

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

ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECER
LA CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO DE NUMERO
EN EL ALUMNO DE PRIMER GRADO DE EDUCACION PRIMARIA

ALICIA MONTANA SINECIO



PROPUESTA PEDAGOGICA
PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA

CHIHUAHUA, CHIH., OCTUBRE DE 1996





UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Chihuahua, Chih., a 30 de Octubre de 1996.

C. PROFRA(A) **ALICIA MONTANA SINECIO**
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 FAVORECER LA CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO DE NUMERO EN EL ALUMNO DE PRIMER GRADO DE EDUCACION PRIMARIA. opción Propuesta Pedagógica a solicitud de la C. LIC. ROSA NATALIA SANDOVAL IBÁÑEZ 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"



S. E. P.


Universidad Pedagógica Nacional
UNIDAD UPN 081
CHIHUAHUA, CHIH.


PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD 08A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL.

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL (LA)

LIC. ROSA NATALIA SANDOVAL IBAÑEZ

REVISADA Y APROBADA POR LA SIGUIENTE COMISION Y JURADO DEL EXAMEN PROFESIONAL...

PRESIDENTE: LIC. ROSA NATALIA SANDOVAL IBAÑEZ 

SECRETARIO: LIC. VICTOR HUGO FABELA SALAS 

VOCAL: LIC. MIGUEL JESÚS CAÑAS MENDOZA 

SUPLENTE: LIC. ALICIA FERNANDEZ MARTINEZ

CHIHUAHUA, CHIH., A 30 DE OCTUBRE DE 1996.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	4
I SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	7
A. Planteamiento del problema	7
B. Justificación	8
C. Objetivos generales	10
II MARCO CONCEPTUAL	11
A. La matemática	11
B. El número como objeto de conocimiento	14
C. Conocimiento	20
D. La construcción del conocimiento numérico	23
E. Aprendizaje	33
F. Los sujetos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje	37
1. El alumno	37
2. El maestro	42
G. Evaluación del aprendizaje	44
III MARCO CONTEXTUAL	47
A. Política Educativa	47
B. La matemática en los planes y programas de estudio	55
C. Metodología para la enseñanza de la matemática	58
D. Contexto institucional	60

	Página
E. Características del grupo	63
IV ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	65
1. Basta	66
2. Los cajones de botellas	67
3. La casa de regalos	68
4. La zapatería	70
5. La granja	71
6. Juego de pelota	73
7. Los símbolos	75
8. La embotelladora	77
9. El boliche	80
10. El dinosaurio de la suerte	81
CONCLUSIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	86
ANEXOS	87

INTRODUCCIÓN

La selección de un problema educativo implica realizar un análisis del entorno escolar en su totalidad; acción que no está exenta de ciertas dificultades y por qué no, de algunas limitantes para quien intenta reflexionar en la experiencia escolar.

Un aspecto importante en la labor del maestro es el reconstruir su práctica docente a fin de poder determinar aquellos factores que obstaculizan su tarea educativa.

Su mayor desafío quizás radique en proponer alternativas que coadyuven a la resolución del problema planteado, ya que esto implica la modificación a métodos y prácticas ya establecidas, pero sobre todo a un cambio de mentalidad que esté dispuesta a contribuir y enriquecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Esta propuesta será válida solamente para quien busca desligarse de concepciones tradicionalistas acerca del aprendizaje del niño y desee además evaluar su práctica docente a través de la psicogenética que es la base teórica que fundamenta este trabajo.

En esta propuesta pedagógica se pretende confrontar la teoría con la práctica en los procesos de apropiación y transmisión del conocimiento para finalmente plantear situaciones de aprendizaje que intenten superar los problemas planteados.

El problema de la construcción del número en el primer grado de educación primaria es digno de tomarse en cuenta, pues es mediante su construcción que el niño podrá acceder a conocimientos más elevados que le servirán en la vida cotidiana.

La estructura de la presente propuesta pedagógica está integrada por cuatro capítulos: El primero aborda la problemática que enfrenta el alumno para adquirir los conceptos matemáticos cuando éstos le son presentados de forma inadecuada a su nivel de desarrollo cognoscitivo y su repercusión en la adquisición y generalización de nuevos contenidos matemáticos, a situaciones problemáticas ajenas al entorno escolar.

Se hace un análisis de los diversos elementos que intervienen en este proceso tales como la metodología empleada por el maestro, la preparación docente y la utilización de recursos inapropiados a las características del desarrollo infantil.

El segundo capítulo contiene los fundamentos teóricos aportados por diversos autores que abordan los aspectos que sigue el niño en la construcción de los conceptos numéricos.

Primeramente se hace un análisis de las primeras representaciones numéricas a través del tiempo y de las distintas civilizaciones hasta llegar a la caracterización de los sistemas de numeración actual.

Este capítulo analiza además la construcción del conocimiento desde el punto de vista de la Teoría Psicogenética por ser el sustento teórico de las estrategias planteadas en este trabajo.

Otro punto es el análisis de los sujetos que intervienen en el proceso enseñanza - aprendizaje y su papel dentro del mismo en el área de matemáticas.

En un tercer capítulo se presenta el Marco Contextual en el que se hace alusión a planes y programas dentro de la Modernización Educativa, una reseña de la política educativa en México, cambios y reformas al Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación, así como la metodología empleada en la enseñanza de las matemáticas.

Por último se mencionan las características del contexto institucional y social que rodea a los sujetos que intervienen en este trabajo.

Finalmente el cuarto capítulo contiene las estrategias didácticas sugeridas para la solución del problema planteado en esta propuesta pedagógica así como sus objetivos y evaluación.

Cabe mencionar que con este trabajo no se pretende innovar métodos o proponer estrategias muy originales, sino contribuir a un cambio de mentalidad en aquellos contextos escolares en que la enseñanza tradicional sigue siendo la única vía aceptable para la construcción del conocimiento matemático.

I SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

A. Planteamiento del problema.

Las matemáticas se consideran como un instrumento esencial en todos los campos del conocimiento, ya que se constituyen en el soporte de las demás ciencias a quienes dan precisión.

Su utilidad e importancia en la vida cotidiana resulta innegable, todo individuo cualquiera que sea su profesión o su oficio hace uso de los principios matemáticos: un pintor por ejemplo utiliza los principios del cálculo al mezclar las pinturas necesarias para obtener determinado tono.

Su enseñanza encierra dificultad y su deficiente transmisión o construcción hunde sus raíces en los primeros grados de la educación primaria en donde la vía tradicional para su enseñanza, basada en la repetición, memorización y mecanización, ha demostrado ser el cimiento de bases falsas para su aprendizaje.

Por lo anterior se hace el planteamiento del siguiente problema:

¿Qué estrategias didácticas puede utilizar el maestro para que los alumnos de primer grado de la Escuela Alfredo Chávez Amparán construyan el concepto de número?

B. Justificación.

En particular en los primeros grados la principal atención se centra en el aprendizaje del concepto de número. Dada la importancia y funcionalidad que el número tiene en la vida diaria y por considerarse como la base para aprendizajes posteriores, la matemática es un contenido de aprendizaje imprescindible en la educación primaria, por lo que uno de los principales fines de la escuela es ayudar a que el niño descubra la utilidad de ésta en su vida cotidiana.

Sin embargo, existen problemas en el aprendizaje del concepto de número; la metodología y técnicas utilizadas en ocasiones son inadecuadas. Entre las posibles causas están: el uso de material inadecuado y las pocas situaciones significativas que se ofrecen al niño en el proceso de aprendizaje. Mas las causas principales que generan la equivocada metodología es el desconocimiento que el maestro tiene de sus alumnos, esto es el nivel de desarrollo cognoscitivo de cada uno de los alumnos y los procesos que anteceden el desarrollo de la noción de número en los niños.

Actividades como el llenado de planas de números y su nombre y la aplicación de una misma actividad a todo el grupo en general, es un ejemplo claro de esto.

La importancia desmedida que el maestro ha otorgado al material impreso en el que generaliza actividades a todo el grupo, aún cuando la mayoría de los alumnos carecen de las operaciones lógicas necesarias para la construcción del número y las

insuficientes actividades en las que manipule objetos les ha impedido llegar a la abstracción reflexiva, que es interna, mental y en la cual está la génesis del conocimiento matemático. Esto reduce el aprendizaje a un proceso mecánico lleno de vicios para la comprensión de la numeración decimal, el valor posicional y la realización del algoritmo de la suma y la resta. La manifestación de esto será la incompetencia numérica en niveles superiores.

Las actividades sugeridas en los libros de texto por lo general llevan al alumno a la representación gráfica de objetos y la utilización simultánea del signo, privándolo así de la observación y manipulación de objetos. Es decir se enfrenta a los alumnos a los significantes gráficos para los cuales aún no ha construido un significado.

Como una alternativa para promover la construcción de los conceptos matemáticos por parte del niño, representando sus niveles de conceptualización se implementó la Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita y las Matemáticas "PALEM". Mas cabe mencionar que para asegurar su efectividad ésta debe desarrollarse de una manera adecuada, esto implica una real comprensión de los fundamentos teóricos de la propuesta y de los objetivos que se pretenden alcanzar con cada una de las actividades.

En esta propuesta pedagógica se pretende alcanzar los siguientes objetivos.

C. Objetivos generales.

- Que el niño construya el concepto de número a partir de las hipótesis que ya tenga sobre el mismo.
- Que el alumno reconozca en los números una herramienta útil en la vida cotidiana y situaciones problemáticas.
- Fomentar en el niño de primer grado un espíritu crítico y reflexivo ante el objeto de conocimiento matemático.
- Respetar las características individuales de los niños a través de actividades lúdicas que le permitan ejercer la reflexión y análisis.
- Favorecer el desarrollo de las operaciones lógico matemáticas a fin de facilitar la construcción del concepto de número al alumno.

II MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo aborda la relación entre los diversos conceptos teóricos de varios autores y la situación problemática presentada en esta propuesta. La finalidad es fundamentar teóricamente las estrategias didácticas sugeridas para la solución del problema.

En primer término se analiza brevemente a la matemática como objeto de conocimiento y el concepto de número como parte integral de la misma, para posteriormente llegar a lo esencial del presente trabajo que es la construcción del pensamiento lógico-matemático.

A. La matemática

El conocimiento y el dominio de la realidad objetiva creó en el hombre la necesidad de utilizar la matemática.

El encuentro del hombre con la matemática se da cuando intenta construir sistemas de intercambio comercial con otras personas y al hacer el contaje de sus pertenencias, lo que llevó posteriormente a la necesidad de representar gráficamente esas relaciones.

Las características principales que distinguen a la matemática son “su abstracción, precisión, rigor lógico, el irrefutable carácter de sus conclusiones y el campo excepcionalmente amplio de sus aplicaciones”.¹

Lo anterior ha permitido vislumbrarla como una ciencia de “verdades inmutables” en la que se enseña a aplicar razonamientos prefabricados e incuestionables, sin embargo la definición que Carmen Gómez Cranell y Aurea Libori hacen de la matemática apoya más los fundamentos teóricos manejados a lo largo de este trabajo ya que conciben que los conceptos matemáticos no son eternos e inmutables y menos aún, algo terminado sino que por el contrario “son resultados de largos procesos en los que unos conocimientos han sustituido a otros, por lo que mientras el hombre se encuentre con situaciones en las que deba explicar la realidad objetiva, la matemática será susceptible de ser reinventada o descubierta por él.”²

La matemática se define además como la ciencia que estudia las cantidades y las formas utilizando números y símbolos así como las relaciones y propiedades entre los mismos.

A diferencia de las ciencias que utilizan la observación experimentación para comprobar su validez, la matemática emplea el razonamiento y el cálculo.

¹ ALEKSANDROV, A.D. Folmogorov et. al. Visión general de la matemática. En Art. “La matemática en la escuela I” p. 135.

² GÓMEZ, Carmen y Aurea Libori. Inventar, descubrir es posible en matemáticas. En Art. “La matemática en la escuela” p. 193.

Es una área de estudio que se caracteriza por ser cada vez más autosuficiente ya que son otras ciencias las que la utilizan para tener precisión como la física, química y astronomía entre otras.

La utilidad de la matemática se da en dos grandes campos: las matemáticas elementales que tratan del estudio de los números y el espacio y las matemáticas "puras" o "abstractas" que se basan en supuestos que no tengan que ver con el mundo material.

En la actualidad el uso de esta ciencia se da en otras subdivisiones realizadas dentro de la misma y son: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, cálculo infinitesimal y análisis matemático.

La aritmética estudia las propiedades elementales de los números por lo que en esta área se ubica el concepto de número natural, tema central de esta propuesta.

La matemática ocupa un lugar privilegiado dentro de las materias escolares pues se le considera una de las más importantes por ser la que mejor ejercita el razonamiento del educando y proporciona los instrumentos intelectuales para la resolución de problemas. Sin embargo, ésta área provoca sentimientos de rechazo y aversión a la gran mayoría de los alumnos ya que la consideran un obstáculo infranqueable al no ser capaces de dominarlas.

En razón de la dificultad y del alto índice de fracaso, se han realizado algunos intentos de modificar la enseñanza de la matemática a fin de hacer este conocimiento más accesible al alumno de primaria.

El concepto de número como contenido matemático en primer grado se analiza a continuación.

B. El número como objeto de conocimiento

El concepto de número ha sido discutido por diferentes escuelas matemáticas y por lo tanto son varias las concepciones que se tienen del mismo. El presente trabajo parte de la definición que sostiene que el número es “la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie, serie considerada a partir también de la propiedad numérica. El concepto de número es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de la seriación.”³

Cuando se cuentan los objetos de un conjunto cualquiera, el número de elementos será una propiedad de la colección, pero el número en sí es una propiedad abstraída de la colección concreta que es considerada en sí misma tal como el concepto de “blancura” o “dureza”.

³ NEMIROVSKY Taber Myriam y Alicia Lily Carvajal J. *¿Qué es el número?*. En Contenidos de aprendizaje. Concepto de número construcción espontánea y consecuencias pedagógicas , anexo I p. 3.

El concepto de número abstracto no se puede mostrar porque no tiene una imagen inmediata sólo se puede comprender o concebir mentalmente.

Por el empleo y numerosas aplicaciones que tienen los números éstos adquiere distintos nombres, tales como: número racional, irracional, real, fraccionarios, enteros positivos, enteros negativos y naturales entre otros. Sin embargo en el presente trabajo sólo se hará referencia al concepto de número natural, tal como se presenta en el primer grado de primaria.

Como números naturales se conoce a aquellos ...que utilizamos al contar como 1,2,3,4,5... y que además se consideran como la base para el desarrollo de otros conjuntos de números así como para la consideración de varios usos de los números.⁴

Los números naturales pueden utilizarse como números cardinales de conjuntos finitos de elementos, el número cardinal es el último número utilizado al poner en correspondencia biunívoca y en orden a los números naturales con los elementos de un conjunto.

Otras utilidades del número natural son el asignar un orden a los elementos de un conjunto por lo que se denominan cardinales y finalmente como identificación que son los empleados en las credenciales, números telefónicos, licencia de manejar y otras.

⁴ MESERVE, B y Sobel. Conjuntos de números. En Ant. La matemática en la escuela 1, p. 174.

El concepto de número fue elaborado lentamente ya que los pueblos primitivos no tenían la noción de éste, sólo podían juzgar sobre el tamaño de una colección con respecto a otra, percibían a los números como una propiedad inseparable de las colecciones de objetos aún cuando no eran capaces de distinguir y explicarse esta propiedad. Posteriormente y en un nivel superior el número aparece ya como una propiedad de un conjunto de elementos pero sin distinguirlo de la colección como “número abstracto”, en cuanto número que no se relacionaba con objetos concretos.

Para el hombre primitivo su medio ambiente es punto de partida en el desarrollo de las primeras nociones matemáticas: la luna y la tierra representaban el número cinco. El uso de los dedos de pies y manos llegó a conformar un importante sistema de numeración.

Entre las civilizaciones pioneras en el estudio de las matemáticas se cuenta a los babilonios quienes 2500 años antes de nuestra era ya realizaban cálculos de áreas y volúmenes, cálculos algebraicos y series numéricas.

En América, los Incas en Perú utilizaban los nudos de quipu para los valores de un sistema decimal.

Pero fueron los mayas quienes avanzaron más en la ciencia de la matemática, logrando no solo la elaboración de un calendario de trescientos sesenta días sino también el empleo del “0” en su numeración.

Se ha podido observar que a pesar de la distancia de miles de kilómetros y años que separa a estas civilizaciones, la mayoría llegó a tener como base de su sistema de numeración el número diez o sus múltiplos o submúltiplos.

El saber contar ha sido una de las primeras preocupaciones matemáticas del hombre, por ello han surgido diferentes sistemas numéricos a través del tiempo, por ejemplo los sumerios utilizaban palabras tales como “hombre” por 1, “mujer” por 2, “varios” por 3. Los mesopotámicos utilizaban signos escritos y entre los signos se contaba con 2 sistemas el “ático” y el “jónico” o “alfabético”. La numeración maya tuvo como base el 20.

...Estos distintos sistemas de numeración se ajustaron siempre a la numeración verbal que les precedió y tomaron distintas formas según las posibilidades intelectuales y circunstancias histórico-sociales de los pueblos que los creaban.⁵

Dentro de éstos se distinguen tres grupos: los sistemas aditivos, los híbridos y los posicionales.

Los sistemas aditivos requieren para su representación un número limitado de signos, independientes unos de otros. La unión de sus signos implica la suma del valor correspondiente a cada uno de éstos. Como ejemplo de este sistema está la numeración romana, que requiere de memorización de varios signos para su representación; inconveniente que originó la creación de nuevos sistemas numéricos.

⁵ SELLARES Rosa y Mercé Bassedas. “La construcción del sistema de numeración en la historia y en los niños”. En Ant. La matemática en la escuela 1. p. 51

Los sistemas híbridos surgieron ante la necesidad de evitar la repetición de tantos signos y su característica es la utilización del principio multiplicativo.

Los sistemas posicionales tienen una característica, que conceden un valor variable a las cifras, según el lugar que ocupan en la escritura de los números.

Otra división posterior en el sistema numérico fue:

1. Cardinales: Que son los que representan cuantitativamente a un conjunto, utilizan cifras llamadas arábigas.

2. Ordinales: Son los que indican la posición de los elementos en un conjunto: primero, segundo, tercero.

La funcionalidad del número es variada dependiendo del contexto en que el sujeto lo utilice, el cual puede ser:

El contexto de secuencia cuando el niño utiliza la serie numérica como una representación verbal o cantinela pero sin que éstos tengan ninguna relación con los objetos.

El contexto de conteo cuando cada número pronunciado tiene una relación de correspondencia biunívoca con los objetos, es una separación progresiva de los elementos ya contados.

El contexto cardinal se emplea para determinar la cardinalidad de un conjunto de elementos o sucesos. Algunas palabras que utilizan para esto son: par, trío, cuarteto, trillizos.

El contexto ordinal cuando el número se usa para designar la posición de los elementos en un conjunto, por ejemplo en un concurso, el número uno siempre se le es dado al que llega primero a una meta o fin determinado, al que le sigue se le da el dos y así sucesivamente.

El contexto de medida es utilizado cuando el número nos dice la cantidad de unidades en que se ha dividido alguna cantidad continua como la distancia, el peso, la superficie y la capacidad. Las magnitudes continuas para poder ser medidas se deben dividir en unidades que pueden ser las convencionales como el litro, gramo, centímetro o bien arbitrarias.

El contexto de código es cuando el número es utilizado para representar los elementos pertenecientes a una sola clase, es decir el número se usa como un símbolo o etiqueta, ejemplo: los números telefónicos, los usados en las camisas de deportistas, para distinguir un grupo de otro: primero uno, sexto, tres.

En general, todo este lenguaje matemático con el que el niño tendrá contacto será utilizado eficazmente cuando el docente le presente aquellas situaciones de aprendizaje que le permitan entrar en conflicto cognitivo y estructurar su conocimiento,

sólo entonces cada uno de los signos usados por la matemática tendrán un significado para él.

El hablar de la matemática como objeto de estudio remite al concepto de conocimiento, el cual es analizado a continuación.

C. Conocimiento

El abordar a la educación como un proceso en el que se transmiten, inculcan o se construyen los conocimientos hace ineludible analizar la génesis o naturaleza del conocimiento.

Diversas teorías han planteado el origen del conocimiento desde distintos puntos de vista, entre las más importantes están las posturas innatistas para las cuales el conocimiento es una posesión, es decir, todo individuo posee conocimientos innatos considerados independientemente de la experiencia.

Como teorías contrarias al innatismo surgen la ambientalista y la interaccionista, la primera define al conocimiento como un producto que es determinado por las condiciones ambientales y la segunda argumenta que el conocimiento no inicia en el sujeto o en el objeto sino de la interacción de ambos.

De la postura interaccionista se desprenden otras definiciones que del conocimiento hacen los siguientes autores:

Para Louis Not el conocimiento es “producto de interacciones que se establecen entre el sujeto y las situaciones, objetos o nociones que el educador presenta”.⁶

Esta concepción se analiza de manera análoga a la expuesta por Piaget, quien en este sentido afirma que el conocimiento no implica hacer una copia de la realidad sino, más bien, reaccionar a ella y transformarla.

Para Piaget el conocimiento es construido por el mismo niño a través de la acción de sus estructuras mentales con el ambiente que le rodea o con los objetos de la realidad.

En otras palabras para este autor el conocimiento es acción y para el desarrollo de la lógica en el niño, la cual se presenta bajo la forma de estructuras operatorias es necesario actuar sobre las cosas o sobre los demás.

Dependiendo de donde obtenga las experiencias Piaget clasifica al conocimiento en tres tipos: el físico, el social y el lógico matemático mismos que serán abordados en un capítulo posterior.

El conocimiento es un elemento importante en la vida escolar y el aula el espacio donde éste se construye. El maestro llega a ser el mediador entre el conocimiento y el alumno, mas es importante mencionar que en la escuela se dan formas no homogéneas de conocimiento, ya que los procedimientos o metodologías

⁶ NOT, Louis. El conocimiento matemático. En Ant. La matemática en la escuela II. p.19

utilizadas por el maestro hacen que la relación del sujeto con el objeto sea de dos maneras: una en la que el sujeto establece una relación de exterioridad con el conocimiento, es decir, cuando la fuente del conocimiento es física o social y la abstracción del sujeto es simple y la otra cuando la relación es de interioridad con el conocimiento, la fuente es interna y la abstracción reflexiva.

La autora Verónica Edwards hace una relación de las formas que adquiere el conocimiento en el aula, resaltando al conocimiento situacional como el más propio para que el niño adquiera el conocimiento, las razones son que el conocimiento es o resulta ser significativo para el alumno debido a la participación activa que se le concede a éste interrogándolo y tomando en cuenta sus experiencias anteriores o bien las hipótesis que él tenga, además de que subordina menos al sujeto ante el conocimiento.⁷

La anterior forma de conocimiento coincide con la teoría del constructivismo base teórica en que se apoya esta propuesta ya que para Piaget solamente se construye el conocimiento al actuar sobre los objetos y transformarlos.

La adquisición del conocimiento es la causa fundamental por la que un niño asiste a la escuela, proceso que se lleva a cabo por medio del proceso enseñanza-aprendizaje.

⁷ EDWARDS Verónica. La relación de los sujetos con el conocimiento. En Ant. Análisis de la práctica docente. p. 134-135.

Por ser la construcción del conocimiento el hecho más importante que sucede en la escuela se analiza a continuación.

D. La construcción del conocimiento numérico

Dentro del proceso de adquisición de cualquier tipo de conocimiento es importante que se tomen en cuenta una serie de postulados que inciden en dicho proceso.

Antes es necesario definir el concepto de objeto de conocimiento. Por objeto de conocimiento se entiende, ...Todo aquello que sea susceptible de despertar el interés de un sujeto, puede ser un problema, fenómeno o un objeto.⁸

El interés que el niño tenga en ese objeto va a depender del nivel de estructuración del pensamiento que tenga alcanzado a fin de que le permita comprenderlo.

Es decir el objeto de conocimiento sólo será constituido como tal, cuando la estructura cognitiva del sujeto le permita aplicar varias acciones para comprenderlo, estas acciones son como la construcción que el niño hace de hipótesis del objeto, la exploración, observación y la investigación que realiza con la finalidad de poner a

⁸ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Propuesta para la lengua escrita y las matemáticas. p. 28.

prueba sus hipótesis y la búsqueda o construcción de otras, si éstas no le satisfacen hasta llegar a la comprensión total del objeto en cuestión.

Es por medio de las experiencias que el niño tiene con su realidad, como va construyendo su conocimiento, el cual proviene como se mencionó anteriormente de tres fuentes: la física, la lógico-matemática y la social.

El conocimiento físico es la abstracción de las características de los objetos como el color, forma, tamaño y peso abstrayéndose dichas propiedades a través de la acción o manipulación.

El conocimiento lógico-matemático se desarrolla por medio de la abstracción reflexiva y la fuente de tal conocimiento es el niño mismo.

Piaget distingue entre fuentes de conocimiento internas y externas. En las externas entran tanto el conocimiento físico como el social pues ambos son externos al sujeto. En las internas se incluye al conocimiento lógico-matemático.

Cuando un sujeto abstrae lo cualitativo en los objetos se dice que es una abstracción empírica o simple, en cambio cuando la fuente es interna la abstracción es reflexiva.

Por consiguiente el niño no construye el concepto de número a través de láminas con dibujos y su respectivo numeral ya que esto, sólo conforma una abstracción

empírica además de utilizarse en este caso a los significantes gráficos como si fueran los conceptos y no como una manera o forma de representarlos.

Será por medio de la abstracción reflexiva producto del actuar sobre los objetos como el niño aprenderá o construirá los conceptos numéricos.

Es importante mencionar que la abstracción reflexiva se dará a partir de la coordinación de las acciones y no a partir de los objetos por sí mismos, además de que estas coordinaciones entre los objetos sólo existen en la mente de quienes pueden crearlas.

El niño de primer grado para llegar a la abstracción reflexiva necesita de la abstracción empírica, en su realidad psicológica una no se da sin la otra. Puede decirse que aún para la adquisición del conocimiento social ya requiere de un marco lógico-matemático para construirlo.

Cuando el niño aprende a “contar” o recitar la serie numérica se piensa que ya construyó el concepto de número, sin embargo, esto no significa que pueda utilizar esta capacidad en situaciones problemáticas ya que primeramente necesita “construir la estructura mental de número y asimilar las palabras dentro de la estructura, para que contar sea una herramienta fiable”.⁹

⁹ KAMIL, Constance. “Principios de enseñanza”. En Ant. La matemática en la escuela II. p. 201.

Cuando el alumno ingresa a la escuela se piensa que el conocimiento tiene un punto de partida absoluto, mas la realidad es que ya lleva aprendizajes previos o bien sus propias ideas o hipótesis con respecto de algo. Será la propia actividad que realice sobre las cosas y situaciones lo que le permitirá comparar, ordenar y comprobar la validez o falsedad de las hipótesis que ya tiene y a la construcción de otras que le resulten más convincentes.

Son estas reelaboraciones de hipótesis lo que le permiten que progrese en sus conocimientos, pues fueron originadas por situaciones problemáticas y significativas que le provocaron un conflicto cognitivo y cuya resolución implicó romper con sus hipótesis preelaboradas. Estos conflictos pueden ser preguntas realizadas por su maestro y los diferentes puntos de vista de sus compañeros.

Estas situaciones de conflicto lo llevan a entrar a un proceso de equilibrio-desequilibrio y es a través de la búsqueda de respuestas satisfactorias, como se va obligando a reorganizar constantemente sus estructuras cognitivas ya existentes y que paulatinamente lo acercan a la lógica del pensamiento adulto.

La lógica en un niño tiene la característica de ser diferente a la del adulto porque aún no ha alcanzado las estructuras lógicas características de éste y sus procesos de razonamiento le impiden la resolución de ciertos problemas. Su lógica es muy

particular y distinta a la del adulto, “se presenta esencialmente bajo la forma de estructuras operatorias, es decir, es acto lógico consiste en operar”.¹⁰

Para Piaget el desarrollo de esta lógica y por ende de la construcción del número está relacionada con los procesos de construcción de las operaciones de clasificación, seriación y conservación de la cantidad.

La clasificación es reunir en base a semejanzas y separar por diferencias, puede ser realizada en forma interiorizada o en forma efectiva. En esta operación se incluyen otras dos relaciones como la pertenencia que es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte y la inclusión definida como la relación establecida entre cada subclase y la clase a la que pertenece.

La seriación es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias. Para que una seriación sea operatoria es necesario que tenga dos tipos de propiedades: la transitividad y la reciprocidad. La primera consiste en comparar un elemento de una serie con el siguiente y éste con el sucesor, deduciendo así la relación que existe entre el primero y el último elemento.

La reciprocidad es cuando al establecer una comparación de un elemento con otro se deduce el resultado final de esa relación si se invierte el orden de la comparación, por ejemplo: $7 \rightleftarrows 8$

¹⁰ PIAGET Jean. Seis estudios de psicología. En Ant. La matemática en la escuela I. : 261.

El siete es menor que ocho, pero al invertir la comparación se establece una relación de mayor que.

La reciprocidad es importante dentro de la conceptualización del número ya que esta propiedad le permitirá deducir que $1 < 2 < 3 < 4$

El tres es al mismo tiempo mayor que dos, pero menor que cuatro.

La correspondencia llamada también correspondencia biunívoca o término a término, es la operación en la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos para realizar una comparación cuantitativa.

En caso del número, las operaciones de clasificación y seriación se unen en la correspondencia que a su vez da lugar a la conservación de la cantidad.

Para que el niño que ingresa a primer grado puede acceder a la construcción del número es esencial que alcance el nivel óptimo en estas operaciones que Piaget denomina operatorio.

Por lo tanto es de suma importancia que el docente conozca el nivel que sus alumnos tienen en cada una de estas operaciones lógicas, pues esto determinará las acciones o actividades acordes al desarrollo psicológico del alumnado.

Piaget explica el proceso de construcción del número distinguiendo tres estadios en la construcción de las operaciones lógicas y son los siguientes:

Primer estadio (hasta los 5 - 6 años aproximadamente)

El niño de este estadio al clasificar objetos lo hace sobre la marcha, toma cualquier elemento, luego otro que se le parezca, después toma un tercer elemento parecido al segundo. Esta actitud se debe a que el niño se centra en las semejanzas sin tomar en cuenta las diferencias, por lo que va alternando el criterio clasificatorio y forma una continuidad espacial en la ubicación de los objetos llamada "colección figural".

Para seriar, muestra una conducta pseudoclasificatoria, en un primer momento considera el universo de las varillas como las "grandes" y las "chicas" y forma parejas en las que la diferencia es perceptivamente muy diferente entre los objetos. Luego hace tríos en los que introduce las varillas "medianas" pero dejando elementos sin seriar, posteriormente seria 4 ó 5 elementos formando escaleritas en un solo sentido: creciente o decreciente, centrando su atención sólo en un extremo. Al finalizar este estadio llega a considerar la línea de base.

En este estadio no construye la transitividad y la reciprocidad.

En la correspondencia se observa que no establece la correspondencia biunívoca, considerando a las hileras como objetos totales ya que se centra en el espacio y no en la cantidad. Fija su atención en el resultado de la transformación y no en la acción que la apoyó. Al realizar cambios espaciales en una de las hileras piensa

que ya no hay los mismos, concluyendo así que el niño de este estadio no construye aún la conservación de la cantidad.

Segundo estadio (de los 5 - 6 años hasta los 7 - 8 años aproximadamente)

En este estadio el niño al clasificar empieza a tomar en cuenta las diferentes entre los objetos y forma pequeños grupitos buscando semejanza "máxima" entre los elementos, a la agrupación resultante se le conoce como "colección no figural".

De conjunto a conjunto va alternando los criterios de clasificación por lo que tiene movilidad en los mismos.

El niño no construye aún la cuantificación de la inclusión, no considera que la parte está incluida en el todo.

En la operación de la seriación el niño construye la serie de diez elementos por tanteo, compara en forma efectiva cada elemento con el anterior debido a que no ha construido la transitividad. Al querer intercalar nuevas varillas tiene dificultades porque tampoco ha construido la reciprocidad, no puede deducir que un elemento es más grande que otro y que a la vez es más pequeño que otro.

Aunque ya se establece la correspondencia biunívoca y busca que su hilera sea igual a la otra cuantitativamente, al realizar cambios en la disposición espacial de una hilera se apoya nuevamente en la longitud de ésta. Para lograr establecer la

correspondencia biunívoca en ambas hileras aproxima cada elemento de un conjunto con cada elemento del otro.

El niño que está en este estadio conoce el nombre de los números, sin embargo, aún no ha construido la conservación de la cantidad.

Tercer estadio (de los 7 - 8 años aproximadamente)

Puede decirse que el niño de este estadio alcanza el nivel operatorio en las operaciones lógico-matemáticas ya que al clasificar puede anticipar el criterio que utilizará y conservarlo hasta el final. tiene movilidad en sus criterios clasificatorios y toma en cuenta todos los elementos.

Aparece la inclusión gracias a una coordinación interiorizada de la reunión y disociación de elementos construyéndose además la reversibilidad que le lleva a efectuar una clasificación operatoria.

En la seriación puede anticipar la serie completa antes de hacerla porque ya construyó la transitividad y reciprocidad. Su método para seriar es sistemático, toma la varilla más pequeña y después la más pequeña de las que quedan y así sucesivamente.

No necesita deshacer la serie para construirla en forma inversa y utiliza nuevamente una forma sistemática.

Establece la correspondencia término a término sin necesidad de aparear los objetos, asegura la conservación de la cantidad aunque se efectúen transformaciones espaciales en las hileras.

Efectúa nociones interiorizadas que le permiten la reversibilidad de las transformaciones realizadas sin necesidad de efectuar en forma efectiva la acción inversa.

Son esta serie de elementos construidos por el niño del tercer estadio lo que asegura el momento propicio para que los contenidos matemáticos sean asimilados.

El niño que ingresa al primer grado generalmente tiene entre seis y siete años de edad a excepción del alumno repetidor, por lo que según los estadios citados anteriormente se ubican al término del segundo estadio o bien al inicio del tercer estadio en la construcción del número.

La adquisición del conocimiento es la causa fundamental por la que un niño asiste a la escuela, proceso que se lleva a cabo por medio del proceso enseñanza - aprendizaje.

El término aprendizaje se ha constituido en objeto de estudio de diversos psicólogos o filósofos y dando lugar a la construcción de las más diversas teorías tratando de explicarlo. sin embargo, en la presente propuesta se abordará dicho proceso

desde el punto de vista de la Teoría Psicogenética por ser la más acorde con las estrategias didácticas sugeridas para la construcción del concepto de número.

E. Aprendizaje

El proceso de aprendizaje en los individuos se ha situado en un lugar destacado entre las investigaciones psicológicas experimentales.

La Teoría Psicogenética ha proporcionado aportaciones valiosas acerca de como se aprende.

El objeto de estudio de esta teoría son "las estructuras del conocimiento y su sustento teórico el constructivismo".¹¹

Piaget analiza la génesis de los mecanismos y procesos que un sujeto según su desarrollo recorre para adquirir un conocimiento, son las estructuras operatorias que se forman a lo largo del desarrollo lo que hace que el individuo acceda de un conocimiento general inferior a uno superior.

En general la Teoría Psicogenética gira alrededor de las siguientes conceptualizaciones.

¹¹ RUIZ Larraguivel, Estela. Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje. En Anales de Teorías del aprendizaje p. 237.

Esta teoría confiere a la inteligencia un papel importante dentro de la construcción de un conocimiento. Para Piaget la inteligencia es adaptación al mundo y a la realidad existente, adaptación mental a nuevas estructuras de conocimiento.

La mente del individuo funciona utilizando el principio de adaptación y produciendo además estructuras que se van modificando a través del desarrollo del sujeto.

Las estructuras son una situación de equilibrio que están en constante disposición para responder a su propio crecimiento mediante la producción de nuevos comportamientos ambientales.

Una estructura es un estado de equilibrio que no es permanente debido a que el sujeto continuamente está en interacción con el medio y esto le hace modificar permanentemente su pensamiento conforme va aprendiendo cosas nuevas y desarrolla su capacidad.

En la creación de las estructuras influye la maduración del sistema nervioso, la experiencia que se obtiene al interaccionar con el medio físico y la influencia social.

La maduración del sistema nervioso es importante pero no un factor único en el desarrollo, si bien es cierto que para que el sujeto asimile y estructure una información necesita de condiciones fisiológicas que son los factores de maduración que le van

ampliando las oportunidades para adquirir conocimientos, sólo podrán asegurarse con la participación de la experiencia y la influencia social.

La experiencia se adquiere cuando el sujeto interactúa con su medio explorando y manipulando los objetos. son sus acciones sobre éstos lo que le permiten conocer sus características cualitativas. Además de este tipo de conocimiento considerado como físico adquiere otro que es el lógico matemático y que no resulta de los objetos en sí mismos, sino que son producto de la actividad intelectual del sujeto que las construye tales como: "más largo que...", "más grande que...".

Por último la transmisión social que es el conducto a través del cual se le proporciona información de sus padres, la iglesia, medios de comunicación y aun de las interacciones surgidas en la escuela entre alumno - alumno y maestro - alumno.

La interrelación de estos tres factores es lo que dará origen a la formación de las estructuras.

La modificación de las estructuras se realiza por medio de los procesos de asimilación y acomodación.

La asimilación se define como el proceso en el cual las nuevas experiencias de conocimiento que tiene un sujeto, se van incorporando a las ya existentes (estructuras previas). Es la actuación que ejerce sobre el medio con el objeto de construir un

modelo del mismo en la mente; para Piaget asimilar es conocer. Cabe aclarar que la actuación va a depender de las estructuras cognoscitivas de cada individuo.

La acomodación se concibe como la adaptación de la mente a las nuevas experiencias, son las modificaciones que el sujeto realiza sobre sus propias estructuras con el propósito de adaptarlas mejor al medio. Las acomodaciones le ayudan a ampliar sus esquemas de acción.

En general Piaget explica el aprendizaje como un proceso de asimilación que necesita de la acomodación y lo más importante, de un proceso equilibrador que permita la existencia de una coherencia entre los esquemas y que propicie la organización y ajustes de los esquemas con respecto al objeto a aprender y propiciar así la construcción de un nuevo esquema.

Todo este proceso es lo que se denomina equilibración como proceso de adaptación; puede decirse que es el motor intelectual que conduce al avance, al aprendizaje y en resumen a la construcción de estructuras más amplias y complejas.

La teoría antes expuesta es la que de alguna manera perfila el desempeño del docente, cada práctica conlleva cierta conceptualización que el maestro tiene del aprendizaje y que en suma le orienta en la manera de cómo abordarlo.

La Teoría Psicogenética ha tenido en los últimos años un gran auge dentro de la educación primaria, sobre todo en los primeros y segundos grados al implantarse la

Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita y Matemática (PALEM) como una opción para abordar la construcción del conocimiento desde una perspectiva diferente a la tradicional.

Sin embargo, para la aplicación de la Teoría Psicogenética en la tarea educativa es preciso conocer no solo los procesos que se siguen en la construcción del conocimiento sino además, las características de los sujetos que intervienen en dicho proceso pues ésto hará más eficiente el trabajo escolar.

F. Los sujetos que intervienen en el proceso enseñanza - aprendizaje

La función del docente va más allá de ser solo "informador" de conocimientos, su papel fundamental será guiar el proceso de aprendizaje del alumno, reconociéndolo como un sujeto capaz de descubrir las numerosas relaciones que se dan entre las cosas y los sucesos.

Es necesario que el maestro conozca primeramente el desarrollo psicológico del niño ya que de esto se derivarán actividades más eficientes y acordes al nivel del alumno.

1. El alumno

En la teoría de Piaget se distinguen cuatro etapas o periodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas del sujeto mismas que se analizan a continuación:

Periodo sensorio - motriz:

Este periodo abarca aproximadamente los dos primeros años de vida en el niño, en los cuales se van a conformar las subestructuras cognoscitivas que serán base a posteriores construcciones perceptivas e intelectuales. Este estadio es anterior al lenguaje y pensamiento pero ya existe una inteligencia sensomotora.

El niño aún no tiene una función simbólica, es decir, la capacidad de representar personas y objetos ausentes.

Este nivel se basa en una coordinación de percepciones y movimientos de las acciones sin que intervenga la representación o el pensamiento.

En un principio el universo del niño se encuentra centrado en el cuerpo y en la acción propia (egocentrismo), el niño no tiene conciencia de sí mismo, carece de conciencia del yo. A estas acciones se les llama primarias, por su repetición se les conoce más adelante como circulares.

En una segunda etapa tiene reacciones circulares secundarias como el movimiento de la sonaja para escuchar el ruido y aparece la permanencia del objeto.

Durante la tercera etapa (ocho a doce meses) es capaz de encontrar objetos escondidos y su conducta es predominantemente exploratoria.

En sus últimas etapas el niño ya realizará acciones más complejas como tomar objetos y utilizarlos como un instrumento para mover y cambiar de posición otros objetos de su entorno.

Periodo Preoperatorio:

Abarca de los 2 a los 7 años aproximadamente y en sus inicios el pensamiento del niño es plenamente subjetivo, es incapaz de prescindir de su propio punto de vista y situarse en la perspectiva de los demás.

El pensamiento del sujeto sigue una sola dirección, presta atención a lo que ve y oye a medida que efectúa la acción sin poder dar marcha atrás, su pensamiento es irreversible.

De los dos a los cuatro años se manifiesta una etapa egocéntrica y de los cinco a los siete años una etapa intuitiva.

Aparece la función simbólica que es la capacidad de representar alguna cosa mediante otra a través del lenguaje y del juego.

Periodo de las operaciones concretas:

Este periodo se ubica alrededor de los siete años y culmina a los once años aproximadamente. El niño ya tiene una cierta lógica que se aplica únicamente a los

objetos manipulables y no a enunciados verbales, es decir, las operaciones de su pensamiento alcanzan solamente a la realidad susceptible de ser manipulada.

Su actividad egocéntrica y aislada pasa a ser una conducta de cooperación.

El pensamiento del niño se vuelve reversible pero necesita realizar la operación para invertirla mentalmente.

Un avance importante dentro de este periodo es la conservación de la cantidad, aspecto importante dentro de la construcción del número.

Esta etapa coincide con el inicio de la educación primaria, por lo que es aquí cuando el niño empieza a acceder a los conceptos numéricos en forma operatoria.

Puede decirse que es aquí donde el niño alcanza un nivel operatorio en las operaciones lógico - matemáticas, nivel que según Piaget es el que asegura la construcción del número. Por lo consiguiente la transitividad, reciprocidad e inclusión aparecen o se construyen en su totalidad.

Periodo de las operaciones formales:

Este periodo se ubica alrededor de los 11 y 16 años aproximadamente. A este último nivel se le conoce como de equilibrio, ya que el joven accede a una etapa en la que el razonamiento y la deducción se hacen presentes pero ya no sólo en situaciones manipulables sino en enunciados verbales e hipótesis. Dichas hipótesis son sobre cosas

o sucesos en los que la manipulación ya no es posible y se inicia así un proceso de “ensayo y error” interno.

La aparición del pensamiento formal le hace posible el acceder a la coordinación de las operaciones que anteriormente no existían.

Puede observarse que ya es capaz de utilizar y combinar operaciones proporcionales como las implicaciones: “si a..., entonces b...”, disyuntivas: “a... o b...”, exclusivas: “si a... entonces no es b...”.

En conclusión Piaget explica el desarrollo a través de los periodos ya explicados, los cuales se caracterizan además por un orden fijo de sucesión que provoca que las estructuras se construyan en un orden de integración.

La conformación de cada periodo requiere la construcción de procesos y preestructuras previas que aseguren un avance cada vez mayor en la lógica del niño.

El alumno de primer grado se encuentra al final de la etapa preoperatoria y/o al inicio de la etapa de las operaciones concretas ya que cuenta con 6 ó 7 años de edad al ingresar a la escuela primaria.

El conocimiento de estos periodos es de suma importancia ya que implica que el docente antes de intentar propiciar el aprendizaje conozca el desarrollo de sus alumnos, permitiéndole asegurar con esto el alcance de un nivel operatorio en las operaciones lógicas en la mayoría de los niños. Sólo en ese momento se podrá considerar que el

alumno es ya capaz de construir el conocimiento, es decir, el logro de una abstracción reflexiva; el querer apresurar su proceso sólo dará por resultado una abstracción simple que no llega a una real construcción.

Debe tenerse en cuenta que el sujeto que aprende es un sujeto activo, que piensa tratando de encontrar el porque de las cosas, a través de un continuo cuestionamiento al adulto y en el que pone a prueba sus hipótesis, entrando en continuos "errores" constructivos que le hacen reflexionar, construir y probar nuevas hipótesis hasta que llega a una interpretación más acertada del objeto de conocimiento matemático.

2. El maestro

El papel del maestro debe consistir en promover la aproximación conceptual entre su alumno y los contenidos matemáticos, la organización y planeación de situaciones significativas de aprendizaje que promuevan la construcción del conocimiento.

Es necesario para el logro de tales fines que su punto de partida sean los conocimientos que el niño posee, que tome en cuenta que es un sujeto activo que está en constantes cambios cognitivos, que requiere de un tiempo considerable para encontrar las respuestas correctas.

La importancia de su función consiste en proveer de situaciones y actitudes adecuadas que permitan al alumno entrar en un conflicto cognitivo para que pueda aprender de sus errores.

Es importante mencionar que antes de abordar cualquier concepto matemático el maestro debe conocerlo, saber en qué consiste, investigar lo que los niños saben sobre ese concepto, para partir de aquí por medio del planteamiento de situaciones que le lleven al cuestionamiento y a la formulación y reformulación de hipótesis.

Las actividades propuestas deben surgir de situaciones de su vida cotidiana que aseguren así el que le resulten significativas.

Todo lo anterior obliga al docente a una preparación y superación constante que le permitan tener más herramientas teórico - prácticas para su desempeño profesional, a fin de que pueda utilizar una metodología acorde a las características del niño que aprende considerando sobre todo sus intereses y necesidades.

El maestro debe favorecer la comunicación entre los compañeros, darles libertad de expresar sus pensamientos y sentimientos, pues es por medio de la interacción social como podrán conocer cómo piensan los demás y confrontar, defender y poner a prueba sus hipótesis.

En suma, maestros y alumnos han de relacionarse en un ambiente de mutua cooperación, sólo esa interacción maestro - alumno, alumno - maestro logrará un verdadero aprendizaje.

Una parte importante en el proceso de enseñanza - aprendizaje corresponde a la evaluación por lo que se analiza a continuación.

G. Evaluación del aprendizaje

La evaluación se considera una actividad inherente a la práctica educativa, es decir, como una parte indisoluble al proceso enseñanza - aprendizaje.

Los propósitos fundamentales de la evaluación son ante todo mejorar el aprendizaje, determinar hasta qué punto alcanzan los alumnos los objetivos planteados al inicio del curso y proporcionar información de la calidad del proceso educativo.

Al concepto de evaluación le subyace una concepción de aprendizaje que es la que orienta todas las acciones que tengan que llevarse a cabo.

El autor Javier Olmedo dice que comúnmente se realizan tres tipos de evaluación durante el ciclo escolar: la evaluación diagnóstica que es la que se realiza al iniciar una etapa de aprendizaje y verificar las posibilidades que tiene el alumno para enfrentarse exitosamente al objeto de conocimiento. La evaluación formativa realizada durante el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje con el objeto de encontrar

deficiencias, efectuar las correcciones pertinentes y la provisión de feedback y finalmente la evaluación sumativa que es la que se realiza al final del curso para comprobar los resultados obtenidos.¹²

Por otra parte el autor Porfirio Morán Oviedo argumenta que cuando de evaluación de aprendizajes se trata es común la utilización de la concepción eficientista, tecnocrática e instrumentalista de la evaluación en la que los resultados del proceso educativo son los importantes y que se realiza más bien por exigencia institucional.

Esta concepción en que se aborda a la evaluación explicita una concepción de aprendizaje con fondo conductista, es decir mecánico, un resultado o un logro alcanzado y al sujeto de aprendizaje un ser pasivo y solamente receptor de contenidos.¹³

Sin embargo esta manera de conceptualizar la evaluación contradice el concepto de aprendizaje y de sujeto manejados en el presente trabajo ya que entendemos al aprendizaje más que como resultado como un proceso y al sujeto, un ser activo, capaz de formular sus propios juicios, razonamientos e hipótesis y construir él mismo el

¹² OLMEDO, Javier. Evaluación del aprendizaje. En Ant. Evaluación en la práctica docente. p.p. 287 - 290.

¹³ MORAN Oviedo, Porfirio. Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza aprendizaje. En Ant. Evaluación en la práctica docente. p. 260 - 261.

aprendizaje. Por lo tanto se considera que la concepción de la evaluación ampliada abordada por Bertha Hereida es la más acorde a la presente propuesta.

La evaluación ampliada se interesa en las relaciones que se dan en la totalidad de los elementos que intervienen en una situación y no solamente en un resultado. Su punto de atención está en los procesos y no en los productos.

Para este enfoque de evaluación el modo de adquirir el conocimiento es lo que determina el método de aprendizaje a utilizar... "la manera en que se aprende es más importante que lo que se aprende".¹⁴

Por lo tanto en las situaciones de aprendizaje sugeridas en este trabajo se pretende evaluar todo el proceso que siga cada uno de los niños para llegar al conocimiento del número, realizándose ésta de una manera continua, registrando cada avance mostrado por el alumno.

Para determinar el orden de las estrategias didácticas se dio una importancia primordial a aquellas que llevaran al niño a un estado operatorio en las operaciones lógico - matemáticas por considerarse de gran importancia para la construcción del concepto de número y finalmente se continuó con aquellas en las que se manejan otros elementos implicados con el número como: representación, antecesor, sucesor, cardinalidad y orden entre otros.

¹⁴ HEREDIA, Bertha. La evaluación ampliada. En Criterios de evaluación. p. 80.

III MARCO CONTEXTUAL

A. Política Educativa

Como política educativa se define “al conjunto de disposiciones gubernamentales que tienen su base en la legislación que esté en vigor para alcanzar los objetivos fijados por el Estado en materia de educación”.¹

A través de la historia de México cada gobierno ha practicado una política educativa con objetivos acordes a las necesidades y desarrollo del país.

Desde el nacimiento de una nación independiente la educación fue concebida como un derecho fundamental del pueblo mexicano y sobre todo un factor determinante para fomentar el nacionalismo, la justicia social y la formación de una nueva generación capaz de defender sus derechos y labrar su progreso individual.

En las distintas épocas históricas del país la política educativa ha sido producto de la ideología de las clases en el poder.

En la época de la colonia la educación era manejada por el clero con el objeto de controlar ideológicamente a las clases bajas y asegurar así su poder político. Los planes de enseñanza eran concebidos en la metrópoli para todos los territorios dominados.

¹ GALLO Martínez, Víctor. Definición y Antecedentes de la Política Educativa en México. En Ant. Política Educativa. p.49.

Es a partir de las primeras luchas de independencia en donde se establece una asociación directa entre los conceptos educación - sociedad y libertad - conciencia, dando como resultado la formulación de proyectos para establecer una sociedad que fuera libre de privilegios para el clero y la milicia, teniendo como base los derechos individuales propios del liberalismo; para el logro de tales objetivos el eje principal era la educación ya que no podía conformar una sociedad de hombres libres si no se tenía un proceso educativo previo.

La formulación de la Constitución de 1857 fue el primer intento por sentar los cimientos de una real separación entre el Estado y el clero y en donde se exaltó al laicismo de otros valores liberales.

El proyecto liberal logró más realce con la expedición de la Ley Orgánica de la Instrucción Pública promulgada por el gobierno de Benito Juárez en 1867, ya que los términos de obligatoria, laica y gratuita aparecen claramente.

En 1867 Benito Juárez establece la obligatoriedad de la educación primaria que en sus principios inició con tres y cuatro años de duración. Posteriormente con la promulgación de la Ley Orgánica de Educación establecida en 1940 se acordó que la educación primaria abarcara seis años.

Después de la revolución de 1910, la escuela rural mexicana fue la precursora en el desarrollo de la vida de los pueblos, ya que dio gran auge a las comunidades rurales

las cuales tenían más necesidad de integrarse al resto del país y sus escuelas urbanas que se encontraban ya en vías de progreso. Dicha integración requería de maestros más capacitados que no sólo se encargaran de la enseñanza de contenidos sino que además fueran capaces de elevar el nivel de vida del pueblo mexicano.

Durante el gobierno de Lázaro Cárdenas se promueve una educación socialista, la escuela es utilizada como el centro de divulgación de una ideología que vinculaba a la transformación social con la escuela a través de la relación educación - trabajo.

En la política de Unidad Nacional con Manuel Ávila Camacho como precursor, se inicia un proyecto educativo diferente en el que elimina la corriente socialista del cardenismo en la educación. Esto llevó a una modificación del texto del Artículo Tercero Constitucional, sustituyendo el término "socialista" por el de "nacional y democrática".

Posteriormente en el gobierno de Luis Echevarría se hace otra reforma pero esta vez a los libros de texto buscando su actualización.

En conclusión la educación ha sido un aspecto vital en el desarrollo del país ya que se constituyó como un medio para fomentar el nacionalismo, la justicia social y el progreso económico y social de la nación.

La política educativa actual ha emprendido el camino de la modernización. La educación es vista como la palanca de la transformación.

La modernización educativa es ya una necesidad, la revolución de los conocimientos y la competencia mundial conducen a una re-evaluación del sistema educativo actual.

Dicha evaluación hace que la educación afronte el desafío de impartir una educación de más calidad. Para alcanzar tal fin se propone la renovación de métodos, articular los diversos niveles y vincular los procesos pedagógicos con los avances de la ciencia y tecnología.

Una educación con una calidad apropiada al tiempo actual es ya una demanda social pues es a través de ésta que se pretende impulsar el desarrollo del país.

Lo anterior llevó a la reformulación de un nuevo modelo educativo que involucró a diversos sectores sociales como padres de familia, maestros, centros de investigación y otros para su creación.

El nuevo modelo llevó a la formación de nuevos planes y programas de estudio y que en consecuencia originaron una nueva organización en los libros de texto, escuela y apoyos didácticos.

Un cambio realmente valioso es el considerar al alumno como un sujeto activo, capaz de construir el conocimiento, advirtiéndose así que el aprendizaje memorístico no le ha propiciado el que pueda servirse de los aprendizajes en su vida cotidiana. Esto

lleva al maestro a la planificación de nuevas actividades que realmente promuevan la productividad en los alumnos.

La labor docente adquiere dentro de la modernidad educativa una autonomía pedagógica que le permite una participación activa al programar, organizar y evaluar los aprendizajes ya que anteriormente su acción se reducía al cumplimiento de programas y libros de texto que inhibían su creatividad.

En la reforma educativa de 1971 la fundación de los padres de familia se centraba únicamente en enviar a los niños a la escuela y en cumplir las obligaciones de tipo material que se le requería. En la modernidad educativa los padres de familia adquieren una responsabilidad con la escuela y la sociedad al poder participar activamente en el proceso educativo de sus hijos.

Esta nueva política educativa guarda correspondencia con el Artículo Tercero Constitucional y la Ley General de Educación.

El Artículo Tercero Constitucional precisó asimismo de una reforma que enmarcara en este movimiento de modernidad educativa quedando de la siguiente manera: "Todo individuo tiene derecho a recibir educación, por lo que el Estado impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación primaria y secundaria son obligatorias".¹⁶

¹⁶ DIARIO Oficial, viernes 5 de marzo de 1993. p.2.

Anteriormente la obligatoriedad de la educación alcanzaba sólo el periodo de la educación primaria, hoy en día ésta se extiende hasta el nivel medio, con el fin de que la sociedad y el gobierno adquieran el compromiso de alcanzar una educación y formación más acorde con las exigencias del mundo actual y contribuir así al desenvolvimiento de las facultades del individuo y al desarrollo de la sociedad. Por otra parte una escolaridad adicional ha demostrado que impulsa la capacidad productiva del individuo y eleva los niveles de bienestar, facilitando la adaptación social al cambio tecnológico.

No obstante la anterior declaración, es imposible pasar por alto la actual situación socioeconómica de nuestro país, la cual hace que la obligatoriedad de la enseñanza no sea tal ya que para las familias de escasos recursos económicos y marginadas la satisfacción de las necesidades alimenticias, de vivienda y salud estarán primero que la educación, por lo que involucran a los hijos desde pequeños en actividades que les permitan remunerar su trabajo.

Se ratifica nuevamente el que la educación será laica, ajena a doctrinas religiosas, gratuita, obligatoria, democrática, nacional y que además tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, fomentando en el alumno el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional. Dicha educación se basará en el progreso científico y luchará contra la ignorancia, fanatismo y prejuicios.

Sin embargo, la realidad de la práctica docente ha demostrado ser otra, el compromiso del gobierno de proporcionar educación a toda la población del país significa una gran demanda y una erogación de capital insuficiente que ha originado la apertura de la educación privada, que en su mayoría, pertenece a cierta ideología religiosa y que además requiere cuotas mensuales para el pago de maestros y demás personal.

En cuanto a la educación impartida en escuelas oficiales puede argumentarse que aun cuando el gobierno paga sus honorarios a los maestros, la aportación de capital para el mantenimiento de las instituciones es muy limitada de su parte, lo que hace que se establezcan cuotas de inscripción que ayuden a subsanar las necesidades de la escuela.

Otra reforma fue el suprimir la disposición expresada en la reforma constitucional de 1934 acerca de la autorización a particulares para impartir educación primaria, secundaria y normal o de cualquier tipo o grado a obreros y campesinos. Anteriormente la autorización a particulares podía ser negada o revocada sin que pudiera procederse legalmente, hoy con la nueva reforma se adiciona que al obtener la autorización requerida se haga con apoyo en las disposiciones legales aplicables, asimismo se agrega que el reconocimiento de validez oficial a estudios realizados en escuelas particulares se otorguen o retiren de acuerdo a los términos que fije la ley.

Además se incorpora al Artículo Tercero Constitucional el otorgar la facultad al ejecutivo federal de determinar planes y programas de estudio para observarse en todo el país, dicho preconcepto era expresado anteriormente sólo en la Ley Federal de Educación.

Las exigencias educativas de nuestro tiempo exigen contar con instrumentos jurídicos que permitan enmarcar la labor que realizan conjuntamente sociedad y gobierno, dichas exigencias imponen la necesidad de una ley congruente con el artículo tercero. Por tales motivos la Ley Federal de educación establecida el 29 de noviembre de 1973 pasa a ser la Ley General de Educación.

Dicha ley es propuesta para atender a las condiciones y necesidades de los servicios educativos y democráticos de la Ley vigente.

La Ley General de Educación tiene una plena concordancia con los postulados educativos del Artículo Tercero Constitucional.

El conjunto de disposiciones de dicha ley garantizan el carácter nacional de la educación y su aplicación en todo centro escolar del país.

Se reconoce el papel central del maestro como promotor, coordinador y agente directo en el proceso educativo.

Según los fines perseguidos por la Ley General de Educación y que se relacionan con el problema de la construcción del número son:

Contribuir al desarrollo integral del individuo, para que ejerza plenamente sus capacidades humanas y favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos.

En general, esta ley intenta afianzar un nuevo sistema educativo nacional que esté fundado en el federalismo, participación social y la renovada vocación de los sectores para colaborar a la educación de México. Además, el disponer de un instrumento jurídico que asegure el cumplimiento de alcanzar una educación de calidad.

B. La matemática en los planes y programas de estudio

La función de la educación es la transmisión de los contenidos educativos, los cuales se expresan a través de los planes y programas desarrollados en la escuela. Los contenidos se definen como:

El conjunto de saberes, valores, actitudes, habilidades y destrezas que se proponen a los alumnos en la escuela para ser aprendidos, aunándose además los procesos que los hacen posibles y que el sistema educativo organiza y propone en planes y programas de estudio, orientados a alcanzar los fines de la educación.¹⁷

La selección y organización de los contenidos educativos se realiza en niveles y grados educativos. El lugar donde los contenidos educativos se hacen explícitos son los planes y programas de estudio.

¹⁷ CONALTE. Hacia un nuevo modelo educativo. p.21.

Los planes y programas de estudio pueden considerarse como guía ya que expresan la secuencia y el orden de los aprendizajes, lo que se espera que aprendan los alumnos y para qué, la manera de actuar del docente para favorecer el aprendizaje, actividades sugeridas y la evaluación, criterios y requisitos para acreditar un aprendizaje.

Dentro del proceso de la modernización educativa se planteó la necesidad de modificar los contenidos educativos debido a la exigencia social de padres, maestros y sociedad en general de tener una educación más acorde a las circunstancias actuales del país y que exigen la búsqueda de más calidad y eficiencia en la educación. Para lograrla se requiere revisar los contenidos y renovar métodos.

La elaboración de nuevos contenidos intenta superar deficiencias pasadas tales como la inclusión de objetivos inalcanzables o ajenos a la realidad del niño, así como la gran cantidad de contenidos informativos fundamentados en la memorización más que en la construcción.

La reformulación de contenidos en el área de matemáticas centra la atención no en la memorización de conceptos sino en la construcción y sobre todo en los procesos que recorre el niño en dicha construcción. La razón de esto es que uno de los propósitos principales de los planes y programas de estudio es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente.

La reformulación de contenidos implicó una actualización en los libros de texto como parte del proyecto de elevar la calidad de la educación, incorporando en éstos los avances que se tiene en el conocimiento educativo. Las actividades propuestas en el libro de matemáticas pretenden que la adquisición del conocimiento esté asociado con la reflexión y en el desarrollo de habilidades intelectuales.

Por la importancia que la enseñanza matemática tiene para el educando, el nuevo plan de estudios plantea como objetivo:

Que los niños adquieran y desarrollen las habilidades intelectuales como la lectura y escritura, la expresión oral, la búsqueda y selección de información y la aplicación de las matemáticas a la realidad de manera que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.¹⁸

Para el logro de tales objetivos el nuevo plan tiene como propósito estimular las habilidades intelectuales y la reflexión para que el aprendizaje sea permanente.

Los contenidos matemáticos incorporados se articularon en seis ejes:

- los números, sus relaciones y operaciones.
- medición.
- geometría.
- procesos de cambio.
- tratamiento de la información.
- predicción y azar.

¹⁸ S.E.P. Plan y Programa de estudio 1993. p.13.

El primer eje motivo de la presente propuesta inicia desde el primer grado y maneja como objetivo que todo niño que ingresa a primero, utilice sus conocimientos previos para así llegar a comprender más cabalmente el significado de los números y de su representación gráfica y pueda así, hacer uso de ellos en situaciones problemáticas.

Los contenidos propuestos pretenden que el alumno se familiarice con los diferentes significados que los números tienen en los diversos contextos en que se utilizan.

Para el logro de tales fines sería imposible no reflexionar en el aspecto de la metodología empleada por el docente para alcanzar los objetivos propuestos, motivo por el cual se analiza a continuación.

C. Metodología para la enseñanza de la matemática.

El cometido de lograr una modernización educativa implica un cambio en los métodos de enseñanza, ya que influyen directamente en el proceso de aprendizaje.

Tradicionalmente en la enseñanza de las matemáticas, se ha practicado una metodología en la que se ignora el nivel de conceptualización del niño, hecho que ha provocado la generalización de actividades a todo el grupo sin respetar su desarrollo cognitivo, dando como resultado aprendizajes sin reflexión.

Como una alternativa a esta problemática surge la implementación de la propuesta para el aprendizaje de las matemáticas (PALEM) basada en la Teoría Psicogenética y en la cual se consideran las características individuales del niño.

La presente propuesta de trabajo propone este enfoque cuya base es el proceso psicológico del niño que aprende, lo que conduce al docente a la creación de actividades que permitan al educando avanzar según su propio ritmo de trabajo y pasar de un nivel inferior de pensamiento a otro superior. Es decir, las actividades propuestas dejan de generalizarse a todo el grupo y se promueve un tipo de trabajo en equipos cuyo integrantes tendrán como afinidad su nivel de conceptualización.

Esta nueva manera de abordar el aprendizaje matemático pretende implementar una metodología que propicie la construcción del conocimiento y la formación de individuos reflexivos y participativos.

Partir del alumno y no del maestro requiere un cambio en la metodología ya que implica partir del interés del niño que según su edad es en gran manera lúdico.

Las situaciones de aprendizaje presentadas a los alumnos deberán permitirle la manipulación de los objetos, ya que éstos los llevarán a establecer relaciones entre los mismos y a la construcción de hipótesis en torno al objeto de conocimiento. Dichas hipótesis serán puestas a prueba por el niño para confirmarlas o construir otras que le

resulten mas convincentes. Será este proceso el que le permitirá pasar de una lógica-acción a una lógica-operación.

En todo este proceso será necesario respetar el tiempo que cada niño necesita para avanzar de un nivel a otro, crearle situaciones que le provoquen un conflicto cognitivo propiciando además la discusión e intercambio de ideas con compañeros y maestro.

Sin embargo, esta propuesta de trabajo no se ha generalizado en todas las escuelas y se le ha dado al maestro la opción de utilizarla o no.

Esta nueva opción de abordar el aprendizaje, quizá resulte más prolongada y difícil para algunas personas, ya que requiere de un trabajo intelectual más activo tanto del maestro como del alumno, no obstante, el esfuerzo de contribuir a que el niño construya un concepto en vez de memorizarlo, dará bases más firmes para futuros aprendizajes.

D. Contexto Institucional

La escuela es una institución social en la cual se va a desarrollar en una forma armónica e integral la personalidad del educando; esto, con el fin de que el niño pueda utilizar plenamente todas sus capacidades y que además pueda adaptarse positivamente a su comunidad.

La escuela “es producto de una permanente construcción social, ya que interactúan diversos procesos sociales como la reproducción de las relaciones sociales, la generación y transformación de conocimientos y la resistencia y lucha contra el poder establecido”.¹⁹

Según el contexto en que se encuentra la escuela es definida por el nivel socioeconómico y cultural de la población que asiste a ésta. En términos generales la institución escolar responde a las características de la sociedad a que pertenece.

La principal función de la escuela además de la transmisión y fortalecimiento de hábitos y tradiciones es que legitima el conocimiento que ahí se imparte.

La comunidad donde se localiza la escuela primaria estatal “Alfredo Chávez Amparán” No. 2134 se ubica entre las calles 24 de febrero y 12 de diciembre No.1700 en la colonia Ramón Reyes al noroeste de la ciudad.

La escuela cuenta con los servicios indispensables como energía eléctrica, drenaje y agua potable y su ubicación es en la periferia de la ciudad.

La escuela está localizada en un sector que en los últimos años ha tenido un crecimiento industrial con la creación de empresas como Secosa y Aceros Nacionales, convirtiéndose en fuentes de trabajo para los habitantes de la ciudad.

¹⁹ U.P.N. Escuela y clases subalternas. En Ant. Escuela y Comunidad. p.102.

Las condiciones culturales de los padres de familia se sitúan en un nivel bajo, la mayoría de ellos son obreros, empleados o albañiles. Este factor es en ocasiones un obstáculo en la labor del docente, pues la poca preparación les impide muchas veces comprender la metodología aplicada por el maestro y la manera correcta de apoyarla. Además puede observarse que los padres de familia no proporcionan situaciones de aprendizaje como la utilización de juegos didácticos que de alguna manera contribuyen al desarrollo de las operaciones lógicas.

La proyección de caricaturas en la televisión ha provocado gran distracción en el niño, esto puede observarse durante su trabajo en el aula al escucharles repetir los programas vistos y las escenificaciones que muchas de las veces suelen hacer de los mismos, impidiéndose así el desarrollo de actividades como la investigación de su entorno y la observación directa de los hechos u objetos y su manipulación.

Otro factor derivado de la deficiente preparación de los padres es la poca importancia otorgada a la educación preescolar, vista como innecesaria y costosa por los materiales requeridos, cuotas y demás.

Son principalmente estos niños los que generalmente se ubican en el nivel más bajo en las operaciones lógicas y en quienes el proceso de construcción del número es más prolongado. Esto influye en la creación de grupos heterogéneos en los que pueden observarse diferentes niveles de conceptualización.

Estas diferencias conceptuales implican la elaboración de distintas actividades por parte del maestro, por lo que la generalización de éstas a todo el grupo es ideológico y de poco provecho.

El conocimiento de lo anterior obliga al docente a reconsiderar su práctica y a la búsqueda de mejores alternativas que realmente beneficien a todo el grupo, especialmente a los menos favorecidos.

E. Características del grupo

El grupo de 1º 2 está formado por 25 alumnos cuyas edades fluctúan de los seis a siete años.

La mayoría cuenta con educación preescolar, sin embargo, hay quienes por diversas causas carecen de esta preparación previa, situación que provoca que el nivel de desarrollo de los alumnos sea muy diverso.

En su generalidad todos viven en las colonias cercanas a la escuela como la Martín López y Esperanza.

El nivel económico de los niños es bajo debido a los empleos desempeñados por los padres como obreros de maquilas u otras empresas y que originan en cierta medida la poca asistencia a juntas y reuniones de la escuela, debido a que los padres de familia pasan mas tiempo en sus trabajos que en su hogar.

Desafortunadamente algunos de los alumnos que presentan más dificultades en el proceso de aprendizaje tienen esta situación problemática en sus hogares generada por la crisis económica que se vive actualmente.

Dada la gran cantidad de copias y materiales que el maestro necesita, se ve en la necesidad de organizar actividades extraclase como rifas o bazares con la finalidad de evitar cuotas muy elevadas que afecten más la economía del alumno.

Cabe mencionar que esta escuela es quizás de las pocas en las que los padres de familia fijan la cuota de inscripción por votación, cuotas que naturalmente son muy bajas y que aun así no todos pagan; por lo tanto la ayuda de la escuela para la compra de materiales simplemente no existe.

Es a pesar de la problemática antes expuesta, que el maestro debe desarrollar su labor docente auxiliándose de cuanto material de desecho le provea el medio y cuya finalidad será propiciar en el niño a la manipulación concreta de objetos que le lleve a la reflexión e investigación de las relaciones que se dan entre éstos.

En conclusión, son las características generales que distinguen a un grupo escolar las que determinan las estrategias utilizadas por el maestro.

IV ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En este apartado se presentan una serie de actividades, cuyo objetivo es el llevar al alumno a un nivel operatorio en el cual pueda acceder más fácilmente a la construcción de los conceptos numéricos.

Las actividades propuestas pretenden atender el aspecto lúdico que hay en todo niño y sobre todo partir del nivel cognoscitivo de cada alumno que ingresa a primer grado.

El presente trabajo plantea en su introducción ciertos objetivos generales de la propuesta pedagógica y en las situaciones didácticas se señalan objetivos específicos enfocados a algún aspecto que conforma el concepto de número y que sería difícil alcanzarlos todos en una sola estrategia didáctica.

Cada situación de aprendizaje tiene un nombre a manera de simple identificación y para una rápida referencia, contienen además los recursos materiales necesarios para cada actividad que son de fácil adquisición y económicos y por último la evaluación de cada situación didáctica que es la que indica el nivel alcanzado por cada alumno en el aprendizaje.

Para el orden de aplicación de las estrategias se consideró importante a partir de situaciones en que se trabajen las operaciones lógico - matemáticas que son la base

para la construcción de las nociones numéricas. Sin embargo serán, las necesidades muy particulares de cada alumno durante el ciclo escolar las que determinarán el orden en que deben trabajarse las actividades.

Cabe mencionar que las estrategias aquí planteadas son producto de una evaluación diagnóstica cuyos resultados se incluyen en el anexo y en la que se evalúan algunos aspectos implicados en el concepto de número.

Situación de aprendizaje No. 1

“Basta”

Material: Diversos objetos llevados por los niños como: juguetes, útiles escolares, ropa, etc.

Objetivo: Que el niño reflexione en todas las propiedades cualitativas que un objeto puede tener para evitar que centre su atención en un solo aspecto, permitiendo así su acceso a una clasificación operatoria. Representación.

Desarrollo: Los alumnos se integrarán en equipos y meterán en una caja grande todos los objetos recolectados para esta actividad.

Pasa al frente un representante de cada equipo (por turnos) y meterá su mano a la caja para sacar un objeto y empezar a enunciar las características que observe en el mismo.

El resto del grupo iniciará inmediatamente a dar diez palmadas, las cuales serán contadas entre todos y al término de las mismas se dirá ¡basta! y el niño participante deberá callar.

El grupo con ayuda del maestro contará las características que el niño alcanzó a enunciar en las diez palmadas y las registrará en su cuaderno como puedan hacerlo.

El equipo ganador será aquél que logre enumerar el mayor número de características en el tiempo indicado.

Esta actividad será realizada en varias sesiones con el objeto de que participen todos los niños del grupo.

Evaluación: Técnica de la observación y registro de los aspectos a evaluar (anexo No.1).

Situación de aprendizaje No. 2

“Los cajones de botellas”

Material: Cajas de tamaño mediano y botellas.

Objetivo: Que el niño trabaje la reversibilidad.

Desarrollo: La maestra acomoda cinco cajas en forma horizontal, en la primer caja aparecen tres botellas, en la segunda caja se agregan dos botellas más y se pide al

niño que en la caja número tres acomode el resultado final de esta acción. Posteriormente en la caja cuatro la maestra retira las dos botellas antes agregadas a la colección y pide al niño que ahora en la caja cinco, acomode las botellas resultantes de la acción observada.

Esta actividad tan sencilla tiene el objetivo de que el niño comprenda cómo una acción realizada puede anular la acción anterior y volver así al punto de partida.

Se puede variar el tipo de objetos, así como el número de los mismos y en un momento posterior realizar el mismo tipo de ejercicio en forma gráfica.

Evaluación: La evaluación será evaluada utilizando la técnica de la observación y con el registro del avance que cada niño muestre en la misma (anexo No. 3).

Situación de aprendizaje No. 3

“La casa de regalos”

Material: Cajas grandes, papel de china de colores, cinta para pegar, moños de tamaño mediano.

Objetivo: Que los niños lleguen a descubrir el uso de la correspondencia como un método para determinar la equivalencia o no equivalencia numérica entre dos o más conjuntos.

Desarrollo: La maestra dice a los niños que jugarán a la casa de regalos y que su trabajo será envolver las cajas y ponerles los moños.

Los alumnos se integrarán en equipos de cuatro elementos y los materiales se colocarán en varias mesas. Cada equipo tendrá 9 cajas y la primera consigna será:

* Tomen el papel de china que necesitan para forrar sus cajas (es conveniente que esta consigna la realice uno solo de los niños).

Después de esto a cada equipo se les repartirán los moños, sólo que el número de moños variarán de un equipo a otro, a algunos se les darán 9 moños a otros 10 u 11, y se cuestionará a los niños ¿qué tienen, más moños o cajas?, ¿por qué lo creen así?

La finalidad de esta pregunta es que logren diferenciar la apariencia perceptiva del número de elementos. Otra pregunta sería: ¿les alcanzarán esos moños para sus regalos?, ¿les faltarán o les sobrarán?, ¿cómo podrían hacerle para comprobarlo?

El maestro deberá observar las estrategias que los niños sigan para resolver esta actividad, pues esto le permitirá seguir el avance que tengan los alumnos.

Al final cada equipo explicará cómo hizo para comprobar sus hipótesis y si resultaron ciertas o no.

Evaluación: Para la evaluación de esta actividad se utilizará la técnica de la observación y un cuadro de registro (anexo 4).

Situación de aprendizaje No. 4

“La zapatería”

Material: Dibujos de zapatos en cartoncitos.

Objetivo: Favorecer en el niño la movilidad de criterios al clasificar.

Desarrollo: Los niños se integrarán en equipos de cuatro personas y se les repartirán cartoncitos con ilustraciones de zapatos que tienen las siguientes variantes: color, tamaño, con tacón y sin tacón, para hombre, mujer y niño, con cintas y sin cintas.

Después de dejar que manipulen y jueguen un rato con el material, cada uno de los niños por turnos a la consigna: “junta lo que va junto” realizará una clasificación y al terminar explicará a los tres compañeros restantes de su equipo por qué decidió juntar esos zapatos y pasará el material a un segundo niño al que se hará la misma consigna pero se le dirá que tiene que pensar en otra manera diferente a la que usó su compañero, al finalizar explicará también a los otros niños por qué los reunió de esa manera.

Se procederá igual con los demás compañeros.

Al terminar, la maestra tratará de llevarlos a la representación gráfica de la clasificación proporcionándoles como material un medio de cartulina por equipo para representar el trabajo realizado, iniciando con el siguiente cuestionamiento:

¿Sabrán los niños de los otros salones lo que ustedes están haciendo?

¿Cómo podríamos hacerle para que lo supieran pero sin estar ellos aquí presentes?

¿Suponiendo que no pudiéramos hablar qué medio utilizarían para dar a conocer su trabajo?

¿Cómo utilizaríamos esta cartulina para enseñarle a los demás el trabajo de hoy?

En un principio se aceptarían todas las sugerencias de los alumnos, pero al final la maestra propiciará la necesidad de la convencionalidad y aprovechará para hablar de los diagramas de Venn como lo socialmente aceptado para la representación de los conjuntos.

Sería conveniente que al término de la actividad se invitara a alumnos de otro salón y se les mostraran algunos de los trabajos realizados, a fin de que los niños vean si sus representaciones fueron entendidas correctamente.

Evaluación: Esta actividad será evaluada con la técnica de la observación y el cuestionamiento y se registrarán los resultados en un cuadro conteniendo los aspectos a evaluar (anexo 5).

Situación de aprendizaje No. 5

“La granja”

Material: Dibujos de animales dentro de sobres.

Objetivo: Que el alumno pueda determinar la pertenencia o no pertenencia de elementos a una clase.

Desarrollo: La maestra pregunta a los niños quiénes han ido de visita a una granja y los animales que en ese lugar pudieron observar.

Posteriormente a los comentarios de los niños la maestra los invita a jugar a la granja, cada uno de ellos personificará al animal que esté dibujado adentro de un sobre que les serán repartidos.

Los niños formarán un círculo para representar la granja y cada uno por turnos y sin decir el nombre del animal emitirá un sonido característico del mismo, acompañado de movimientos corporales o bien utilizando la mímica a fin de que sus compañeros adivinen de quién se trata.

La importancia de esta actividad radica en que algunos de los sobres tendrán el dibujo de un animal perteneciente a otro hábitat como el león, el chango, el tigre, jirafa, etc.

Después de la participación de cada niño la maestra cuestionará al grupo: ¿este animalito vive en la granja?, ¿se podrá quedar en la rueda?, ¿por qué?

En el caso de animales como el chango, se hará el mismo cuestionamiento agregando las siguientes preguntas: ¿pertenece este animal a esta rueda?. ¿por qué?,

¿qué podremos hacer con él?, ¿podríamos tomar otra rueda con los animales que no puedan estar aquí?, ¿por qué?, ¿cómo le llamaríamos a esa rueda?

Posteriormente los niños representarán en sus cuadernos la actividad realizada.

Evaluación: La observación continua y el cuestionamiento a cada alumno durante el desarrollo de la actividad, serán la base para que el maestro evalúe el logro de los objetivos, permitiéndole además la organización de nuevas actividades.

Situación de aprendizaje No. 6

“Juego de pelota”

Material: Siete pelotas de colores.

Objetivo: Que el niño comprenda la noción de orden.

Desarrollo: La maestra invita a los niños a la cancha de la escuela a jugar con las pelotas. El juego se inicia con siete niños y se les da una pelota a cada uno.

Se dibujan dos rayas horizontales una será la meta y la otra será la línea de base.



M
E
T
A

Cada niño tirará por turnos la pelota y la maestra con un gis hará una marca en el sitio donde se detenga la pelota.

Después de que el último niño haya lanzado la pelota, la maestra inicia el siguiente cuestionamiento:

¿Quién quedó más cerca de la meta?

¿Quién quedó más lejos de la meta?

¿Qué pelota quedó después de la de...?

¿Qué pelota quedó antes de la de...?

Las preguntas tres y cuatro serán realizadas con todas las pelotas para que el niño advierta qué compañero quedó antes y cuál después de él.

La actividad será realizada en varias sesiones para dar participación a todo el grupo.

Posteriormente se les pedirá que acomoden las pelotas en una sola línea, de la más cerca a la más lejos de la meta y de la más lejos a la más cerca.

Esta actividad final puede resultar difícil para algunos niños, por lo que se puede iniciar con un número menor de pelotas o bien aumentar la cantidad para quienes la realicen fácilmente.

Evaluación: La técnica de la observación y un continuo cuestionamiento serán la base para la evaluación de la actividad además de un registro que permita al maestro llevar un seguimiento en el desarrollo del alumno (anexo 6).

Situación de aprendizaje No. 7

“Los símbolos”

Material: Cartulina, marcadores o colores.

Objetivo: Que los niños inventen y elaboren un lenguaje simbólico para representar ideas o acciones y tomen conciencia acerca de la necesidad de crear una convencionalidad.

Desarrollo: Para la realización de esta actividad el maestro hará uso de situaciones cotidianas en el salón de clases como son las realizadas por los niños al salir al baño o a tomar agua.

Se les dice que sería útil el establecer algunas reglas en el salón para salir al baño o a tomar agua con el fin de tener más orden en el salón, y les pregunta: ¿cómo podríamos hacerle para que sólo se permitiera la salida a una persona y los demás pudieran darse cuenta que alguien está fuera del salón y esperar así su turno?

Si no lo sugieren la maestra comenta que podrían elaborar dibujos que representarían cada una de las acciones y les pregunta qué dibujo elaborarían para comunicar que andan tomando agua y cuál para el sanitario. Cada alumno realiza su representación en forma individual y al terminar muestra su trabajo a los compañeros para compararlo.

El ver tantas maneras en que los niños hicieron sus representaciones, será aprovechado por el maestro quien les preguntará: ¿creen que podemos recordar todos los dibujos y saber lo que significan?, ¿creen que otros niños de los demás grados podrán entenderlos?, ¿cuáles les parecen más comprensibles?, ¿creen que sería mejor utilizar sólo dos dibujos para todo el salón o usarlos todos?, ¿por qué?, ¿podríamos establecer un acuerdo de cuáles dibujos vamos a utilizar?, ¿de que manera?

A través de este cuestionamiento se llevará al alumno a la comprensión de la necesidad de tener un acuerdo para usar un símbolo o representación con varias personas y ser así entendidos por todos.

Evaluación: Esta actividad será evaluada utilizando la técnica de la observación y el cuestionamiento y se realizará en forma grupal.

El maestro tomará en cuenta los siguientes criterios:

- Realizó su propia representación gráfica.

- Llegó a la comprensión de lo difícil que sería utilizar numerosas representaciones gráficas y selecciona una sola.
- Reconoció la importancia que tiene el utilizar una misma representación para ser comprendida por todos.

Situación de aprendizaje No. 8

“La embotelladora”

Material: Botellas altas y bajas, con etiqueta y sin etiquetas de diferentes colores.

Objetivo: Llevar al alumno a la construcción de algunos aspectos que caracterizan al número: ordinal, cardinal, antecesor y sucesor.

Desarrollo: La maestra invita a los niños a jugar a la embotelladora y les proporciona el material formado por 10 cajas medianas y corcholatas. La primera consigna será: antes de poder vender las sodas tenemos que acomodarlas, primeramente acomodemos juntas las botellas que deben estar juntas y colóquenlas en sus cajas.

La maestra acepta todos los criterios que los niños utilicen al clasificar y en un momento posterior saca botellas de las cajas dejando de 10 a 1 elemento en cada una y les dice:

Ahora necesitamos ponerles la ficha a cada refresco para evitar se tire su contenido, cada uno elegirá una caja y tomará de las mesas las fichas que necesita para su caja, aclarándoles que solo una vez podrá tomar fichas.

Al terminar les cuestiona sobre la manera en que supieron qué cantidad necesitaban para sus cajas, les invita a escoger otras cajas y realizar la misma actividad.

Después de que los alumnos hayan establecido la correspondencia, la maestra les pregunta cómo podrían acomodar las cajas; si ellos no lo sugieren les pide que las formen de la que tiene más a la que tiene menos y viceversa (esta actividad será con el número de cajas que el alumno pueda seriar, es decir, según su nivel de conceptualización).

Al finalizar, inicia otro cuestionamiento: ¿Quién está después de la caja que tiene cinco sodas?, ¿y después de la de siete?, ¿quién está antes de la caja que tiene cinco sodas?, ¿y antes de la de siete?, ¿quién está entre la caja de ocho sodas y la de seis?, ¿y entre la de dos y la de cuatro?

Esta actividad permitirá comprender la relación de orden que existe en una serie así como el sucesor y antecesor de un número.

El siguiente saca una botella de la caja de dos sodas y les pregunta: ¿si saco esta botella que pasará en esta caja?, ¿seguirá teniendo la misma cantidad?, ¿podrá seguir la caja formada en este lugar?, ¿en dónde tendremos que ponerla?

A continuación saca una botella de otra caja y hace el mismo cuestionamiento, hasta terminar con todas las cajas.

En un momento posterior realiza la acción inversa: en vez de ir quitando un elemento lo va agregando sin dejar de cuestionar a los alumnos después de cada acción realizada.

Esta actividad permite que el niño comprenda que el antecesor y sucesor de número se da a través de la ley de orden $+1$ y -1 .

Otra situación problemática que puede derivarse de esta actividad sería el preguntar: ¿cómo hacemos para que la gente sepa qué sabor tienen las sodas, ya que las botellas no son transparentes como las que ellos conocen? Esto con el fin de que el niño reconozca la utilidad que tienen las representaciones gráficas, cada uno "escribirá" como pueda el sabor a cada refresco colocando una etiqueta a aquéllas que no la tengan.

La realización de esta actividad será en varias sesiones para que participen todos los alumnos y se asegure la construcción de los diversos aspectos del número que en esta actividad se manejan.

Evaluación: En esta actividad el cuestionamiento es de gran importancia porque llevará al niño a la reflexión, sus respuestas y acciones serán registradas en un cuadro que contendrá los aspectos a evaluar (anexo 7).

Situación de aprendizaje No. 9

“El Boliche”

Material: Juegos de boliche.

Objetivo: Comparación de conjuntos. determinar mayor que o menor que en cantidades. Suma y representación.

Desarrollo: La maestra invita a los niños al patio y forma equipos de 4 integrantes cada uno.

Les explica que jugarán al boliche y reparte un juego para dos equipos.

Cada integrante del equipo tirará por turnos la pelota y la maestra aprovechará para cuestionar al equipo.

¿Cuántos pinos tiró su compañero?

¿Cuántos puntos vale cada uno?

¿Cuántos puntos son por todos?

Anote en su cuaderno como ustedes puedan lo que el compañero hizo y los puntos que llevan ganados.

El segundo equipo hará lo mismo y el cuestionamiento del maestro es igual al anterior, sólo al final agrega lo siguiente:

- ¿Cuál de los dos equipos tiró más pinos?
- ¿Cómo lo saben?
- ¿Ganarían los mismo puntos?
- ¿Cuántos puntos ganó el primer equipo?
- ¿Cuántos puntos ganó el segundo equipo?
- ¿Quién tiene más puntos?
- ¿Quién tiene menos puntos?
- ¿Quién ganó?
- ¿Cómo hicieron para saberlo?

Los demás equipos realizarán lo mismo, trabajando la actividad en varias sesiones para asegurar que el cuestionamiento esté dirigido a todos los niños y realizar una evaluación más exacta de la actividad y un oportuno registro.

Los registros realizados por los niños en sus cuadernos son básicos para la evaluación ya que permiten conocer la interpretación de los alumnos acerca de la actividad y la manera de representar sus ideas.

Situación de aprendizaje No. 10

“El dinosaurio de la suerte”

Material: Un dinosaurio en cartoncillo con diferentes cantidades de elementos por equipo. Una teja, un cartón con los números del 1 al 15.

Objetivo: Realizar problemas de adición. Identificar mayor que, menor que, en diversas cantidades. Codificación y Decodificación.



Desarrollo: Los niños se agrupan en parejas y la maestra les proporciona un cartoncillo donde aparezca la serie numérica del 1 al 15.

Cada alumno tirará por turnos su teja al dinosaurio de la suerte dos veces.

El maestro dirigirá la actividad a través del cuestionamiento:

¿Cuántos objetos hay donde cayó la teja?

¿Cuánto juntaste por todo? Regístralo en tu cuaderno y busca en el cartoncito el número que te diga los puntos que ganaste y enciérralo.

Después toca el turno al segundo niño que realizará la misma actividad y la maestra le hará el mismo cuestionamiento.

Al terminar de encerrar el número correspondiente en el cartoncillo, la maestra les cuestiona:

¿Quién ganó más puntos?

¿Quién ganó menos puntos?

¿Quién ganó esta partida?

El juego se realiza al mismo tiempo en los diversos equipos en varias sesiones de trabajo, ya que implica gran esfuerzo de parte del docente al cuestionar y evaluar la actividad.

Evaluación: La actividad será evaluada con la técnica de la observación utilizando además el cuestionamiento y un registro de los resultados (anexo 9).

CONCLUSIONES

La presente propuesta pedagógica es un intento de ofrecer algunas alternativas de solución al problema de la construcción del concepto de número, ya que sólo son una pequeña muestra de las actividades que el maestro puede realizar con sus alumnos.

En las actividades propuestas se utilizaron materiales que el niño pudo manipular y que facilitaron la construcción del conocimiento.

En cada situación de aprendizaje el cuestionamiento resultó de gran importancia pues las respuestas de los niños orientaron el seguimiento que cada sujeto requería.

Las actividades resultaron atractivas para los alumnos ya que demostraron gran entusiasmo al participar en cada una de ellas, sin embargo, para el maestro resultó agobiante el cuestionar a cada niño por ser variables las respuestas de ellos y que hacían replantear otras preguntas además de las previstas, por lo que se sugiere dividir al grupo en dos actividades diferentes pues se origina indisciplina en los alumnos que están esperando su turno para participar.

Otra observación que se considera importante mencionar es que las actividades deben aplicarse más de una vez porque esto es lo que permite al niño ir modificando sus hipótesis.

Una variante a la actividad "el dinosaurio de la suerte" sería el que al momento de participar una pareja de alumnos todo el grupo restante realice la actividad de suma y registro así como la identificación del número mayor y menor y que el maestro dirija el cuestionamiento a todo el grupo a la vez o bien aplicarla solamente con una parte de los alumnos y con el resto de trabajar en otra sesión durante la semana ya que esta actividad resulta agotadora para el docente.

Las actividades sugeridas en esta propuesta además de resultarle atractivas al alumno contribuyeron a un desarrollo en su concepción lógico - matemática, sin embargo, no puede decirse que son únicas sólo ejemplifican a algunas de las muchas situaciones de aprendizaje que el docente puede utilizar para llevar al niño a la construcción del número.

Se concluye además, que estas actividades son susceptibles de adaptarse a las características específicas de cada grupo y aun de enriquecerse con las experiencias propias de cada docente que desee aplicarlas.

BIBLIOGRAFÍA

- DELVAL, Juan. Crecer y Pensar. La construcción del conocimiento en la escuela. Ed. Laia. España, 1983. p.375.
- GÓMEZ Palacios, Margarita. Propuesta de Matemáticas. México, 1983. p.544.
- S.E.P. Artículo 3º Constitucional y Ley General de Educación. México, 1993. p.94.
- CONALTE. Hacia un nuevo modelo educativo. México, 1994. p.104.
- Guía para el maestro. Primer grado. México, 1992. p.126.
- Plan y Programas de estudio. México, 1993. p.162.
- U.P.N. Antología. Contenidos de Aprendizaje. Anexo II. Concepto de número. México, 1983. p.91.
- Antología. Contenidos de Aprendizaje. México, 1983. p.277.
- Antología. Escuela y Comunidad. México, 1985. p.242.
- Antología. La matemática en la escuela I. México, 1988. p.371.
- Antología La matemática en la escuela II. México, 1990. p.336.
- Antología Teorías del Aprendizaje. México, 1987. p.450.