica. Op. Cit. Pp. 344, 345.

La Matemática, como lenguaje utilizado para dar a conocer a los demás el conocimiento adquirido y para adquirir el conocimiento logrado por otros, es un producto social, creado por el hombre en respuesta a necesidades de expresión y comunicación; por ello tiene características muy propias: arbitrariedad y convencionalidad, entre otras; y aunque continúa evolucionando, ya está inventada; corresponde a cada niño redescubrirla, aprenderla y comprenderla.

Aprendizaje es un término usualmente ligado al de enseñanza y tema central de teorías como el Conductismo y el Cognoscitivismo, por lo que necesariamente se tiene que incluir en cualquier trabajo de índole pedagógica. A continuación se expone una síntesis de las reflexiones que en torno a la teorías del aprendizaje hace Estela Ruiz Larraguivel (1).

El conductismo es la teoría que ha tenido mucha influencia. Sus principios tienen como base una psicología cuyo objeto de estudio es la conducta observable, utiliza el método experimental para controlarla y predecirla.

Para Watson, uno de los creadores del conductismo, la conducta está integrada por respuestas del organismo ante los estímulos del medio ambiente; considera que la relación estímulo - respuesta es observable y fácil de estudiar. Respecto al aprendizaje, sostiene que esta relación es fortalecida por las

(1) RUIZ, Larraguivel Estela. Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. P. 228, 234.

leyes de la frecuencia y de la recencia. La primera se refiere a que cada vez que un estímulo provoca una respuesta, la relación se fortalece; la segunda, a que la respuesta más reciente a un estímulo se fortalece más en comparación con las primeras respuestas al mismo estímulo.

Los conductistas conciben el aprendizaje como una clase de condicionamiento que necesariamente requiere de un estímulo exterior para obtener una respuesta. Orientarlo así equivaldría a sujetarlo a las necesidades y los intereses de quien, de esta manera, lo conduce y manipula.

El término cognición, explica esta autora (1), hace referencia a todos los procesos por medio de los cuales todo lo que se percibe por los sentidos es ampliado, reducido, recuperado, desechado, utilizado o transformado. El cognoscitivismo es la teoría que estudia estos procesos que se dan en los individuos para asimilar la información que recibe.

Algunos cognoscitivistas explican el aprendizaje como la capacidad de almacenar información por periodos largos. No niegan la influencia del medio ambiente ni la manifestación de la conducta, pero la consideran una expresión motora de ciertos procesos que se van presentando de acuerdo con las experiencias de los individuos.

De algún modo comparan el proceder humano con el funcionamiento de máquinas tan complicadas como la computadora,

(1) IDEM.

las cuales tienen que recibir información, procesarla, almacenarla o utilizarla. Sin embargo, el aprendizaje en el salón de clases no es tan mecánico, implica tomar en cuenta muchos factores: las características físicas, fisiológicas, intelectuales y emocionales del niño; las de los contenidos de estudio, del contexto, etcétera.

La misma autora (1) considera la teoría Psicogenética de Piaget dentro del Cognoscitivismo, aunque en un plano superior, ya que estudia las estructuras del conocimiento, tiene su sustento teórico en el Constructivismo y utiliza el método clínico, es decir, trasciende, por lo que en este momento se toma como la más apropiada para fundamentar sólidamente el proceso de aprendizaje.

Con base en las reflexiones que hace Estela Ruíz Larraguivel (2), a continuación se presenta un breve esbozo de la teoría Psicogenética de Piaget.

Piaget (3) hace un análisis de la génesis de los procesos involucrados en la construcción del conocimiento, estudia las estructuras elementales que se constituyen a lo largo del desarrollo del individuo y que propician el paso de un nivel de conocimiento inferior a otro superior; concibe la construcción del conocimiento como el resultado de la interacción del sujeto con el objeto.

(1) IBIDEM. Pp. 238, 243.

(2) IDEM.

(3) PIAGET, Jean. Citado por Ruíz Larraguivel Estela. Op. Cit. P. 238.

De esta teoría, Estela Ruiz Larraguivel (1) infiere que el niño, a partir de sus propias estructuras orgánicas, en interacción con el medio que le rodea, comienza a desarrollar procesos cognoscitivos operatorios que lo llevan a conformar estructuras mentales cada vez más evolucionadas.

Advierte (2) que el aprendizaje es explicado por Piaget como un proceso de asimilación que requiere de la acomodación y sobre todo de la equilibración y que propicia la organización de los esquemas anteriores en relación al objeto a aprender para la construcción de nuevos esquemas. Los conceptos asimilación, acomodación y equilibración son expresados de una forma muy sencilla por P. G. Richmond (3) en términos como los siguientes: **asimilación** es la incorporación de la nueva experiencia a la mente, **acomodación** es el acoplamiento de la mente a la nueva experiencia y **equilibración** es la estabilidad lograda. Expresados con otras palabras, la asimilación sucede cuando el objeto se "da a conocer" al sujeto y éste se lo apropia; la acomodación, cuando el sujeto le encuentra un lugar al objeto dentro de sus esquemas; y la equilibración cuando se alcanza un determinado nivel de conocimiento.

Estela Ruiz Larraguivel (4) señala que Piaget apoya sus estudios de la Psicogenética en: la dimensión biológica,

(1) RUIZ, Larraguivel Estela. Op. Cit. 238.

(2) IDEM.

(3) RICHMOND, P. G. Algunos conceptos teóricos fundamentales de la psicología de Jean Piaget. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. P. 222.

(4) RUIZ, Larraguivel Estela. Op. Cit. Pp. 239, 243.

la interacción sujeto objeto y el constructivismo psicogenético. Y a continuación explica cada aspecto.

Dentro de la dimensión biológica, considera que la estructura orgánica de cada individuo hace posible la aparición de las funciones cognoscitivas, como los procesos de asimilación y acomodación que son indispensables para explicar la construcción de esquemas y del nivel en que se encuentran; los esquemas se construyen, no así las estructuras; las primeras son mentales y las segundas son orgánicas. El esquema lo conforman un conjunto de acciones que el sujeto puede repetir en una determinada situación y utilizarlas en otras nuevas. El esquema es individual, tiene una historia y manifiesta un nivel de conocimiento

A propósito de la dimensión biológica es preciso observar bien a los niños con el fin de percibir cuáles esquemas poseen; ésto es, tratar de conocer sus potencialidades y a partir de este conocimiento impulsar su desarrollo.

La interacción sujeto - objeto, es su tesis principal, según la cual el objeto se puede conocer solamente a través de las acciones que el sujeto lleva a cabo para aproximarse a él. El constante acercamiento abre paso a la construcción de esquemas cada vez más complejos. Concede la misma importancia al sujeto y al objeto; considera la existencia de una reciprocidad entre ambos. Como consecuencia de la interacción con el objeto, el sujeto adquiere experiencias de dos tipos: experiencia física o abstracción empírica y experiencia lógico matemática

o abstracción reflexiva. En la primera, el sujeto actúa físicamente sobre el objeto y abstrae sólo sus propiedades esenciales visibles; en la segunda, opera mentalmente y obtiene información tendiente a la construcción del objeto de conocimiento.

El Constructivismo Psicogenético se refiere a la construcción del conocimiento como un proceso continuo que se inicia a partir de las estructuras orgánicas que, a lo largo del desarrollo del individuo, conforman los esquemas operatorios, los cuales por la interacción constante del sujeto con el objeto pasan de un nivel inferior de conocimiento a otro superior.

Para concluir con el concepto de aprendizaje es necesario advertir que el papel más decisivo que ha de jugar el niño en él, lo señala muy acertadamente Xesca Grau:

Ha de ser el propio niño quien elabore la construcción de cada proceso de aprendizaje, en el que se incluyen tanto los aciertos como los errores, ya que éstos también son necesarios en toda construcción intelectual. (1)

Como explicación a la dificultad que implica el aprendizaje del uso del cero para indicar los órdenes (unidades, decenas, centenas, etcétera) no incluidos en un número, se puede tomar lo que manifiestan Margarita Gómez Palacio Muñoz y colaboradores (2) en relación a que el grado de conocimiento del Sistema de Numeración Decimal es determinante para que el alumno esté en

(1) GRAU, Xesca. Aprender siguiendo a Piaget. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. P. 445.

(2) GOMEZ, Palacio Margarita y colaboradores. Op. Cit. P. 183.

posibilidad de comprender no sólo los números como conceptos, formas de representación e instrumentos para la comunicación de cantidades; sino además los algoritmos de las operaciones. Expresan también que muchas veces los errores de los niños que se consideran problemas de aprendizaje no son más que la falta de comprensión de la base que rige los agrupamientos y las normas del Sistema de Numeración Decimal. Para lograrla, es indispensable que antes hayan alcanzado cierto nivel de desarrollo.

3. Desarrollo

A propósito de desarrollo, Jean Piaget (1) afirma que se trata de un proceso temporal por excelencia y que, tanto el biológico como el psicológico, suponen una duración. Además, que el psicológico es el desarrollo de la inteligencia propiamente dicha: lo que el niño piensa o aprende, aquéllo que no se le ha enseñado pero que puede descubrir por sí solo, esencialmente toma tiempo. Para que pueda construir cada nuevo instrumento lógico son siempre necesarios otros preexistentes; para cada nueva noción, otras anteriores y con frecuencia innumerables regresiones. Esto lleva a su teoría de los estadios del desarrollo, que se caracterizan por su orden de sucesión que no

(1) PIAGET, Jean. El tiempo y el desarrollo intelectual del niño. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Ant. UPN. Pp. 92, 96

varía; lo que pueden variar son las edades de inicio y término. Para llegar a un cierto estadio es preciso haber pasado por el anterior.

Los estadios del desarrollo que distingue Piaget (1) son los siguientes:

El periodo de la Inteligencia Sensoriomotriz que precede al lenguaje y abarca hasta los dieciocho meses aproximadamente. Aquí señala (2) que hay inteligencia antes del lenguaje pero no pensamiento; la inteligencia es la solución de un problema, la coordinación de los medios para llegar a un fin, mientras que el pensamiento es la interiorización de la inteligencia que no se apoya sobre la acción directa sino sobre un simbolismo que permite representar lo que la inteligencia sensoriomotriz va a captar directamente. La inteligencia supone relaciones como arriba, abajo, etcétera; el pensamiento, acciones como ordenar, clasificar, poner en correspondencia, reunir, disociar, etcétera. Además, que durante este periodo se construyen la noción del objeto, de espacio, de tiempo, de causalidad, mismas que posteriormente constituirán el pensamiento.

El periodo de la Representación Preoperatoria que comienza con el lenguaje y se extiende hasta los siete u ocho años. Afirma (3) que alrededor del año y medio o dos años aparece la capacidad de representar algo por medio de otra cosa, la

(1) IBIDEM. Pp. 96, 102.

(2) IDEM.

(3) IDEM.

función simbólica; el lenguaje y el juego son parte de dicha actividad que da paso al pensamiento. Se va a reaprender en el plano del pensamiento lo que ya ha sido aprendido en el plano de la acción. Todo lo adquirido en el periodo de la inteligencia sensoriomotriz se va reelaborar en el de la representación preoperatoria.

El nivel de las Operaciones Concretas se encuentra entre los siete y los doce años más o menos, aunque pueden presentarse retardos o aceleraciones debidas al medio social. Constata (1) que alrededor de los siete años el niño posee ya cierta lógica que tiene aplicación únicamente sobre los objetos que puede manipular. Es una lógica de clases, porque reúne los objetos en conjuntos, de relaciones porque los combina y de números porque cuenta; pero todavía no es una lógica de proposiciones. Así mismo se construyen las estructuras de conjunto (seriación y clasificación) y se coordinan operaciones de reversibilidad.

Los alumnos del sexto grado en la mayoría de los casos se encuentran en este nivel. Como ya se mencionó ellos ya tienen una lógica que aplican sólo en todo aquello con lo que ya han operado anteriormente; por lo tanto, para lograr la comprensión de valor posicional y utilizar convencionalmente el cero, se requiere reestructurar las bases sobre las cuales se han de construir estas nociones y conceptos. Para conseguir el objetivo principal de esta propuesta se ha de tomar muy en cuenta estas

(1) IDEM.

características. Xesca Grau (1) hace una recomendación de enorme importancia: tener siempre presente que los niños pasan por diferentes niveles en la adquisición del conocimiento.

El nivel de las Operaciones Formales, o de equilibrio, se logra después de los doce años. Entonces se desarrolla una lógica y un razonamiento deductivo sobre hipótesis y proposiciones; para ésto es preciso haber pasado antes por las otras etapas, superarlas una por una. En ello intervienen algunos factores, entre los cuales Piaget (2) distingue cuatro: la herencia, la experiencia física, la transmisión social y la equilibración.

La herencia corresponde a la maduración neurológica aunque, aclara, es indisociable de los efectos del aprendizaje o de la experiencia. La maduración neurológica brinda al sujeto las posibilidades para desarrollar otros aspectos mediante la intervención de la experiencia, la transmisión social, por último la equilibración.

La experiencia física está relacionada con la manipulación de objetos para desarrollar el conocimiento de los mismos.

Margarita Gómez Palacio Muñoz y colaboradores (3) se refieren a la experiencia como la posibilidad de vivir situaciones que acerquen a los niños a otra clase de objetos de conocimiento.

(1) GRAU, Xesca. Loc. Cit.

(2) PIAGET, Jean. Op. Cit. Pp. 103. 104.

(3) GOMEZ, Palacio Margarita y colaboradores. Op. Cit. Pp. 16, 17.

La transmisión social, aseguran ellos mismos (1), no debe circunscribirse a la relación adulto informante - niño receptor, ya que muchas veces es tan o más importante la interacción entre los niños cuando intercambian hipótesis y opiniones.

La equilibración es el factor fundamental y la definen (2) como el proceso que comprende la conjugación de la acción de la asimilación y acomodación, un proceso intelectual que permite alcanzar progresivamente niveles superiores de comprensión; a medida que éstas ascienden, el sujeto cuenta con estructuras más amplias y complejas. La equilibración que se logra es más estable en cada nivel y, al mismo tiempo, temporal porque continuamente aparecen nuevos objetos que requieren de nuevas reestructuraciones, lo que propicia el desarrollo intelectual. Estos cuatro factores se tienen que tomar en consideración para orientar el aprendizaje. La herencia porque, aunque cada niño ya trae consigo algunas características biológicas, éstas pueden ser modificadas por la acción de los otros tres. La experiencia física acerca al sujeto con el objeto, ya que es la forma más directa de tener conocimiento de las cosas. Este factor se puede propiciar, tanto física como intelectual.

La transmisión social establece la comunicación entre sujetos que tienen diferentes o semejantes experiencias para compartir. Hay muchos medios para fomentarla. La equilibración es un

(1) IDEM.

(2) IDEM.

proceso intelectual individual que da lugar al desarrollo.

Estos factores son interdependientes y se complementan; ninguno por sí solo es suficiente para explicar el desarrollo. La equilibración los abarca a todos.

Mientras que Piaget delimita las etapas del desarrollo con base en las estructuras y las funciones de la inteligencia y del pensamiento, Wallon las define tomando en consideración la afectividad, misma que Piaget niega como determinante.

Wallon (1) admite la presencia de un nuevo estadio de desarrollo hasta el momento de la aparición de nuevos tipos de comportamiento.

No se deben dejar pasar desapercibidas las consideraciones de Wallon, la afectividad es un factor importante para el desarrollo, puede crear las mejores o las peores condiciones para favorecerlo. Es bien sabido por todos que, además de la inteligencia, las relaciones humanas positivas estimulan la superación. Dentro de un grupo escolar las relaciones interpersonales, su calidad, se constituyen en el terreno fértil o estéril que habrá de dar buenos o malos frutos.

Por otra parte, Luria, Leontiev y Vigotsky (2) explican el desarrollo mental del niño como un proceso de asimilación de la experiencia de la humanidad, como una apropiación de los objetos

(1) WALLON, H. Citado por De Ajuriaguerra. Estadios del desarrollo según H. Wallon. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Ant. UPN. Pp. 124, 127.

(2) LURIA, y otros. Los principios del desarrollo mental y el problema del retraso mental. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Ant. UPN. Pp. 182, 186.

y de los fenómenos por medio de la transmisión social.

Señalan que las características biológicas heredadas por el niño constituyen las condiciones que hacen posible la aparición de capacidades y funciones (como la capacidad de hablar y la función de oír). Mientras que la realización de acciones tanto motoras como mentales es un proceso de asimilación de todas aquéllas logradas por generaciones a través de la experiencia; no se transmiten hereditariamente, sino que se desarrollan en él por medio de las relaciones prácticas y de comunicación que se establecen entre el niño y las personas que le rodean. Aseguran que el aprendizaje en individuos aislados de los demás implicaría comenzar por el desarrollo hasta de las capacidades y las funciones; que el hecho de vivir en sociedad lo facilita pues se finca sobre las bases que cada generación asienta.

Las teorías acerca del desarrollo del niño han llegado a establecer diferentes etapas de acuerdo con las características que presenta en ciertos períodos y, aunque no significa que se pueda determinar con absoluta precisión el límite entre una y otra, son un marco de referencia útil para el maestro para ubicar a los alumnos en el nivel en que se encuentran y respetar su proceso.

La explicación más completa del desarrollo la proporciona Piaget; de Wallon se puede rescatar la importancia de la afectividad; Luria, Leontiev y Vigotsky coinciden con Piaget en el factor de la transmisión social, sólo que ellos la colocan en

un primer plano mientras que Piaget considera además otros ya mencionados.

C. Estructura metodológica

Método, según Luis Not (1) se define como la organización de los medios para llegar a los fines: meta, hacia; odo, camino. Indica que los métodos pedagógicos son los que definen el proceso por el cual se organizan y desarrollan las situaciones educativas.

Analiza dos clases de métodos: los de heteroestructuración, en los que el educador ejerce una acción sobre el educado por medio del objeto de conocimiento que es determinante (quien sabe enseña a quien ignora); y los de autoestructuración, en los que el sujeto, que es determinante, realiza acciones por las que se transforma (quien se propone aprender, aprende). Concluye con una referencia de la Psicología contemporánea que admite que los factores determinantes de la adquisición de los conocimientos no está ni sólo en el objeto, ni sólo en el sujeto, sino en la interacción sujeto objeto; ésto es, en la interestructuración que se considera como la forma más adecuada para fundamentar el proceso enseñanza - aprendizaje.

Partiendo de la definición que Paulo Freire (1) hace de la

-
- (1) NOT, Luis. Las pedagogías del conocimiento. Fondo de cultura económica. México, 1983. Pp. 9, 10.
 - (2) FREIRE, Paulo. Educación y concientización. Medios para la enseñanza. Ant. UPN. P. 242.

cultura, como toda creación humana, resultado del trabajo y susceptible de ser adquirida; dentro de esta estructura se tratará de abordar la manera de facilitar la escritura convencional de cantidades que incluyen varios ceros, ya que ésta también es parte de la cultura, misma que se pretende hacer accesible a los individuos a través de la educación, la que se explicará en el siguiente apartado.

1. Educación

Etimológicamente la palabra educación procede del latín educare, que significa "acrecentar" y de exducere, que equivale a "conducir desde dentro hacia afuera". Esta doble procedencia, indica Ricardo Nassif (1) ha dado lugar a dos acepciones. En la primera, la educación es un proceso de acrecentamiento que se ejerce desde afuera; en la segunda, se trata de una conducción de las disposiciones existentes en el sujeto. Además, constituyen los conceptos centrales de dos ideas distintas de la educación:

La educación tradicional, de inclinación intelectualista, en la que el predominio del educador sobre el educado convierte a éste en un pasivo receptor de conocimientos.

La educación nueva o progresiva, basada en la libertad, la actividad y la espontaneidad del alumno.

(1) NASIFF, Ricardo. Los múltiples conceptos de la educación. Medios para la enseñanza. Ant. UPN. P. 149.

Aunque la segunda es la ideal para una formación más completa del hombre, porque tiene sólidos sustentos, epistemológicos, psicológicos y pedagógicos; la primera es la que aún predomina y dicho predominio está determinado por las funciones que cumple la educación dentro de cada sistema socio-económico, de las cuales la primordial consiste, precisamente, en mantener el sistema mismo. Es hasta el momento en el que cada maestro toma conciencia de su quehacer cuando surge la inquietud de modificar sus concepciones y su práctica.

La educación en general, proviene de todas las fuentes que se encuentran alrededor del individuo y que influyen sobre él. La educación sistemática según Ricardo Nassif (1) es la que se imparte en la escuela; supone una relación voluntaria entre alguien que educa y alguien que es educado. Se caracteriza porque tiene definido el propósito de educar y por ser intencional, conciente y metódica. Pero es necesario aclarar que los propósitos de la educación no los eligen ni el educador ni el educando, sino el sistema socioeconómico, para sus propios fines y soslaya un propósito que debería ser universal: "...elevar al hombre a partir de sus posibilidades para llevarlo a la autonomía." (2)

Ya que los propósitos que deben orientar la educación realmente no son tomados en cuenta, queda reducida a la instrucción (entendida ésta como subordinación, tanto del

(1) IBIDEM. P. 153.

(2) IBIDEM. P. 156.

maestro como del alumno, a la materia de estudio (que además guía la actividad).

En cambio, para Paulo Freire (1) educar es crear la capacidad de una permanente actitud crítica para descubrir y analizar las interrelaciones presentes en la organización del mundo. Educar, afirma, es hacer al hombre más hombre -en el sentido de humanidad-, protagonista de su propia historia, transformador de su realidad. Concluye: educar es concientizar. Él expresa el más elevado de los ideales, difícil de alcanzar dentro de sistemas socioeconómicos de desigualdad. Queda a opción de los maestros frente a grupo: despertar o adormecer la conciencia de sus alumnos.

Para proporcionar formas de hacer realidad la educación existe la pedagogía.

2. Pedagogía

La Pedagogía tiene como objeto de conocimiento la educación sistemática. A este respecto, Luis Not (2) considera que los métodos que proporciona la Pedagogía definen la organización y el desarrollo de las situaciones educativas; también, que aborda la problemática de fines y medios y que estudia las situaciones educativas -las selecciona y luego organiza y

(1) FREIRE, Paulo. Citado por José I. Ruiz Olabuénaga. Paulo Freire. Medios para la enseñanza. Ant. UPN. P. 233.

(2) NOT, Luis. Op. Cit. P. 9.

asegura su explotación , en el mejor de los sentidos -.

Tanto para Jean Piaget (1), como para cualquier maestro, consciente de su quehacer, la buena Pedagogía debe abarcar situaciones que le den al niño la oportunidad de experimentar: operar tanto como objetos como con símbolos y signos, preguntar y buscar respuestas propias, comparar sus nuevos descubrimientos con los anteriores y con los de otros niños.

Su opinión acerca de los métodos activos es en relación a que no son las acciones exteriores del educando las que le dan ese carácter, sino las que lo impulsan a construir (interior y exteriormente) su propio conocimiento. En ese mismo sentido Constance Kamii (2) señala el papel del maestro no como transmisor de conocimientos, sino como guía de las experiencias del niño y estimulador de su razonamiento. Manifiesta que el maestro debe detectar el estado emocional de cada niño, sus intereses y su nivel cognoscitivo; además, que debe mantener el equilibrio en el ejercicio de la autoridad.

Las actitudes mencionadas son las que deben prevalecer a pesar de todas las vicisitudes que surgen del mismo contexto institucional o socioeconómico; actitudes que se proponen más ampliamente en la Pedagogía Operatoria.

3. Pedagogía Operatoria

-
- (1) PIAGET, Jean. Citado por Constance Kamii. Principios pedagógicos derivados de la Teoría de Piaget: su trascendencia para la práctica educativa. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. Pp. 360, 363.
- (2) IBIDEM. P. 368.

La Pedagogía Operatoria expresan Margarita Gómez Palacio Muñoz y colaboradores (1), ha surgido de la necesidad de compaginar los contenidos de aprendizaje de la escuela y los conocimientos obtenidos en las investigaciones acerca del desarrollo cognoscitivo, basadas en la teoría de Piaget, constituyéndose una nueva concepción de aprendizaje que tiende a favorecer la construcción de conocimientos y no la retención de datos prefabricados por otros. Esta nueva concepción y la didáctica que de ella se deriva, advierten, cuando no son adecuadas son la causa más frecuente de muchas de las dificultades que los alumnos presentan dentro de su contexto escolar.

Hacen un análisis de los planteamientos de la escuela en relación con la enseñanza de las Matemáticas (2), encontrando que éstas son conceptualizadas como un medio para el ejercicio del razonamiento a través de la resolución de problemas "tipo" desconectados de los intereses de los niños y de su realidad cotidiana; de tal manera que llegan a pensar que la resolución de problemas matemáticos es un asunto meramente escolar, dado que no les encuentran utilidad porque no tienen relación con su vida extraescolar.

Afirman (3) que una de las consecuencias de la falta de esta relación es que los alumnos no les encuentran semejanza a

(1) GOMEZ, Palacio Margarita y colaboradores. Op. Cit. Pp. 44, 45.

(2) IBIDEM. P. 45, 47.

(3) IBIDEM. P. 45, 46.

las estrategias que utilizan espontáneamente para resolver problemas fuera de la escuela con los contenidos escolares, ni a éstos les hallan explicación más allá del salón de clases.

Otra consecuencia, manifiestan (1), la constituye el criterio autoritario con el que muchas veces se abordan los contenidos escolares y que suele llevar al niño a sobrevalorar a quien él cree que posee el saber y a desconfiar de sus propias capacidades, convirtiéndose en un dependiente intelectual. A esto se le agrega el hecho de que generalmente no se le da el tiempo suficiente que cada niño requiere para la construcción del conocimiento en una forma completa, no fragmentada y parcial que da lugar a lagunas que luego se arrastran durante años. Por ejemplo, generalmente la falta de comprensión del Sistema de Numeración Decimal repercute en la dificultad para, más tarde, lograr la comprensión de los algoritmos.

Para ayudar a los niños a superar dificultades en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas, Margarita Gómez Palacio Muñoz y colaboradores (2) proponen una forma de trabajo que contemple los siguientes puntos:

* Es indispensable conocer el pensamiento del niño para implementar situaciones de aprendizaje que le lleven al conocimiento y comprensión de los hechos de acuerdo con sus estructuras mentales y su lógica.

(1) IBIDEM. P. 46, 47.

(2) IBIDEM. P. 47, 52.

* Enfrentar al alumno a sus propias contradicciones, provocándole conflictos cognitivos, le llevarán a reflexionar, revisar sus hipótesis y formular otras nuevas; él mismo puede descubrir sus errores y corregirlos.

* Si se permite la revisión, formulación y confrontación de hipótesis, cada sujeto puede llegar a la comprensión de los hechos o a la formación de conceptos, no como un resultado de la atención puesta a la información o a las explicaciones que otros proporcionaron, sino como un descubrimiento y construcción propios que, por lo mismo, se pueden generalizar a otras situaciones que, aún siendo diferentes, tengan relación. Por ejemplo, cuando el alumno comprende al agrupamiento de base diez, no tendrá mucha dificultad para comprender por qué y cómo las unidades forman decenas; éstas centenas; etcétera. Incluso, por medio de la reflexión, puede construir conocimientos más complejos, como saber a cuántas decenas equivale determinado número de millares.

* La finalidad fundamental de la educación, en coincidencia con Piaget, debe ser promover la formación de individuos autónomos y críticos capaces de descubrir y de inventar, no sólo repetir lo que otros han hecho.

* Es necesario permitir al niño la búsqueda de estrategias propias para resolver cualquier situación problemática aunque sean más lentas y complicadas que las ya establecidas, para propiciar el descubrimiento de que existen diversas formas de llegar a un mismo resultado.

* Las actividades cuya realización requiere del intercambio y confrontación de opiniones entre los alumnos permiten el surgimiento espontáneo de conflictos cognitivos, el análisis de diferentes puntos de vista y la reflexión para descubrir algún error y buscar la solución correcta. Los errores se deben aprovechar para detectar las hipótesis que los originan, los recursos, los procedimientos de los que echa mano el niño para resolver problemas y para dar lugar a la autoevaluación.

* Los alumnos, dentro de lo posible, deben participar en la toma de decisiones acerca de las actividades que se van a realizar, y tratar de que éstas respondan a sus intereses.

* Cuando es difícil encontrar situaciones problemáticas reales es conveniente propiciar situaciones de juego de las que surjan problemas que resolver durante su desarrollo.

* Las situaciones no planificadas que se presentan espontáneamente en el grupo son susceptibles de ser aprovechadas.

* El proceso de aprendizaje ha de partir de un problema concreto que requiera resolución, no de la enseñanza de formas que les den solución a problemas ficticios.

* El maestro tiene que poner atención a las situaciones que puedan influir de alguna manera en el proceso de enseñanza - aprendizaje, e incluir las de tipo afectivo, pues su incidencia a veces es desfavorable. En estos casos puede intervenir para tratar de ayudar, si no a resolverlas, sí a facilitar el aprendizaje a pesar de estos obstáculos.

Advierten Margarita Gómez Palacio Muñoz y colaboradores (1) que esta forma de trabajo requiere de cambios esenciales, no sólo técnicos, sino de actitud y marcos de referencia.

Con el propósito de lograr cambios como éstos, en la mayor medida posible, se toma la Pedagogía Operatoria como la opción para mejorar la práctica docente y ayudar a los niños a superar sus dificultades, como lo es -una de ellas- la señalada en el planteamiento del problema.

4. Didáctica

Mientras que la Pedagogía tiene como objeto de conocimiento la educación: su esencia, sus fines, sus métodos, sus medios; la Didáctica se enfoca más directamente a dar sentido al proceso de enseñanza - aprendizaje, por lo que a continuación se aborda.

La Didáctica se encarga de fundamentar la elaboración de los programas de estudio, la determinación de los objetivos, la selección de los contenidos, de las actividades de aprendizaje y de las formas de evaluación.

La Didáctica ha pasado por diferentes caracterizaciones; la Tradicional, la Tecnología Educativa y la Didáctica Crítica, que corresponden cada una a distintos momentos socio - históricos del país.

(1) IBIDEM. P. 58.

a. Didáctica Tradicional

En la Didáctica Tradicional, señala Porfirio Morán Oviedo (1):

Se tiende a fomentar, entre otras cosas, el conformismo a través de la imposición del orden y la disciplina.

Se maneja un concepto receptivista de aprendizaje, concibiéndose como la capacidad para repetir y retener información.

El papel del maestro es el de mediador entre el saber y los alumnos. El maestro recibe los programas ya hechos.

Los objetivos orientan, más que el aprendizaje, la enseñanza; describen las metas de la institución y del profesor, no los aprendizajes que han de lograr los educandos.

Los contenidos están constituidos por un enorme cúmulo de conocimientos que el pupilo tiene que "aprender" por medio de la repetición y la memorización, sin requerir de ningún esfuerzo de interpretación y comprensión.

Las actividades de aprendizaje, mejor dicho de enseñanza, están a cargo del maestro a través de la explicación que los discípulos tienen la obligación de escuchar.

La evaluación es concebida y practicada como una actividad terminal, consistente en la aplicación de exámenes y la

(1) MORAN, Oviedo Porfirio. Propuestas de elaboración de programas de estudio en la Didáctica Tradicional, Tecnología Educativa y Didáctica Crítica. Planificación de las actividades docentes. Ant. UPN. Pp. 261, 267.

asignación de calificaciones.

Aunque probablemente desde el inicio de la educación sistemática, la Diáctica Tradicional fue la primera que se comenzó a usar, aún -en mayor o menor grado- persiste en la práctica docente. Mientras no se cae a la cuenta del hecho, nada se puede hacer. Es hasta el momento en que se hace una autocrítica del quehacer pedagógico cuando se siente la necesidad de buscar nuevas orientaciones que respondan más satisfactoriamente a la concepción de conocimiento y aprendizaje, y sustenten los procedimientos más acordes con las características de los educandos para lograrlos.

b. Tecnología Educativa

Esta corriente que surge en los años cincuenta tiene su apogeo en los años setenta, aunque se hace aparecer como una alternativa a la Didáctica Tradicional, afirma Porfirio Morán Oviedo (1) que responde a un modelo de sociedad capitalista y sus demandas sin tomar en cuenta el qué y el para qué del aprendizaje, sólo el cómo de la enseñanza, pasando del receptivismo al activismo.

En relación a la Tecnología Educativa (2), hace los siguientes señalamientos:

Proporciona una amplia gama de recursos técnicos para

(1) IBIDEM. P. 268.

(2) IBIDEM. P. 269.

que el docente controle, manipule y oriente el aprendizaje.

Entiende el aprendizaje como un conjunto de cambios en la conducta del sujeto como resultado de las acciones que controlan la situación de aprendizaje.

El elemento fundamental para la elaboración de programas son los objetivos conductuales que marcan la pauta a seguir en la planeación, realización y evaluación del proceso de enseñanza - aprendizaje. Para lograrlo, establece como punto de partida la determinación de los objetivos; éstos vienen a ser la descripción y delimitación clara, precisa y unívoca de las conductas que se esperan del alumno. En la noción de los objetivos conductuales subyace un concepto fragmentado del conocimiento, del aprendizaje y; por lo tanto, de la realidad.

Los contenidos pasan a segundo término, lo más importante son las conductas; están institucionalizados, por lo que no están a disposición de ningún cuestionamiento, revisión, discusión ni replanteamiento; son concebidos como científicos y neutrales.

Rechaza terminantemente la improvisación: los procedimientos y las técnicas didácticas son seleccionadas, organizadas y controladas con anticipación al proceso de enseñanza, en detrimento de las condiciones cambiantes de cada situación de aprendizaje.

La Tecnología Educativa actualizó el uso de adelantos tecnológicos sin hacerlo con las concepciones mecanicistas sobre el conocimiento, el aprendizaje y la enseñanza.

La evaluación busca la verificación y comprobación de los aprendizajes planteados en los objetivos y evidencias exactas de su cumplimiento. Para tal efecto, usa indiscriminadamente las pruebas objetivas, con la pretensión de llegar a un control de eficiencia.

Aunque ya lo mencionó Porfirio Morán Oviedo, cabe repetirlo: la Tecnología Educativa proporcionó cambios de forma, más no de fondo al quedar tanto el alumno como el maestro fuera del proceso educativo en sí pues no tienen ninguna participación en la elaboración de programas, ni en la determinación de objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje ni formas de evaluación. Tanto el uno como el otro solamente siguen al pie de la letra la receta dada por la institución que impone el cumplimiento de objetivos conductuales que responden a las exigencias de un modelo de sociedad capitalista dependiente, productora de mano de obra eficiente y barata para la división del trabajo.

c. Didáctica Crítica

La Didáctica Crítica, expresa Porfirio Morán Oviedo (1) es una propuesta que se va configurando sobre la marcha, plantea analizar críticamente la práctica docente, el papel de todos los involucrados en ella y la ideología que hay detrás de todo

(1) IBIDEM. P. 274, 284.

lo que abarca.

Esta propuesta considera que es la situación de aprendizaje la que educa, con la participación de todos los que intervienen en ella ya que todos aprenden de todos, de lo que realizan en conjunto. Pretende que el docente llegue a desarrollar una actitud científica, basada en la investigación, la crítica y la autocrítica.

El concepto de aprendizaje que adopta la Didáctica Crítica coincide con el que se maneja en el interestructuralismo, en el sentido de que cuando un sujeto actúa sobre un objeto de conocimiento, no sólo se modifica el objeto, sino también el sujeto y que esto sucede simultáneamente como lo plantea Luis Not con quien se concuerda, por lo que se toma como sustento del presente trabajo a este respecto.

En la Didáctica Crítica los objetivos de aprendizaje han de ser: restringidos en cantidad, amplios en contenidos y significativos en lo individual y en lo social. Una de sus funciones es determinar la finalidad del acto educativo y explicitar claramente y con fundamento los aprendizajes que se van a promover: además, dar las bases para organizar los contenidos y planear la evaluación. Deben ser formulados de tal forma que integren el objeto de conocimiento.

Uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la Didáctica Crítica, la educación en general y el maestro es el de los contenidos. Actualmente el conocimiento se ha fragmentado, impidiendo a maestros

y alumnos ver la realidad como una totalidad concreta y coherente. Por esta razón es fundamental presentar los contenidos lo menos fragmentados posible y promover con frecuencia el análisis y la síntesis para aprehender conceptos y acontecimientos completos.

Además en la Didáctica Crítica se plantea la necesidad de planificar y seleccionar las experiencias que habrá que hacer posibles para que el alumno opere y el profesor deje de ser mediador entre aquél y el conocimiento y se convierta en promotor de aprendizajes.

En lo que a evaluación se refiere, es considerada como un proceso que puede coadyuvar a mejorar la práctica pedagógica a través de la búsqueda de alternativas que no solamente sean instrumentales, sino que cuestionen los fundamentos teóricos de la evaluación.

La Didáctica Crítica proporciona la oportunidad al maestro de hacer una revisión consciente y continua de su propio quehacer, proponiendo tomar en cuenta todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en relación al sujeto, al objeto de conocimiento y a la metodología utilizada para acercar al primero con el segundo; analizándolos y situándolos dentro de un determinado contexto que los puede explicar.

Porque presenta una alternativa para mejorar la práctica educativa, en muchos aspectos, la Didáctica Crítica se toma como una de las bases que sostienen este trabajo pedagógico y que,

sobre todo, debe orientar todas las actividades que realizan los alumnos.

Para darle sentido al proceso de enseñanza - aprendizaje es necesario planificar las actividades que, más que el docente, los educandos habrán de realizar para construir su propio aprendizaje, evaluar continuamente el trabajo llevado a cabo y utilizar medios que faciliten el quehacer tanto al alumno como del maestro.

5. Planificación

La planificación abarca el hecho de definir anticipadamente el quehacer dentro y fuera del aula. Para tal efecto, hay que conjugar objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje, técnicas, metodologías, métodos y recursos didácticos.

En cuanto a los objetivos, se coincide con Bruner (1) en que es necesario establecerlos porque son útiles para orientar el trabajo y también que su formulación ha de estar en relación directa con la solución de problemas, destacando la importancia de analizar la estructura de la materia de estudio, sus conceptos fundamentales, la significatividad de los aprendizajes y su aplicación a nuevas situaciones.

La asignatura de Matemáticas no es ninguna excepción para la planificación de actividades: primero, porque se tiene que

(1) BRUNER. Citado por Porfirio Morán Oviedo. Op. Cit. P. 276.

tomar en cuenta que para la construcción de cada nuevo conocimiento son necesarias otras que sirven como antecedente (para la escritura y lectura de números es indispensable la comprensión del Sistema de Numeración Decimal); segundo, es importante jerarquizar los aprendizajes de mayor a menor significatividad; tercero, dar prioridad a aquéllos que tienen aplicación en nuevas situaciones y en la vida diaria.

Los tres momentos metódicos según Azucena Rodríguez (1), aplicados a la organización de situaciones de aprendizaje son: apertura, desarrollo y culminación. Señala que las actividades de apertura se deben planear para propiciar una visión global de lo que se va a estudiar, lo que implica prever situaciones que permitan al estudiante relacionar experiencias anteriores con las nuevas; representan una primera aproximación al objeto de conocimiento. Además, que las actividades de desarrollo se han de programar hacia la búsqueda de información desde distintos puntos de vista, por un lado; por otro, hacia el trabajo con la misma información, lo que significa hacer un análisis amplio y profundo para llegar a síntesis parciales a través de la confrontación, comparación y generalización; procesos que dan lugar a la construcción del conocimiento en general y a la comprensión del Sistema de Numeración Decimal en particular, misma que facilita la lectura y escritura de cantidades. Por último, las actividades de culminación. Se

(1) RODRIGUEZ, Azucena. Citada por Porfirio Morán Oviedo. Op. Cit. Pp. 281, 282.

encaminarán a llevar a cabo la reconstrucción del problema en una síntesis que se convertirá en el inicio de otros aprendizajes.

Indudablemente la planificación es un factor decisivo para que el proceso de enseñanza - aprendizaje tenga un ritmo armónico y no sea expuesto a repeticiones, retrocesos o vacíos innecesarios.

6. Evaluación

Por la importancia que reviste el proceso educativo es necesario desarrollar paralelamente el proceso de evaluación. Este inicialmente ha de ser el que marque la pauta a seguir, cuando da a conocer el nivel de desarrollo de los educandos, su grado de conocimiento del objeto de estudio, sus potencialidades. En el transcurso del proceso educativo, la evaluación ha de continuar definiendo su orientación: si ya hay posibilidades de avanzar o es más viable presentar oportunidades para facilitar el acceso a los objetivos y a los contenidos de aprendizaje, ya sea de la Matemática o de cualquier otra asignatura.

En relación a la evaluación, Porfirio Morán Oviedo (1), señala que históricamente ha cumplido el papel administrativo de certificación de conocimientos a través de la asignación de

(1) MORAN, Oviedo Porfirio. Loc. Cit.

calificaciones en las instituciones educativas. Actualmente aún predomina esta concepción. Muchos de los educadores persisten en la práctica de buscar un producto del aprendizaje. Falta encontrar fundamentos para considerar a la evaluación como un proceso y un medio para detectar deficiencias y mejorar al proponer alternativas para hacerlas desaparecer.

A este respecto Hilda Taba (1) sugiere basar la evaluación en:

- La selección de los aprendizajes de mayor importancia.
- La búsqueda de evidencias acerca de los cambios producidos.
- El uso de medios apropiados para sintetizar e interpretar evidencias.
- La utilización de la información obtenida acerca del avance de los estudiantes, con el fin de mejorar.

Aclara Porfirio Morán Oviedo (2) que como evidencias no únicamente sirven los exámenes, sino toda clase de trabajos: plásticos, gráficos, escritos, orales, investigaciones, participaciones, aportaciones, etcétera.

Para concluir con este punto, el concepto de evaluación que expresa Angel Díaz Barriga, se considera muy completo porque, aunque no señala instrumentos, define lo que debe abarcar; es el que debería estar presente en toda práctica docente:

(1) TABA, Hilda. Citada por Porfirio Morán Oviedo. Loc. Cit.

(2) MORAN, Oviedo Porfirio. Op. Cit. P. 284.

La evaluación vista como un interjuego entre una evaluación individual y una grupal es un proceso que permite reflexionar al participante de un curso sobre su propio proceso de aprender, a la vez que permite confrontar este proceso con el proceso seguido por los demás miembros del grupo y la manera como el grupo percibió su propio proceso. La evaluación así concebida tendería a propiciar que cada sujeto sea autoconsciente de sus procesos de aprendizaje. (1)

La evaluación es el medio más útil para guiar el proceso de enseñanza aprendizaje ya que indica cuál es el punto de partida, le da seguimiento y confirma los avances y retrocesos.

Con la finalidad de facilitar la escritura de cantidades que incluyen varios ceros, primeramente se requiere realizar una evaluación inicial que dé a conocer el nivel de conocimiento en el que se encuentran los alumnos. Después hay que diseñar estrategias tendientes a superar las dificultades que se detectaron y aplicarlas. Nuevamente es preciso recurrir a la evaluación para constatar en qué grado se logró solucionar el problema; si es necesario, hay que diseñar otras estrategias y aplicarlas. La evaluación final será aquella que señale que ya los alumnos escriben convencionalmente cantidades que incluyen varios ceros. Evaluación, entonces, se traduce en continua y constante reflexión acerca del trabajo escolar.

7. Medios de enseñanza = aprendizaje

Para coadyuvar a que los alumnos logren aprendizajes

(1) IDEM.

significativos hay que recurrir a la utilización de los medios que los propicien. Esta es una de las principales funciones que cumplen los medios: facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje; además, despertar el interés, atraer la atención, retener el conocimiento, concretizarlo dentro de lo posible, ampliar el marco de referencia.

Medio de enseñanza - aprendizaje está constituido, por lo tanto, por cualquier objeto o acción que se pueda convertir en un recurso eficaz. Los mejores medios serán aquellos que, sin importar tanto su complejidad, sirvan como instrumento para alcanzar el aprendizaje. Para ello, deben responder a criterios como los siguientes: tener relación con los ojetivos y los contenidos, ser accesibles, estar al alcance del nivel de madurez, capacidades y experiencias de los estudiantes.

El contexto económico , social y cultural determina las posibilidades de uso de los medios. Aunque en las escuelas como en la que se presenta el problema planteado en este trabajo surgen muchas limitantes, la función del docente ha de ser la de conjugar los que tenga disponibles con técnicas individuales y grupales de trabajo que, de esa forma, también favorecen la interrelación alumno - alumno, maestro alumno, alumno - maestro y con los medios mismos. A partir de la enumeración de Dale, Reynaldo Suárez Díaz (1) los señala en el orden de los más concretos a los más abstractos:

(1) SUAREZ, Díaz Reynaldo. Selección de estrategias de enseñanza - aprendizaje. Medios para la enseñanza. Ant. UPN. Pp. 5, 6.

los primeros son más fáciles y requieren más tiempo; los segundos, requieren menos, pero son más difíciles.

* Las experiencias directas.

Se basan en el principio de aprender haciendo y viviendo en contacto con la realidad. Incluyen la percepción del mundo a través de los sentidos, el desarrollo de las funciones (ver, oler, saborear, oír, palpar), realización de observaciones, experimentos, actividades motrices, visitas.

* Las experiencias simuladas.

Son las que reproducen la realidad; como los juegos y las representaciones de toda clase.

* Los medios audiovisuales.

A través de cintas de audio y video se pueden dar a conocer grabaciones de acciones o hechos interesantes e importantes factibles de ser repetidas varias veces para su captación y análisis.

* Las imágenes fijas.

Están constituidas por dibujos, fotografías, diapositivas que ilustran ciertos contenidos.

* Los símbolos orales.

Incluyen todos los sonidos directos o grabados, desde el lenguaje hablado hasta los ruidos. Los símbolos orales tienen la ventaja de posibilitar la comunicación a través de diálogos, discusiones, debates, conferencias, que favorecen la interrelación, base para que se dé el aprendizaje.

* Los símbolos visuales.

Tanto los símbolos como los signos susceptibles de ser percibidos a través de la vista ofrecen una amplia gama de posibilidades de aprendizaje.

* Los símbolos escritos.

Están abarcados en todos los usos que se hacen del lenguaje escrito, en sus diversas expresiones.

Por las condiciones que en lo general se presentan en el contexto económico, social y educativo, el maestro ha de buscar conjugar los recursos materiales disponibles con todas aquellas técnicas de enseñanza - aprendizaje que resulten del análisis crítico que constantemente haga de las situaciones a las que él como orientador y coordinador y los alumnos como individuos y como grupo se enfrenten. Esto es aplicable tanto al proceso de enseñanza - aprendizaje en general, como a cada asignatura, contenido u objetivo en particular.

En la presente Propuesta Pedagógica, por surgir por y para un contexto desprovisto de muchos recursos económicos, hecho que repercute en el acto educativo, las estrategias didácticas requieren de materiales accesibles y tratar de suplir las falta de otros con la interacción, que se considera indispensable para la construcción del conocimiento.

CAPITULO III

MARCO CONTEXTUAL

El acto educativo se concretiza y adquiere características propias en relación directa con el medio económico, social, cultural y político que lo determina. Los aspectos señalados son indisolubles; unos condicionan a otros. Sin embargo, para tratar de explicar su incidencia, se van a abordar en forma separada.

A. Medio económico

Las diferencias en las actividades productivas que se llevan a cabo en cada región geográfica dan lugar a la división del trabajo; ésta, a su vez, determina las posibilidades de acceso a la educación.

En el caso de los niños en los que se presenta la problemática planteada, son hijos de padres que en su mayoría son subempleados o desempleados. Carecen de muchos de los recursos que favorecen el aprendizaje. Tienen deficiencias en la alimentación, ya que no es variada ni suficiente. El renglón de vestido y vivienda no está del todo cubierto. Muchos de ellos adquieren la ropa usada y no cuentan con casa propia. A sus padres les es difícil la adquisición de los útiles complementarios que se necesitan en el salón de clases. En estas condiciones no se puede dar el proceso enseñanza -

aprendizaje con el mismo éxito que en un medio que no se presentan tantos obstáculos.

B. Medio social y cultural

Por las actividades económicas a las que la mayoría de los padres de familia se dedican, se puede decir que son de la clase trabajadora, de la oprimida. Sus expectativas generalmente no son que sus hijos tengan una educación terminal; al contrario, esperan que concluyan la educación primaria para que inmediatamente se integren al trabajo y puedan colaborar con el gasto familiar. Son pocos los que continúan la educación secundaria, menos aún los que llegan a la preparatoria y contados los que estudian una carrera universitaria.

El hecho de que la gran mayoría de los padres de familia no cuentan ellos mismos con una preparación que vaya más allá de la educación primaria, caracteriza al medio que rodea a los niños como pobre. Su hogar no les proporciona muchas vivencias y experiencias que impulsen su desarrollo cognitivo. Generalmente, los libros con los que cuentan son únicamente los que usan en la escuela; quizás porque la educación no es el punto prioritario para sus padres, sino la sobrevivencia. Por ello, la atención que los padres de familia prestan a los problemas de sus hijos (particularmente los escolares) es muy limitada. Los maestros que trabajan en un contexto como éste se encuentran, para llevar a cabo su tarea, prácticamente solos; en contados casos

cuentan con el firme y decidido apoyo de padres de familia interesados por el avance de sus hijos.

A grandes rasgos, este es el panorama económico, social, y cultural que rodea a la escuela Benito Juárez turno vespertino, clave 08DPR0742H perteneciente a la zona escolar cuarenta y siete y al sector veintitrés, que se encuentra localizada en la Avenida del Parque y Calle Alvaro Obregón número uno en la colonia Benito Juárez, en la ciudad de Delicias Chihuahua; rodeada por algunas colonias con las mismas características.

La escuela es de organización completa. El personal está integrado por trece maestros de grupo, el director y un conserje.

Como la mayoría de las escuelas que se encuentran ubicadas en la periferia de la ciudad, ésta sólo cuenta con lo más indispensable: el inmueble (con trece aulas, dirección, sanitarios, cancha deportiva y gradas), el mobiliario (con mesa bancos, escritorios, sillas, estantes y pizarrones en las aulas), un mimiógrafo y aparato de sonido para el uso colectivo.

Al tomar como referencia que el avance tecnológico va muy adelante, los recursos materiales que hay en los centros de trabajo, se pueden considerar rudimentarios. Factor que pone en cierta desventaja la influencia del maestro dentro del aula, frente a la de los grandes medios de comunicación y los aparatos electrónicos que atraen la atención de los niños más que el estudio.

C. Medio político

La educación, medio fundamental para alcanzar el pleno desarrollo de todas las potencialidades del ser humano y para la apropiación del saber y la cultura, dentro del seno de una sociedad capitalista es usada por las clases hegemónicas como un instrumento de control y de dominación.

A través de su institucionalización, de planes y programas de estudio elaborados por el Estado, se promueven actitudes de conformismo cuya orientación va hacia el mantenimiento de las relaciones establecidas entre los poseedores de los medios de producción y los dueños únicamente de su fuerza de trabajo.

Comparativamente, a grosso modo, hoy la educación está más abierta a la población que antes, durante la época virreinal cuando sólo una minoría podía aspirar a ella como un privilegio.

A partir de 1800 se comienza a manifestar la inquietud porque la educación llegara también a los grupos indígena y mestizo.

Más tarde, el gobierno liberal estableció la gratuidad, la obligatoriedad y laicismo.

En 1857 se agregó en la Constitución un artículo referente a la educación.

Una de las consecuencias del movimiento armado de 1910 fue considerar la educación como una aspiración de todos los mexicanos.

En 1993 se presenta ante el H. Congreso de la Unión una iniciativa de decreto para reformar los Artículos Tercero y Treinta y Uno Fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; misma que fue aprobada y, aunque significa un paso más hacia la modernización, aún le falta concordar con la realidad.

Los postulados más fundamentales de la educación se encuentran en el Artículo Tercero Constitucional.

D. Artículo Tercero Constitucional

El Artículo Tercero Constitucional que postula el derecho a la educación, lo hace en términos idealistas, pues el situarse en la realidad, se pueden encontrar innumerables factores que la obstaculizan, mismos que tienen sus raíces en el modo de producción.

El criterio que orienta la educación, se asegura en este artículo (1), luchará contra la ignorancia y sus efectos, y las servidumbres; sin embargo, se vive dentro de una sociedad clasista donde la ignorancia es aprovechada para seguir con la explotación de los más desprotegidos, para marcar la línea divisoria entre los que tienen acceso al saber y la cultura y los que no, entre lo intelectual y lo manual. Como consecuencia, persisten el sometimiento y las servidumbres.

(1) SEP. Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. P. 27.

En cuanto al carácter nacional de la educación, en lugar de promover la formación de actitudes de comprensión de los problemas que afectan directamente al país, de aprovechamiento de sus recursos naturales, estos son impunemente socavados en aras del desmedido afán de riqueza de unos cuantos, sin ningún control, absolutamente sin conciencia.

El Artículo Tercero Constitucional (1) afirma que la educación contribuirá a la mejor convivencia humana, evitando los privilegios; pero es precisamente la escuela quien los señala porque, implícitamente, por medio del currículum oculto, tiene la función de reproducir las clases sociales. Es en ella donde comienzan a establecerse las diferencias entre quienes llevarán a cabo actividades intelectuales y quienes realizarán el trabajo manual. Esto se da por encontrarse la escuela en una sociedad dividida en clases sociales.

La gratuidad de la educación es muy cuestionable, porque con aportar inmuebles, muebles, personal y libros no es suficiente. Gran parte de la población carece de un empleo bien remunerado que dé satisfacción a todas sus necesidades. Los padres de familia tienen que afrontar gastos de transporte, uniformes y útiles, que constituyen un gravamen ya que sus percepciones salariales son tan raquíticas que no los alcanzan a cubrir, aunándolos a los de alimentación, vestido y vivienda.

Se decreta la obligatoriedad de la educación (2), pero en

(1) IBIDEM. P. 28.

(2) IBIDEM. P. 30.

una estructura económica, social y política con desventajas para la clase desprotegida resulta ineficaz exigir la concurrencia de los niños y jóvenes a la escuela. Por una parte, porque muchos padres de familia no tienen los recursos económicos suficientes para solventar los gastos que ocasiona una educación proclamada gratuita, para la cual se destinan recursos muy escatimados. Por otra, aunque tanto la Federación como los Estados y Municipios tienen compromiso de impartir la educación primaria y secundaria (1), si no se ha logrado la cobertura de un nivel ¿Qué posibilidades hay de hacerlo incluyendo además el siguiente?

Además, está señalado que el Congreso de la Unión expedirá las leyes necesarias para llevar a cabo la función social educativa entre la Federación, Estados y Municipios (2). Una de las más importantes es la Ley General de Educación, que tiene como primer propósito reglamentar y dar fidelidad a los postulados del Artículo Tercero Constitucional.

E. Ley General de Educación

Esta ley expresa (3), que todos los individuos tienen las mismas oportunidades de acceso al Sistema Educativo Nacional; a manera de enunciado sí, pero la estructura económica y social

(1) IBIDEM. P. 27.

(2) IBIDEM. P. 29.

(3) IBIDEM. P. 49.

determina las posibilidades de una clase y la imposibilidad de la otra para alcanzar niveles educativos que vayan más allá de la primaria.

El pleno ejercicio del derecho a la educación y la igualdad de oportunidades de acceso y permanencia en los servicios educativos, proclamados en esta ley (1), no llega a ser una realidad en condiciones económicas, sociales y políticas de desigualdad.

Por otra parte, por la del Estado, en todo lo concerniente a educación, se escatima el gasto público, tanto federal como estatal; si se considera la importancia de este aspecto, el porcentaje asignado es mínimo. En la verticalidad se van perdiendo los recursos económicos: el Ejecutivo Federal aporta al gobierno de cada entidad y el Ejecutivo Estatal al de cada municipio.

Con tantos factores en contra, la educación en este país, concretamente en un contexto como es el descrito anteriormente, adolece de serias deficiencias tanto en su concepción como en la práctica docente. Deficiencias que se reflejan en la falta de objetivos precisos y de contenidos de aprendizaje acordes a la realidad en todas las asignaturas, incluyendo la de Matemáticas.

Enfocanda la atención hacia el hecho educativo mismo, la Ley General de Educación (2), confiere a la autoridad educativa federal la atribución de determinar para toda la república los

(1) IDEM.

(2) IBIDEM. P. 55.

planes y programas de estudio de educación primaria, secundaria, y normal, indica que para tal efecto, se considerará la opinión de los diversos sectores sociales involucrados; pero la experiencia ha confirmado más de una vez que la determinación es lineal, de arriba hacia abajo. La educación responde a los intereses de unos cuantos que detentan el poder económico y político.

Otra de las atribuciones (1), es la de elaborar y mantener actualizados los libros de texto gratuitos, mismos que no responden completamente a las necesidades y expectativas de la población y les falta en muchos casos sustento epistemológico, pedagógico y psicológico; además orientación ideológica: son elaborados en función de las necesidades no de a quienes van dirigidos sino de quienes los dirigen.

La presentación del conocimiento universalizado que pretende esta ley (2), lo fragmenta, y en lugar de desarrollar las capacidades de observación, análisis y reflexión críticos, las obstaculiza. Sucede lo mismo en la relación a la investigación e innovación.

En la ley a la que se está haciendo referencia (3), se hace manifiesta la necesidad de dar atención especial a las zonas marginadas mediante la asignación de personal de la mejor calidad, sólo que éste tiende a concentrarse en lugares que

(1) IDEM.

(2) IBIDEM. P. 51.

(3) IBIDEM. P. 66.

proporcionan mejores condiciones de vida para su familia y de superación personal y profesional, quedando aquéllas desatendidas.

Los programas de apoyo económico implementados por el Estado para alumnos y maestros que los requieren son desvirtuados pues muchas de las veces se otorgan a quienes realmente no los necesitan.

Los centros de desarrollo infantil, de integración social, internados y albergues que se construyen para coadyuvar con la integración de zonas marginadas a la educación, no tienen mucho éxito debido a que los recursos económicos y materiales destinados a su edificación y funcionamiento frecuentemente son desviados, quedando finalmente en condiciones que no atraen a quienes necesitan estos servicios.

Otro tanto sucede con los apoyos pedagógicos que se dan a grupos con requerimientos educativos específicos, como los programas encaminados a recuperar atrasos en el aprovechamiento escolar y los de alfabetización.

Tanto el nivel de educación primaria, secundaria y los demás, incluyendo el de formación de maestros, adolecen de serias deficiencias. Mismos que se siguen permitiendo porque precisamente es lo que se busca: deficiencia, no eficiencia porque ésta podría traducirse en igualdad de oportunidades que no se justifica en un modo de producción dentro del cual son "necesarios" los extremos de riqueza y de pobreza para que haya quien realice el trabajo intelectual bien pagado y el manual mal

remunerado.

El trabajo del maestro, aunque es intelectual, no percibe un salario profesional que le permita brindar un nivel de vida satisfactorio a su familia. Hecho que tiene consecuencias en detrimento de la calidad de la tarea que lleva a cabo.

Al no contar con los suficientes recursos para proporcionar todos los satisfactores a sus hijos, los profesores tienen que realizar, aparte de la docencia, otras actividades que complementen su salario, por lo que no disponen de tiempo para ampliar su preparación. Por otro lado, la superación profesional no ejerce mucha atracción ya que no tiene la seguridad de que tenga efectos salariales justos. El Estado implementa estrategias para no destinar recursos financieros amplios al pago del personal de educación: estrategias que agudizan más su problemática, que provocan enfrentamientos entre los miembros del mismo gremio y que marcan injustificables diferencias.

Contrariamente a lo que se expresa en la Ley General de Educación (1), en lugar de reducir las cargas administrativas del docente, se aumentan; dándole una enorme importancia a la medición numérica de los resultados de su quehacer y mermándosela a los apoyos pedagógicos y psicológicos que se le deberían dar para hacer más eficiente su labor.

Literalmente, tanto el Artículo Tercero Constitucional como la Ley General de Educación, enuncian fines y propósitos muy

(1) IBIDEM. P. 62.

loables que no llegan a ser realidad por el abismo que existe entre la teoría y la práctica.

Sin embargo, hay que reconocer que el Estado hace intentos por actualizar la educación, que no había sido objeto de mayores modificaciones, desde veinte años atrás, aproximadamente. El más importante de éstos lo constituye el Acuerdo Nacional para Modernización de la Educación Básica.

F. Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa

Este Acuerdo Nacional tiene el propósito de asegurar a los niños y jóvenes una educación que les proporcione conocimientos y capacidad para elevar la productividad nacional, ya que en él se considera que la educación básica es la que impulsa la capacidad productiva de la sociedad.

Con base en los resultados del XI Censo General de Población y Vivienda, relativos al año de 1990, que señalan limitaciones en la cobertura educativa: analfabetismo, falta de acceso a la educación básica, bajo nivel de escolaridad, el Acuerdo Nacional compromete al Gobierno Federal, los gobiernos estatales y al Sindicato Nacional de los Trabajadores de la Educación a unir esfuerzos para extender la cobertura de los servicios educativos y elevar la calidad de la educación. Para ello propone (1), la reorganización del Sistema Educativo, la reformulación de los

(1) SEP. Acuerdo Nacional Para la Modernización de la Educación Básica. P. 7.

contenidos y materiales educativos y la revaloración de la función magisterial.

1. Reorganización del Sistema Educativo

Para llevar a cabo la reorganización del Sistema Educativo es indispensable consolidar un federalismo educativo y promover una nueva participación social en beneficio de la educación.

a. Federalismo educativo

Desde 1824 el régimen federal ha sido la organización política de nuestro país para lograr la unidad nacional, misma que fue confirmada en 1917. En la actualidad se recurre al federalismo para articular la responsabilidad, el esfuerzo de cada entidad federativa, de cada municipio y del Gobierno Federal, con el propósito de alcanzar una educación básica de calidad.

De acuerdo con la Ley General de Educación, la prestación de servicios educativos es una función en la que concurren Federación, Estados y Municipios, quienes podrán establecer convenios para unificar o coordinar dichos servicios.

A fin de corregir el centralismo y burocratismo del sistema educativo, en el Acuerdo Nacional (1), se indica que corresponde

(1) IBIDEM. P. 8.

34

a los gobiernos estatales la dirección de los centros educativos, con los que la Secretaría de Educación Pública ha venido prestando, en todas sus modalidades y tipos, la educación preescolar, primaria, secundaria, para la formación de maestros, normal, indígena, y especial para tal efecto el Ejecutivo Federal traspasa a cada gobierno Estatal los servicios educativos con todos los derechos y obligaciones, bienes muebles e inmuebles así como los recursos financieros asignados para su funcionamiento; los aspectos administrativos y técnicos. Además se compromete a transferir los recursos suficientes para que cada gobierno estatal pueda elevar la calidad y cobertura de la educación, con la aplicación de estrategias que tengan efectos favorables.

El Ejecutivo Federal tiene a su cargo el cumplimiento del Artículo Tercero Constitucional y la Ley General de Educación en toda la República, la formulación de planes y programas, la elaboración y actualización de los libros de texto y establecer procedimientos de evaluación.

Con el Acuerdo Nacional se pretende una participación y concurrencia más comprometida del Ejecutivo Federal, los Estados y los Municipios.

b. La nueva participación social

El fundamento de este aspecto es la importancia que cada comunidad y la sociedad tomen parte activa en lo que a educación

se refiere.

Impulsar la participación social tiene como objetivo propiciar una mayor atención de la comunidad en el funcionamiento de la escuela, sus instalaciones, su mobiliario, el material didáctico disponible y el cumplimiento de planes y programas de estudio, sin llegar a intervenir en los aspectos técnicos del proceso educativo.

2. Reformulación de los contenidos y materiales educativos

Los planes y programas de estudio de educación básica tenían casi veinte años de estar en vigor y denotaban deficiencia.

Para responder a la exigencia de mayor calidad y establecer una política educativa es necesario concentrar el plan de estudios de la educación primaria en conocimientos verdaderamente esenciales.

En el Acuerdo Nacional (1), se reitera que el fundamento de la educación básica está constituido por la lectura, la escritura y las matemáticas, habilidades que, asimiladas, permiten, seguir aprendiendo toda la vida. Razón por la que se considera importante la solución del problema planteado, en particular; y de la enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas en general.

En un segundo plano, todo niño debe adquirir un conocimiento suficiente del medio natural y social en el que vive.

Bajo estos criterios se renovaron los programas de estudio y

libros de texto el ciclo escolar 1993 - 1994. Mientras tanto se aplicó un Programa Emergente de Reformulación de Contenidos y Materiales Educativos; sus objetivos específicos:

- a) Ejercicio asiduo de la lectura y escritura, la expresión oral sin el enfoque de la Lingüística Estructural.
- b) Desarrollo de la capacidad para relacionar y calcular las cantidades de precisión (relacionado con las de esta Propuesta Pedagógica) y la habilidad para plantear, resolver claramente problemas; conocimiento de la Geometría.
- c) Estudio de la Historia, Geografía y Civismo, en lugar del área de Ciencias Sociales.
- d) Aprendizaje de contenidos y relacionados con la salud, la protección del ambiente y los recursos naturales.

3. Revaloración de la función magisterial

En este punto, se considera al maestro protagonista de la transformación educativa de México, lo cual es cierto, pero también, un transmisor de conocimientos, rol que ya no se le debe atribuir. Por otra parte se manifiesta (1) que el maestro debe recibir los beneficios del Federalismo Educativo y la nueva participación social. La revaloración de su función incluye:

- a) Formación del maestro.

(1) IBIDEM. P. 17.

En términos del Acuerdo Nacional, los gobiernos de los Estados asumen la responsabilidad de integrar su sistema para la formación del maestro, bajo los lineamientos del Ejecutivo Federal y fortalecer los recursos.

b) Actualización, capacitación y superación del maestro en ejercicio.

Como consecuencia del Programa Emergente de Reformulación de Contenidos y Materiales Educativos, se establece el Programa Emergente de Actualización del Maestro (cuyos lineamientos y presupuesto quedan bajo la responsabilidad del Ejecutivo Federal) a través de cursos de intensivos para maestros y directores y supervisores con el fin de conocer dicha reformulación.

La actualización parte de los Consejos Técnicos de cada escuela y continúa con los Consejos Técnicos de cada zona, sector y a nivel estatal.

c) Salario profesional.

En el mismo Acuerdo Nacional, se admite que el salario profesional es todavía insuficiente, para remunerar y motivar satisfactoriamente a los maestros. En ellos se está totalmente de acuerdo.

d) Vivienda.

Con el fin de completar el salario profesional del maestro se implementan programas de apoyo para la adquisición de vivienda. Prestación a la que no tienen acceso todos los trabajadores ya que no se cubre la totalidad de la demanda, sino

sólo una parte.

e) La Carrera Magisterial.

Es un mecanismo de promoción horizontal que tiene como propósito que los maestros dentro de la misma función, puedan ascender a niveles salariales superiores con base en su desempeño profesional, preparación, grado académico, acreditación de cursos de actualización y superación del magisterio y antigüedad en el servicio y en la propia carrera.

f) El nuevo aprecio social hacia el maestro.

Para lograrlo no es suficiente otorgar distinciones, honores, premios y estímulos económicos a su labor; falta que la congruencia entre planes, programas de estudio, libros de texto, concepciones y prácticas educativas con la realidad del país, dé como resultado mejores niveles de vida para todos, incluyendo al maestro.

La función social del maestro depende del contexto en el que se realiza; así, las condiciones económicas, sociales, políticas y culturales la definen.

G. El Programa de Desarrollo Educativo 1995 - 2000

Este programa tiene como propósito hacer realidad los principios contenidos en el Artículo Tercero Constitucional y las disposiciones de la Ley General de Educación.

Pretende lograr equidad en el acceso a las oportunidades educativas y establecer condiciones para su aprovechamiento.

Enuncia una serie de tareas que tratan de consolidar las innovaciones que sugiere el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.

Los propósitos fundamentales (1), que contiene el Programa de Desarrollo Educativo 1995 - 2000 son la equidad, la calidad y la pertinencia de la educación.

1. Equidad

Para lograr la equidad intenta ampliar la cobertura de los servicios educativos con el fin de hacer llegar los beneficios de la educación a todos, independientemente de su ubicación geográfica y de su condición económica y social.

2. Calidad

Pretende proporcionar servicios de calidad, sobre todo los que se prestan en los contextos de mayor marginación.

En educación básica se busca mejorar los programas que tienen como finalidad compensar la desigualdad económica y la falta de un ambiente propicio para el desarrollo educativo de los niños.

Para alcanzar la calidad se requiere de un esfuerzo constante de evaluación, actualización e innovación, y de suficientes recursos financieros.

3. Pertinencia

En relación a este propósito, el programa señala que la educación debe ser pertinente a las condiciones y aspiraciones

(1) SEP. Programa de Desarrollo Educativo 1995 - 2000. P. 4.

del educando y servir al mantenimiento y superación de las comunidades y la sociedad en general.

Busca pertinencia en todos los tipos, niveles y modalidades de la educación. Aún falta camino por recorrer para llegar a la equidad, calidad y pertinencia.

El desafío de la educación en general y de la básica en particular todavía es cobertura y calidad, necesarias para lograr equidad. Para ello, el Estado tiene la obligación de proporcionar educación preescolar, primaria y secundaria. Sin embargo, considera prioridad extender la educación básica en los siguientes ámbitos.

La organización y el funcionamiento de educación básica.

Con base en lo establecido en la Carta Magna y la Ley General de Educación, por medio del federalismo educativo se ha de mantener el carácter nacional de la educación, en cuanto a normatividad; mientras que, por otra parte, los estados y municipios seguirán asumiendo paulatinamente la responsabilidad de la infraestructura escolar, con los recursos que serán transferidos a las entidades federativas.

Los métodos, contenidos y recursos de la enseñanza

Las reformas de los planes y programas de estudio de la educación primaria y secundaria iniciadas en mil novecientos noventa y dos, tienen como propósito ser formativos más que informativos. Representan un avance, aunque todavía en muchos contextos escolares y sociales, existen muchas limitantes para que este propósito llegue a ser realidad.

La actualización de los profesores y la elaboración de materiales de apoyo didáctico deben ser parte medular de la reforma curricular, por lo que es necesario que se destinen recursos financieros a estos rubros. El libro de texto gratuito, primer material de apoyo didáctico, debe ser mejorado continuamente con fundamento en un constante proceso de evaluación.

Se pretende implementar un sistema de evaluación del aprovechamiento escolar para detectar insuficiencias del trabajo en el aula, aunque éstas pueden tener su raíz en la desigualdad económica y social.

La formación, actualización y superación de maestros y directivos escolares.

La formación del docente debe ser congruente con las necesidades de su trabajo. Ya en servicio, requiere oportunidades para su actualización y superación, condiciones dignas de vida, situación profesional estable, aprecio social por su labor y apoyos materiales y técnicos adecuados a sus tareas. A este respecto, comienzan a funcionar centros de actualización de maestros, asesorías, bibliotecas, etcétera.

La equidad educativa

Aunque el Gobierno de la República manifiesta su intención de buscar la equidad educativa, no será posible completamente sin igualdad de condiciones económicas y sociales.

Los estímulos económicos y becas otorgadas a algunos maestros y alumnos, los programas de apoyo a la población

indígena y con rezago, a la educación inicial y especial, hasta el momento, tienen resultados parciales.

La realidad normativa la constituyen el Plan y Programas de estudio de educación básica 1993.

G. Plan y programas de estudio de educación básica 1993

El plan de estudios vigente desde septiembre de 1993 y los programas de las asignaturas que lo integran son elaborados por la Secretaría de Educación Pública y presentan los propósitos y contenidos de todo el ciclo y de todos los grados de educación básica primaria.

Son considerados un medio para mejorar la calidad de la educación. Cumplen la función de organizar la enseñanza y establecer un marco de referencia común de trabajo en todas las escuelas del país.

La reformulación de planes y programas de estudio incluye acciones como:

1. La renovación de los libros de texto gratuitos y otros materiales educativos.
2. El apoyo a la labor del maestro y la revaloración de sus funciones.
3. El apoyo a las regiones de mayor rezago y a los alumnos más alto riesgo de deserción escolar.
4. La federalización, que transfiere la dirección de las escuelas primarias a los estados de bajo la normatividad

nacional.

Uno de los propósitos centrales del plan y los programas de estudio (1), es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente, con la pretensión de superar la enseñanza informativa mediante la enseñanza formativa, bajo el principio de que la escuela debe asegurar el dominio de la lectura y la escritura, de la matemática elemental y la destreza en la selección y el uso de información.

El plan prevé un calendario anual de doscientos días laborales con la jornada de cuatro horas de clase diarias. Los contenidos de Español, Matemáticas y Ciencias Naturales se organizan alrededor de líneas temáticas o ejes; los de Historia, Geografía, Educación Cívica, Educación Artística y Educación Física se organizan de manera convencional.

La primera prioridad la asigna al dominio de la lectura, la escritura y la expresión oral. El propósito central de los programas de Español es propiciar el desarrollo de la capacidad de comunicación de la lengua hablada y escrita, sin el enfoque formalista que hacía énfasis en las nociones de lingüística y en los principios de la gramática estructural.

El plan establece que a la enseñanza de las Matemáticas se dedique una cuarta parte del tiempo de trabajo escolar, para lograr la formación de habilidades que lleven a la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Este enfoque implica la desaparición de la lógica de conjuntos y la organización de la enseñanza

alrededor de seis líneas temáticas o ejes:

1. Los números, sus relaciones y las operaciones que se realizan con ellos. Es dentro de ésta donde se inserta el problema planteado.
2. La medición
3. La geometría
4. Los procesos de cambio
5. El tratamiento de la información
6. Predicción y azar

El enfoque para el aprendizaje de la asignatura de Matemáticas indica que debe incluir actividades que promuevan la construcción de los conocimientos a partir de experiencias concretas, en interacción con los demás, de tal manera que las Matemáticas sean una herramienta que permita plantear y resolver situaciones problemáticas.

Textualmente, el enfoque es constructivista e interaccionista; sin embargo, a muchos maestros todavía les falta el suficiente sustento teórico y metodológico para estar en posibilidades de coordinar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la mejor forma; por otra parte, a los planes y programas de estudio y a los libros de texto aún les falta estar más apegados a la realidad económica y social en que viven los niños.

Los contenidos de la línea temática o eje de los números, sus relaciones y operaciones tienen el objetivo de proporcionar experiencias para que los alumnos se den cuenta de los

significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecerse entre ellos, que comprendan el significado de los números y de los signos que los representan para que los puedan utilizar como herramientas para solucionar situaciones problemáticas. Este es el sustento de los programas en relación a las Matemáticas. Acorde con él, las estrategias didácticas que se encuentran en esta Propuesta Pedagógica también tienen el mismo objetivo. Lo que muchas veces impide al maestro en servicio lograrlo es la enorme cantidad de contenidos de todas las asignaturas que se tienen que abarcar.

La enseñanza de las Ciencias Naturales pone mayor atención a la preservación de la salud y la protección del ambiente y los recursos naturales; incluye el estudio de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología.

El área de Ciencias Sociales se organiza por asignaturas: Historia, Geografía y Civismo.

La Educación Física y Artística es parte de la formación integral de los alumnos.

Esta es la forma como ha sido elaborado el nuevo plan y programas de estudio. En el siguiente capítulo se presentan las estrategias didácticas, que favorecen el aprendizaje del objeto de estudio.

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

A. Presentación

Para llevar a cabo cualquier actividad de la vida humana, instintiva y automáticamente se efectúa una organización de todos y cada uno de los movimientos que se han de realizar desde el principio hasta el final.

En los juegos, en los deportes, en las competencias, se idean, se prueban, se modifican y se siguen diferentes estrategias con el fin de lograr mejores resultados; en los negocios, para obtener las máximas ganancias.

Si en aspectos como éstos se buscan los procedimientos que se pueden traducir en eficiencia, para quienes intervienen en el proceso de enseñanza - aprendizaje, reviste mayor importancia encontrar la forma de conseguir los objetivos generales y particulares propuestos con la utilización de los recursos disponibles y el aprovechamiento del tiempo.

Las estrategias didácticas las constituyen la serie de acciones que se han de implementar en un grupo con la finalidad de proporcionar al trabajo escolar la organización más precisa para que se dé el aprendizaje como un proceso. Requieren de una planeación, un desarrollo y una evaluación.

En la planeación se prevé, con base en el objeto de conocimiento, los recursos y el tiempo idóneos para realizar

las actividades encaminadas a lograr ciertos objetivos.

En el desarrollo las actividades pueden desenvolverse de acuerdo a lo planeado o modificarse, ampliarse, reducirse, por las características propias del contexto, del grupo o de algún niño en particular. Es el momento en el cual se establecen diferentes formas de interrelación que tienen una influencia directa sobre los resultados que habrán de obtener de la aplicación de las estrategias didácticas.

Para tratar de dar respuesta a la interrogación planteada en el Capítulo I: ¿Cuáles estrategias didácticas se pueden llevar a la práctica de un grupo de sexto grado con la finalidad de facilitar a los alumnos la escritura de cantidades que incluyen varios ceros?, se diseñarán algunas; cada una representa un ejemplo de lo que se puede hacer, con la opción de utilizar otras semejantes, de ampliarlas, reducirlas o modificarlas. En todas ellas hay un propósito determinado, mismo que está previsto por el maestro para que sean los alumnos los que lleguen a él, se explica el desarrollo y se define el material necesario para su aplicación, el cual es sencillo, accesible y fácil de obtener.

De hecho algunos propósitos ya están determinados institucionalmente, corresponde al maestro establecer el nexo entre ellos y la realidad en que viven los educandos; la forma: permitirles operar mental y físicamente: observar, proponer, dialogar, discutir, cometer desaciertos, volver a probar, revisar y corregir, desempeñando él el papel de coordinador de

todas las actividades que se lleven a cabo en el grupo. Para ésto ha de poner toda su atención en las inquietudes e intereses de los niños, aprovechar cualquier oportunidad que se presente para encaminarlos por el aprendizaje, propiciar situaciones y proponer, de la mejor forma que se adapte a ellos la realización de todas aquellas actividades que se requiere llevar a cabo.

En el desarrollo de experiencias de aprendizaje el profesor propone y coordina; los alumnos son quienes han de operar, como ya se explicó.

La evaluación debe ser continua, se tiene que efectuar a lo largo de todo el proceso, por lo tanto, no equivale a un resultado, sino a una revisión permanente basada en la observación directa y apoyada en el registro sistemático de todos y cada uno de los momentos que abarca el desarrollo de cada estrategia.

Al abordar las actividades hay que tomar muy en cuenta siempre que los desaciertos son necesarios dentro del proceso de adquisición de conocimientos. Son los que permiten la reflexión; sin ellos, sólo quedaría la repetición y la memorización.

Considerada la Matemática como una herramienta que tiene múltiples aplicaciones en la vida diaria, en este trabajo se tiene la intención de facilitar la escritura de cantidades que incluyen varios ceros.

Las estrategias que se presentan a continuación pueden ser un punto de partida para la elaboración de otras tantas, susceptibles de ser corregidas y aumentadas.

B. Estrategias Didácticas

1. Mayor anula a menor

Propósito:

Reflexionar sobre el valor absoluto del cero.

Material:

Un juego de seis cartas de cartoncillo para cada pareja con las cifras 0, 10, 100, 1000, 10000 y 100000, y tres o más juegos con las siete cartas con cero.

Desarrollo de la actividad:

Al inicio del ciclo escolar, en algún momento en que los muchachos se encuentren cansados, se les hace la invitación a jugar con cartas. Se les explican las instrucciones: van a formar parejas, se les entrega un juego de cartas, las revuelven y reparten tres y tres, comienza quien tenga la carta con el número menor, se siguen descartando de acuerdo con el orden establecido de la serie numérica, gana el que le haya tocado el número mayor; si alguien no sigue el orden, pierde.

Entre los juegos de cartas que se entregan a cada pareja se incluyen tres o más juegos con todas las cartas con cero, por lo que hay que esperar la protesta de los jugadores, misma que habrá de propiciar la discusión sobre el valor del cero, por medio de preguntas como ¿por qué no quieren esas cartas?, ¿pueden ganar con ellas?, hasta que lleguen a la conclusión de que el cero solo no tiene ningún valor.

Evaluación:

Durante el desarrollo de la actividad se pondrá especial atención a las conceptualizaciones que tienen del cero y se anotarán en el registro de evaluación.

2. Cero a la izquierda**Propósito:**

Observar el valor relativo del cero de acuerdo con la posición que ocupa dentro de una cifra.

Material:

Diez tarjetas de cartoncillo de diez por quince centímetros, todas con la cifra cero.

Desarrollo de la actividad:

Se acomodan las diez tarjetas en el pizarrón y cuando los alumnos preguntan para qué son, se les responde que para formar números; ésto dará origen a sus comentarios acerca de que sin ninguna otra cifra no es posible.

Se les sugiere formar equipos de cuatro o cinco elementos.

Se escribe una cifra cualquiera a la mitad del pizarrón.

Pasa el frente un representante de cada equipo al que se le entregan las diez tarjetas con la cifra cero. Unas tienen la leyenda "a la derecha", otras, "a la izquierda". Se revuelven y tienen derecho a sacar cinco. Según lo que vaya indicando cada una, escribe cero a la derecha o cero a la izquierda de la cifra escrita en el pizarrón. Tiene que escribir con letra la

cantidad resultante, a consideración del grupo queda si lo hizo bien.

Cada vez que pase el representante de otro equipo se revuelve de nuevo las tarjetas y se continúa la actividad de la misma forma.

Finalmente se comparan las cantidades obtenidas, se señalan de menor a mayor y se abre una discusión sobre qué fue determinante para que una cantidad fuera mayor que otra.

Después de trabajar por equipo y en grupo al mismo tiempo, se puede llevar a cabo esta actividad por equipo solamente, para que confronten las opiniones resultantes de la discusión a nivel equipo y las defiendan a nivel grupal, de tal manera que establezcan las relaciones entre las cantidades que se obtuvieron en la actividad.

Evaluación:

Se llevará a cabo de manera grupal, al tomar en cuenta las participaciones de los niños que escriben las cantidades y también las de quienes hagan correcciones. Luego se anotará en el registro de evaluación quiénes y en qué órdenes (unidades, decenas, centenas, unidades de millar) el cero representa mayor dificultad para distinguir su valor posicional.

3. Variante de cero a la izquierda

Se puede agregar un juego de tarjetas con la serie numérica del uno al nueve al de los ceros, se revuelven, de antemano se

determina cuántas se van a tomar y se escriben las cifras de izquierda a derecha y con letra la cantidad resultante; el grupo tiene la palabra en relación a las correcciones. Se procede con la misma organización.

4. A ver quién gana más

Propósito:

Escribir cantidades que incluyen uno o varios ceros.

Material:

Billetes de papel de las denominaciones: \$1, \$10, \$100, \$1000, \$10000, \$100000, reproducidos por una copiadora, y un recipiente translúcido grande.

Desarrollo de la actividad:

Con anticipación se despierta el interés por realizar un programa parecido a "El remolino de la suerte", que se transmite por televisión, se les invita a jugar y entre todos eligen al animador y al interventor de la Secretaría de Gobernación.

Para elegir a los participantes se elaboran boletos para todos: la mitad, numerado en orden progresivo; la otra mitad con el cero. Estos no tendrán derecho a participar en esta ocasión: podrán hacerlo en otro programa. Se entrega a cada quien su boleto cerrado.

Para iniciar, el animador presenta el programa y al interventor. El primer participante es el que tenga el número

uno en su boleto.

Entre todo el grupo buscará el mecanismo a seguir: ya sea que acuerden tiempo o número de billetes para sacar del recipiente. De una u otra manera, cada participante tiene que contar el total obtenido y escribir la cantidad correspondiente en el pizarrón, bajo la supervisión del interventor; si acierta se le extiende un cheque equivalente; si no, pierde.

El programa se puede dosificar por etapas y en cada una omitir billetes de una o más denominaciones para propiciar la utilización del cero.

En cada ocasión se registran los nombres de los ganadores y las cantidades obtenidas para posteriormente confrontar y determinar quién ganó más, quién ganó menos.

Evaluación:

Se observará y registrará cuáles alumnos y en que órdenes el cero se omite o se repite innecesariamente.

5. El ahorro

Propósito:

Escribir cantidades que incluyen uno o varios ceros.

Material:

El mismo que se utiliza en la actividad anterior.

Desarrollo de la actividad:

Se puede aprovechar la actividad de ahorro que se realiza cotidianamente para propiciar en los alumnos comentarios acerca

de qué es, cuál es su utilidad, si les gustaría reunir una cantidad mayor y proponer llevar a cabo otra paralela con los billetes de papel con la finalidad de que todos participen.

Por esta razón forman equipos de seis compañeros; entre ellos se elige un responsable del reparto de billetes y otro de la recepción y registro del "ahorro".

A cada quien se le van a entregar tantos billetes como determine un dado, que en la cara de los seis puntos no tiene ninguno, de las denominaciones: \$1, \$10, \$100 y \$1000.

Primero se les reparte, por turno, a todos los de \$1; enseguida los de \$10; así sucesivamente.

Después de completar cada uno de sus billetes, los suma y los entrega al responsable, quien con la ayuda de los demás los suma otra vez antes de anotar en su registro.

Se puede llevar un registro general de ahorro por equipo en cartoncillo y otro particular en el cuaderno de Matemáticas.

Esta actividad se puede realizar semanal o mensualmente.

Al final, se entrega a cada quien un "cheque" por la cantidad ahorrada.

Evaluación:

El registro general del ahorro proporcionará la oportunidad de observar el avance que se ha logrado en la escritura de cantidades que incluyen varios ceros. Sin embargo, para detectar las dificultades personales, periódicamente se revisará el registro del ahorro individual en el cuaderno. Al hacerlo, se anotará: si ya no escriben ceros de más, los omiten, es

constante el progreso o sufre retrocesos.

6. Cheque en blanco

Propósito:

Escribir convencionalmente cantidades que incluyen uno o varios ceros.

Material:

Formatos de cheque reproducidos por una copiadora, recortados.

Desarrollo de la actividad:

Con anterioridad el maestro escribe, en el lugar correspondiente de cada cheque, la cantidad con letra; por ejemplo: mil siete pesos, nueve mil seis pesos, dos mil doce pesos, ocho mil tres pesos, trece mil ochenta pesos, etcétera; diferente en cada uno.

Pone muchos cheques en una caja y la deja encima del escritorio.

Cuando los muchachos los vean y pregunten qué son y si sirven, él a su vez cuestionará si los conocen y cuál es su utilidad.

Luego les propondrá aprender a llenarlos. Le entregará uno a cada quien y permite que entre ellos intercambien opiniones, hasta que llenen todos los datos: fecha, destinatario, cantidad con número, que debe corresponder a la especificada con letra y firma.

Entre ellos mismos revisan si lo hicieron bien. Luego, el maestro recoge los cheques para revisar y registrar; al siguiente día se los regresa.

Esta actividad se puede realizar tres o más veces, mientras se mantenga el interés.

Evaluación:

El cheque que cada alumno llenó se comparará con las evaluaciones anteriores para determinar si es necesario diseñar más estrategias grupales, aplicar algunas individuales o si ya lograron su objetivo.

7. Reúne puntos

Propósito:

Formar cantidades, escribirlas convencionalmente y sumar.

Material:

Cuatro dados de madera grandes: un amarillo, un rojo, un azul y un verde, con la particularidad de que en la cara de los seis puntos no tiene ninguno; cuando cae en ésta el valor es cero.

Desarrollo de la actividad:

El docente lleva al aula los cuatro dados y los deja sobre el escritorio, dando oportunidad de que los vean los estudiantes, los manipulen y manifiestan a qué se puede jugar con ellos. Puede aceptar algunas de sus sugerencias. Después él les puede plantear lo siguiente: jugar a reunir diez mil puntos.

Se divide el grupo en niñas y niños. Pasa un representante de cada uno al frente. Tira los dados, ya sea uno por uno o todos a la vez. Cuenta los puntos reunidos (los del dado amarillo son unidades; los del rojo, decenas; los de azul, centenas; y los del verde unidades de millar) y luego escribe la cantidad en el pizarrón. Sigue el otro compañero. Si no completan los puntos, pasa otra niña y otro niño hasta que alguno lo logre exactamente o los rebase.

Las correcciones necesarias las hará el mismo grupo.

Evaluación:

En la participación de niñas y niños se observará quiénes tienen dificultades para escribir las cantidades resultantes y se hará el registro correspondiente para continuar el trabajo con ellos.

8. Atínale

Propósito:

Escribir convencionalmente cantidades que incluyen uno o varios ceros.

Material:

Un tablero de madera con seis hileras horizontales y diez perforaciones en forma vertical en cada una. El tablero tiene un desnivel de 22.5 grados aproximadamente, queda el frente abajo y la parte de atrás arriba. Cada hilera se numera de abajo hacia arriba, del cero al nueve.

Desarrollo de la actividad:

El maestro llevará el tablero al salón de clases y lo dejará en algún lado, permite que despierte la curiosidad de los alumnos. Posiblemente ellos puedan proponer lo que se puede hacer con él; si no lo hacen, lo hará el docente.

En este juego se trata de lograr que una pelota de tamaño adecuado se quede en alguna de las perforaciones, la primera hilera de derecha a izquierda, corresponde a las unidades; la segunda, a las decenas; la tercera, a las centenas; así sucesivamente.

Forman equipos de cuatro o cinco miembros y deciden cuántas oportunidades de tirar la pelota tiene cada equipo. Si determinan cinco, le corresponde una a cada integrante.

En el pizarrón y en el cuaderno simultáneamente, se harán las anotaciones de los puntos obtenidos. Por ejemplo: cinco decenas de millar, tres centenas y una unidad igual a 50 301.

Gana el equipo que tenga más puntos.

Evaluación:

Cada vez que se anoten los puntos obtenidos, se hará una evaluación grupal, durante la cual se propiciará la participación de quienes han mostrado más dificultades.

9. Forma el más grande**Propósito:**

Reafirmar el valor posicional.

Material:

Un juego de tarjetas de cartoncillo de diez por quince centímetros forradas con papel lustre de diferentes colores con las cifras del uno al nueve y otro de nueve tarjetas, todas con el cero, por cada niño.

Desarrollo de la actividad:

El profesor, sin hacer ningún comentario, coloca cuatro tarjetas en la pared, a un lado del pizarrón. Cada día las cambia de posición y espera que los alumnos se fijen y comiencen a hacer comentarios, mismos que orientará para que por parte de ellos concluyan que el valor de cada cifra depende de su posición. Luego les propondrá jugar con ellas a formar números.

Primeramente esta actividad se realiza en forma grupal. Pasa una pereja al frente, a cada quien se le proporcionan cinco tarjetas con las mismas cifras para formar un número, con la aclaración de que, acomodándolas, ya no las puedan mover.

Escriben con letra en el pizarrón la cantidad formada y los demás deciden quién formó el número más grande.

Después se lleva a cabo la actividad por equipo.

Evaluación.

Se evaluará la participación mediante los siguientes criterios:

- a. Formó el número más grande que se podía.
- b. Formó un número, pero no fue el mayor posible, aunque sólo se equivocó en los órdenes de las unidades, decenas y centenas.
- c. Formó un número, pero no fue el mayor posible ya que no

consideró la importancia de colocar las cifras de más valor en las unidades y decenas de millar.

Nombre	a	b	c

10. El contrario

Propósito:

Escribir convencionalmente cantidades que incluyen uno o varios ceros.

Material:

Hojas con nombres de números.

Desarrollo de la actividad:

Antes de que los niños entren al salón de clases, el maestro coloca en el pizarrón hojas con nombres de números en desorden, como los siguientes: un mil, mil uno; dos mil, mil dos; tres mil, mil tres; diez mil, mil diez; once mil, mil once; doce mil, mil doce; trece mil, mil trece; etcétera.

Espera que las observen y seguramente habrá quien encuentre la relación que hay entre "contrarios". Entonces, el educador aprovechará para retarlos a escribir con cifras.

Distribuye las hojas entre todos para que luego busquen el contrario y pasen los dos a escribir los números en el

pizarrón.

Evaluación:

Cada pareja revisará el trabajo y hará las correcciones necesarias, en relación a si faltan o sobran ceros, enseguida tiene el grupo la palabra y por último el maestro.

11. Contesta con números.

Propósito:

Escribir con números una cantidad expresada con letras.

Material:

Hojas con preguntas.

Desarrollo de la actividad:

En determinado momento, cuando sea necesario un cambio de actividad, se les propone a los estudiantes plantear y resolver adivinanzas numéricas (como: ¿cuál es la mitad de uno más uno?). Después de que surgieron algunas se les pregunta si quieren contestar por escrito algunas interrogantes, para lo cual se proporciona a cada quien una hoja con cinco cantidades diferentes, expresadas con letras y con los signos de interrogación.

El alumno les da respuesta con los números correspondientes.

Evaluación:

Se intercambian las hojas entre dos compañeros para confrontar si la respuesta corresponde a la pregunta, después se

entregan al maestro para revisar si ya la totalidad del grupo está en posibilidades de escribir convencionalmente cantidades que incluyen varios ceros.

CONCLUSIONES

Aunque pequeño, cada paso hacia adelante proporciona la ventaja de acortar la distancia entre el punto de partida y la meta.

La elaboración de esta Propuesta Pedagógica significó un acercamiento de la práctica docente con los sustentos que debe tener. Ahora se cuenta con más fundamentos teóricos: epistemológicos, psicológicos, pedagógicos y metodológicos para reorientarla. Y a pesar de que las condiciones del contexto (económicas, sociales, políticas y culturales) muchas veces obstaculizan el quehacer docente, se tiene la conciencia de que el maestro debe tener siempre toda la disposición de desempeñar su mejor papel.

Cotidianamente, en el salón de clases, se presentan situaciones problemáticas para que se dé el aprendizaje en todas las asignaturas. Una que corresponde a la Matemática se eligió para desarrollar este trabajo; no es la primera ni la última, pero se observa con frecuencia y se considera importante.

Las estrategias didácticas que se diseñaron para tratar de solucionar la dificultad que representa para muchos alumnos de sexto grado escribir cantidades que incluyen varios ceros, tienen la intención de ser acordes con las características de los niños para quienes se requieren, tomar como base el Constructivismo y el Interestructuralismo, la Didáctica Crítica y la Pedagogía Operatoria.

Al principio se detectó el problema en la mayoría de los estudiantes. Entre otras causas, porque desde su punto de vista el cero significa "nada"; por lo tanto, con frecuencia lo omiten o lo repiten innecesariamente. Otra causa la puede constituir la falta de sustentos teórico - metodológicos para orientar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

En la medida en la que se aplican las estrategias, la dificultad disminuye si a cada momento se aprovechan con oportunidad las situaciones de aprendizaje que surgen para cuestionar y propiciar la reflexión. Constantemente hay que dar lugar a la evaluación para tener la información acerca de sus necesidades partir de ella para replantear las actividades.

Sin dejar pasar desapercibida la importancia de solucionar problemas de la realidad, en éstas se involucró el juego para propiciar la construcción del conocimiento, ya que él generalmente despierta el interés de los niños. Así paulatinamente se logran los propósitos.

Aunque de hecho a cada momento, de manera informal a veces, el profesor pone en juego estrategias que les permitan a los estudiantes llegar al conocimiento - de cualquier tipo -, las que se diseñaron en éste trabajo pueden llegar a formar parte de ellas si se modifican de acuerdo a cada situación específica.

Y a pesar de la falta de un salario profesional, de recursos económicos y materiales para realizar en óptimas condiciones su trabajo, de vivir en un contexto de desigualdad, de tener que soportar las pesadas cargas administrativas que le impone la

normatividad, la labor del docente continúa.

BIBLIOGRAFIA

- AJURIAGUERRA,** J. De. Estadios del desarrollo según H. Wallon. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Ant. UPN. 2ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 366 P.
- ALEKSANDROV,** A. D. Y Folmogorov A. N. Visión general de la matemática. La matemática en la escuela I. Ant. UPN. 1ª Ed. Edit. Grafomagna. México, 1993. 370 P.
- DELVAL,** Juan. La formación del conocimiento y el aprendizaje. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. 3ª Ed. Edit. Roer. México, 1990. 488 P.
- FREIRE,** Paulo. Educación y concientización. Medios para la enseñanza. Ant. UPN. 1ª Ed. Edit. Roer. México, 1989. 315 P.
- GOMEZ,** Palacio Muñoz Margarita et. al. Estrategias pedagógicas para niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo I. 1ª Ed. Edit. SEP. México, 1987. 182 P.
- GRAU,** Xesca. Aprender siguiendo a Piaget. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. 3ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 448 P.
- HAMLYN,** D. W. El aprendizaje humano. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. 3ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 448 P.
- KAMII,** Constance. Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget: su trascendencia para la práctica educativa. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. 3ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 448 P.
- LABINOWICZ,** Ed. Reflexiones sobre algunas limitaciones del libro de texto. La matemática en la escuela I. Ant. UPN. 1ª Ed. Edit. Grafomagna. México, 1993. 370 P.
- LURIA,** y otros. Los principios del desarrollo mental y el problema del retraso mental. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Ant. UPN. 2ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 366 P.

- MORAN, Oviedo Porfirio. Propuestas de elaboración de programas de estudio en la Didáctica Tradicional, Tecnología Educativa y Didáctica Crítica. Planificación de las actividades docentes. Ant. UPN. 1ª Ed. Edit. Roer. México, 1989, 286 P.
- NASSIF, Ricardo. Los múltiples conceptos de la educación. Medios para la enseñanza. Ant. UPN. 1ª Ed. Edit. Roer. México, 1989. 315 P.
- NOT, Luis. Las pedagogías del conocimiento. Fondo de Cultura Económica. México, 1983.
- PIAGET, Jean. El tiempo y el desarrollo intelectual del niño. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Ant. UPN. 2ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 366 P.
- REMEDÍ, Vicente E. Construcción de la estructura metodológica. Planificación de las actividades docentes. Ant. UPN. 1ª Ed. Edit. Roer. México, 1989. 286 P.
- RICHMOND, P. G. Algunos conceptos teóricos fundamentales de la psicología de Jean Piaget. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. 3ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 448 P.
- ROSENTAL, M. y Ludín P. Sujeto y objeto. Teorías del aprendizaje. 3ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 448 P.
- RUIZ, Larraguivel Estela. Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje. Teorías del aprendizaje. Ant. UPN. 3ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 448 P.
- RUIZ, Olabuénaga José I. Paulo Freire. Medios para la enseñanza. Ant. UPN. 1ª Ed. Edit. Roer. México, 1989. 315 P.
- SANCHEZ, M. José M. y Sánchez Gloria E. Matemáticas 1er. curso. La prensa. México, 1986. 272 P.
- SELLARES, Rosa y Mercé Bassedas. La construcción de sistemas de numeración en la historia y en los niños. La matemática en la escuela I. Ant. UPN. 1ª Ed. Edit. Grafomagna. México, 1993. 370 P.

- S.E.P. Acuerdo Nacional Para la Modernización de la Educación Básica. México, 1992.
- S.E.P. Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. 1ª Ed. Edit. Populibro. México, 1993. 94 P.
- S.E.P. Fundamentación psicológica. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Ant. UPN. 2ª Ed. Edit. Xalco. México, 1990. 366 P.
- S.E.P. Plan y Programas de estudio. Educación Básica. Primaria. 1ª Ed. Edit. Fernández. México, 1993. 164 P.
- S.E.P. Programa de Desarrollo Educativo 1995 - 2000. (Resúmen) 14 P.
- SUAREZ, Díaz Reynaldo. Selección de estrategias de enseñanza - aprendizaje. Medios para la enseñanza. 1ª Ed. Edit. Roer. México, 1989. 315 P.