



**UNA PROPUESTA PARA LA COMPRESION DEL
VALOR POSICIONAL DE LOS NUMEROS EN EL
CUARTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA**



Silvia Isabel López Espinosa

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

MERIDA, YUCATAN, MEXICO.

1996

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Mérida, Yuc., 16 de enero de 1996.

C. PROFR. (A) SILVIA ISABEL LOPEZ ESPINOSA.
PRESENTE.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta
Unidad y como resultado del análisis a su trabajo intitulado:

"UNA PROPUESTA PARA LA COMPRESION DEL VALOR
POSICIONAL DE LOS NUMEROS EN EL CUARTO GRA-
DO DE EDUCACION PRIMARIA"

Opción PROPUESTA PEDAGOGICA a propuesta del C. Profr. (a)
Ligia María Espadas Sosa Secretario (a) de esta Comi-
sión, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos es-
tablecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se Dictamina favorablemente su trabajo y se le
autoriza a presentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE,


MTRO. FREDDY JAVIER ESPADAS SOSA.
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION.

FJES/LMES/mega
oct-94



GOBIERNO DEL ESTADO
SECRETARIA DE EDUCACION
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD 31-A
MERIDA

INDICE

INTRODUCCION

I. LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA.....	1
A) IMPORTANCIA DE LAS MATEMATICAS.....	1
B) EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL.....	3
C) EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL EN EL CUARTO GRADO.....	6
D) FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE APROPIACION DEL VALOR POSICIONAL.....	8
E) LAS MATEMATICAS EN EL AMBITO EDUCATIVO COMO UNA NECESIDAD PEDAGOGICA.....	12
II. APORTACIONES TEORICAS QUE FUNDAMENTAN LA PROPUESTA.....	16
A) EL ORIGEN DEL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL.....	16
B) LA ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO DESDE UN ENFOQUE PSICOGENETICO.....	27
C) LA CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO EN LA ESCUELA.....	38
D) EL PROCESO DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE NUMERACION QUE REALIZA EL NIÑO Y EL QUE SE HA SEGUIDO EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD.....	41
E) ALGUNOS ELEMENTOS CONTEXTUALES.....	45
III. ESTRATEGIA DIDACTICA.....	50
A) METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE LA ESTRATEGIA.....	50
B) ESTRATEGIAS DIDACTICAS.....	57

C) EL PROCESO DE ELABORACION DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA	86
PERSPECTIVAS	89
CONCLUSIONES	91
ANEXOS	92
BIBLIOGRAFIA.....	99

INTRODUCCION

En atención al propósito de elevar la calidad de la educación haciendo a un lado la enseñanza tradicionalista, es necesario que los maestros, en nuestros centros de trabajo, tomemos en cuenta aquellos conocimientos y experiencias que ayuden a resolver de manera conveniente los diversos problemas educativos que se nos presentan en el desempeño de nuestras funciones de docencia de la forma más adecuada, razonada y fundamentada.

Como resultado de lo anterior surge la imperiosa necesidad de formular la presente propuesta con el afán y firme propósito de solucionar la problemática de la incomprensión del valor posicional de base diez de los números enteros en el cuarto grado, y dar a conocer a los maestros de todos los grados la importancia de su enseñanza; así como contribuir a que los maestros dejen a un lado la educación tradicionalista e induzcan a los alumnos al razonamiento y a la construcción de sus propios conocimientos a través de los medios necesarios y adecuados a los intereses de los niños. Así como también promover en los maestros un sentido de análisis crítico sobre su labor docente, con el fin de elevar la calidad de enseñanza, detectando los problemas que surjan de ella y poder proponer posibles soluciones. Esto es, para cumplir y servir con mayor eficiencia la delicada misión encomendada a nuestra persona como maestros al servicio de la educación.

Esta propuesta está basada en la experiencia obtenida como maestra de primaria y fundamentada en la teoría psicogenética de Jean Piaget, que explica cómo el niño construye su propio conocimiento.

Ante todo cabe señalar que las Matemáticas son una ciencia exacta, abstracta y requieren de razonamiento para comprender cómo están estructuradas¹.

La sucesión de números naturales es infinita y para poder representar a sus elementos el hombre ideó un limitado número de signos o cifras que mediante combinaciones adecuadas

¹ ALEXSANDROV, A.D., Folmogorov. A.N., et. al. "La Matemática: su contenido, métodos y significado". En: La Matemática en la Escuela I. Antología. Págs 135 - 137

permiten representar cualquier número natural. En épocas pasadas cada cultura creaba su propio sistema de numeración según sus ideas. Nuestro Sistema de Numeración se formó como resultado de muchos siglos de desarrollo, y para su estructuración contribuyeron varios sistemas de numeración.

El presente trabajo está enfocado como un apoyo para la comprensión del valor posicional de base diez en cuarto grado de Educación Primaria. Este es un aspecto contemplado en varios temas del área de Matemáticas, es decir abarca todo el año escolar.

Esta propuesta es un documento teórico-práctico estructurado en capítulos para su mejor presentación.

En el primer capítulo se expone la explicación de la incompreensión del sistema de numeración decimal en el cuarto grado de Educación Primaria, en un grupo de veinticinco alumnos de la población de Akil, Yucatán. Este problema se ubica en el programa, en el área de Matemáticas, específicamente en el eje temático: Los números, sus relaciones y sus operaciones. También se incluyen en este capítulo, las características particulares de la problemática y las razones por las que se plantea una solución.

Los apartados que integran este capítulo son: La importancia de las Matemáticas, El Sistema de Numeración Decimal, El Sistema de Numeración Decimal en el cuarto grado, Factores que intervienen en el proceso de apropiación del valor posicional y las Matemáticas en el ámbito educativo como una necesidad pedagógica.

El capítulo II presenta las referencias teóricas y contextuales que explican el problema. Se hace mención de su origen y desarrollo histórico, es decir, cómo surgieron los primeros numerales y cómo las necesidades de la vida abrieron paso a la elaboración de sistemas de numeración. También abarca los fundamentos teóricos relacionados con la problemática, es decir las posibles causas que originan que sea difícil para el niño comprender el significado de las cifras, apoyadas en la teoría Jean Piaget, y las aportaciones de Genoveva Sastre y

Montserrat Moreno, Constance Kamii² y otros; incluyendo además, elementos de la experiencia docente y de la formación profesional adquirida a través del estudio en la Universidad Pedagógica Nacional. También están presentes en este capítulo el importante papel que juega el maestro y el alumno en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, y el contexto social e institucional en que se ubica la presente propuesta.

Los apartados son: El origen del Sistema de Numeración Decimal, La adquisición del conocimiento matemático desde un enfoque psicogenético, La construcción del conocimiento matemático en la escuela, El proceso de reconstrucción del sistema de numeración que realiza el niño y el que se ha seguido en la historia de la humanidad y Algunos elementos contextuales.

En el capítulo III se incluyen la conceptualización de la estrategia, especificando los tres momentos que explican el acto educativo como son la planeación, el desarrollo y la evaluación. También se enfatiza sobre la importancia de los recursos. Posteriormente se exponen las estrategias, las cuales están diseñadas como juegos, de acuerdo a los intereses de los alumnos, con el fin de solucionar el problema, así como también la explicación del proceso de elaboración de la propuesta desde su inicio a partir del sexto semestre de la Licenciatura, hasta su culminación en la asesoría para titulación.

Completan este trabajo las perspectivas, las conclusiones y la bibliografía.

² Piaget desarrolló una teoría en la que explica el análisis de la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento, en función del desarrollo del individuo. Y M. Moreno y G. Sastre, crearon una corriente llamada Pedagogía Operatoria, en la que recogen el contenido científico de la psicología genética de Piaget y la extienden a la práctica pedagógica.

I. LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

A) LA IMPORTANCIA DE LAS MATEMATICAS

Las Matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción se sustenta en abstracciones sucesivas.

Gran parte de ella se ha desarrollado por la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales; problemas que se representan en diversos ámbitos tales como el científico, el técnico, el artístico y en nuestra vida cotidiana.³

La matemática ha sufrido una intensa evolución a través de la historia y continua enriqueciéndose con muchos descubrimientos. Pero a diferencia de las ciencias experimentales, sus descubrimientos se apoyan en demostrables más que en observables. Su aplicación ha permitido estudiar situaciones con el fin de encontrar explicaciones del mundo que nos rodea.⁴

Las Matemáticas son muy importantes precisamente por la utilidad que nos brindan, éstas abarcan un campo enorme; desde su uso cotidiano (muchas veces sin darnos cuenta) hasta el cálculo que se requiere para el avance de la ciencia; muchas personas la estudian según el campo particular que les competen, otras porque la consideran como el enriquecimiento de su cultura.

Además de las mencionadas aplicaciones de las Matemáticas, hay que reflexionar y reconocer que las Matemáticas podrían estudiarse por simple diversión, que seguramente sería de interés para cualquier persona tanto para aquella que la aprende como para aquella que la enseña.

Por esta razón las Matemáticas en la Escuela Primaria serían mas accesibles para los alumnos si se les presentaran más que como una materia formal, como una materia divertida en

³ S.E.P. Plan y Programas de Estudio 1993. Educación Básica Primaria. Pág. 51

⁴ MORENO Montserrat. "El pensamiento Matemático en La Pedagogía Operatoria". En: La Matemática en la Escuela I. Antología. Pág. 68

la que todos llegaran a ella jugando, queriéndola, sintiéndola como si fuera parte imprescindible de sus juegos y de su vida cotidiana en sí, como lo es realmente, de esta manera se lograría una mejor visión del verdadero significado y de la belleza de las Matemáticas.

Con lo anterior se pretende hacer notar que las Matemáticas no solamente son aplicadas a un campo particular según la función de su estudio, si no que puede ser aplicada o estudiada por simple diversión.

En el caso de los números específicamente, con los que todos interactuamos, surgieron de la necesidad de contar y son también una abstracción de la realidad que poco a poco se fue desarrollando. Recordemos que todas las culturas tienen un sistema para contar, aunque no todas cuentan de la misma manera.

El Sistema de Numeración que se usa actualmente es decimal y posicional este sistema nos permite escribir cualquier numeral con sólo los símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, también llamados números dígitos. Estos se utilizan en los precios, los anuncios, los domicilios, las placas de los autos, etc. y como se puede observar se aplican en infinidad de situaciones. Aunque con este número limitado de signos se pueden escribir todos los números enteros, en los sistemas de computación electrónica utilizan un sistema binario.⁵

Este sistema emplea únicamente dos cifras y también el valor posicional. Una aplicación del código binario es el código de barras, utilizado como sistema de identificación de artículos comerciales, revistas, etc.

La información de código de barras es "leída" e interpretada por una computadora de acuerdo con su propio código, dando los precios de los artículos y ayudando al manejo automático para mejor control de los productos.

⁵ SERRALDE - ZUÑIGA. Matemáticas uno. Pág.8

Tanto los sistemas de numeración como todo aquello que encierre un carácter abstracto, aparenta ser inaccesible para el niño en la primaria; sin embargo no hay que olvidar que al igual que el niño el pensamiento matemático, posee también una génesis cuyas raíces históricas están ancladas en lo concreto.

Entre los temas muy difíciles de comprender precisamente por su nivel de abstracción en la enseñanza de las Matemáticas a nivel primaria se encuentran las multiplicaciones y divisiones de dos cifras, equivalencia de fracciones, fracciones decimales, etc., temas que para empezar a comprender se requiere tener bien estructurado en el pensamiento del niño el concepto de número y el valor posicional de nuestro sistema de numeración decimal.

En el programa de cuarto grado de Educación Primaria⁶ se contempla una de las dificultades primordiales que es precisamente la aplicación de los principios del sistema de numeración decimal al escribir números de cinco cifras. Este contenido está ubicado en el primer eje temático; los números, sus relaciones y sus operaciones. Abarca específicamente los temas: lectura y escritura, serie numérica, antecesor y sucesor y valor posicional, los cuales ameritan un análisis y reflexión en su enseñanza, por lo que son la razón de este trabajo.

B) EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL⁷

El sistema de numeración que se usa actualmente es de base diez, es el resultado de muchos siglos de desarrollo y contribuyeron a su estructuración varios sistemas de numeración usados en la antigüedad, recibe este nombre porque tiene como base diez unidades o cifras dígitas, y también porque diez unidades de un orden forman una unidad del orden inmediato superior, representada por la cifra escrita a la izquierda de la otra.

⁶ S.E.P. Op. Cit. Pág. 62

⁷ Vid. QUILLET. Enciclopedia Autodidáctica. Tomo II. Págs. 4 y 5.

El sistema de numeración es un conjunto de procedimientos para nombrar y escribir los números lo más simplemente posible. Hay que distinguir por consiguiente, las siguientes convenciones:

- Los nueve primeros números. Cada uno de los nueve primeros números se designan con un nombre particular; el siguiente es diez.
- Los órdenes. Para evitar emplear nombres nuevos, se forman en la operación de enumeración precedente grupos de diez unidades; se emplean sucesivamente unidades cada vez mayores.

Unidad de 1er. orden una unidad simple;

Unidad de 2o. orden una decena, que vale diez unidades simples;

Unidad de 3er. orden una centena, que vale diez decenas;

Unidad de 4o. orden de millar, que vale diez centenas, etc.

- Las clases. Para restringir el número de palabras que designan los órdenes, se agrupan éstos en clases. Una clase reúne tres órdenes; por ejemplo las unidades, decenas y centenas forman la primera clase de las unidades simples; las unidades, decenas y centenas de millar forman la segunda clase: la clase de los millares, etc.

2A. CLASE DE LOS MILLARES			1a. CLASE DE UNIDADES SIMPLES		
6o. ORDEN	5o. ORDEN	4o. ORDEN	3er. ORDEN	2o. ORDEN	1er. ORDEN
CENTENAS	DECENAS	UNIDADES	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES

- Irregularidades. El uso ha introducido algunas modificaciones en la denominación de los números usuales. En vez de dos-diez, tres-diez,... se dice veinte, treinta...; en vez de diez-uno, diez-dos..., se dice once, doce...
- Numeración escrita. La numeración escrita es más perfecta que la numeración oral, puesto que en el sistema decimal se limita al empleo de diez signos o cifras incluido el cero: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Los números se escriben según ciertas convenciones: Primero, toda cifra colocada a la izquierda de la otra representa unidades del orden inmediatamente superior al orden de las unidades que representa esta otra cifra; segundo la primera cifra a la derecha representa unidades simples, tercero, el cero señala las unidades que no existen, por ejemplo, 5,040, en fin, para más claridad, cuarto, se separan las clases por comas o por espacios en blanco.

– Lectura de números. Es necesario, ante todo, saber leer un número de tres cifras. El número 234 se lee doscientos treinta y cuatro (unidades.).

Para leer el número 803 249 se necesita enunciar el número constituido por las cifras de cada división haciendo a cada una de ellas seguir el nombre de la clase correspondiente: ochocientos tres mil doscientos cuarenta y nueve.

– Valor absoluto y valor relativo de una cifra.

1o. Valor absoluto de una cifra es el que tiene por sí misma, el que posee cuando está sola.

2o. Su valor relativo es el que adquiere por el lugar que ocupa en el número.

Así en 8,543, la cifra 5 tiene valor 5 centenas o 500 unidades.

Ejemplificando, si se han formado colecciones parciales de:

8 billetes de mil pesos, que vales 8,000 pesos

5 billetes de cien pesos, que valen 500 pesos

4 monedas de diez pesos, que vales 40 pesos

3 monedas un peso, que vale 3 pesos

Reunidas dan un total de 8,543 pesos y se puede escribir: $8,543 = 8,000 + 500 + 40 + 3$.

8,000, 500, 40 y 3 son los valores relativos de las cifras 8, 5, 4 y 3 del número. Por consiguiente: Un número es igual a la suma de los valores relativos de sus cifras.

Por lo dicho anteriormente del Sistema de Numeración, parece ser muy complicado tener que aprenderse tantas reglas y excepciones de las que está formada nuestra numeración tanto escrita como hablada. Esto parece inaccesible para un niño que inicia la educación básica, por

esta razón su enseñanza abarca todos los grados de primaria, partiendo con lo más simple de comprender como son las unidades.

Por eso es importante que el maestro propicie la reflexión y conducción para que el niño sea el propio constructor de su conocimiento, tomando en cuenta que en las Matemáticas el niño debe apropiarse de signos convencionales y entender su significado, como en el caso de los números.

La búsqueda y aplicación de estrategias adecuadas permitirá que el alumno se apropie, conozca, comprenda, lea y escriba nuestra Sistema de Numeración.

C) EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL EN EL CUARTO GRADO

La comprensión del valor posicional de base 10 es muy importante ya que es precisamente nuestro sistema de numeración, por esta razón en toda la educación básica se incluyen, temas para su estudio.

En base a esto, es de considerarse que en el cuarto grado, estos temas no son completamente nuevos para los alumnos, quienes ya deben tener un poco más de experiencia de los años anteriores con los números y sus operaciones.

Por ejemplo, en el primer grado los alumnos deben lograr el aprendizaje del uno al noventa y nueve; hacer conteos, agrupaciones y desagrupaciones en decenas y unidades, lectura y escritura, orden de la serie numérica, antecesor y sucesor y valor posicional.

En el segundo grado se avanza incluyendo las centenas; y en el tercer grado se incluyen las unidades de millar.

Sin embargo podemos darnos cuenta de que en el medio rural, los niños de primer grado, según testimonios de profesores con experiencia en este grado, generalmente logran contar aproximadamente hasta 50 y conocer la simbología de algunos de ellos.

En este medio, la mayoría de los alumnos ingresan a la primaria sin tener educación preescolar y aunado a esto los maestros dedican la mayor parte del tiempo a la enseñanza de la lecto-escritura dejando a un lado el estudio de las Matemáticas, debido a esto se hace difícil que en su primer grado logren todos los objetivos propuestos en el Programa, por lo que ¿realmente tendrán estructurado el concepto de número?, para que el niño comprenda que un conjunto de determinados elementos es representado por un signo convencional y que cualquier conjunto de la misma cantidad de elementos se representa con ese mismo signo, el cual no puede representar un conjunto de más o menos elementos, y que a su vez incluye dentro de sí conjuntos más pequeños, etc..... se requiere que el alumno pase por determinados "estadios", de cada una de las operaciones fundamentales de clasificación, esto es, juntar o separar objetos de acuerdo al color, forma, tamaño, etc.; de Seriación, es decir, ordenar en forma ascendente o descendente, etc.; y por último en la que ambas operaciones se fusionan a través de la operación de correspondencia en la que los alumnos logran poner los objetos término a término, que a su vez permite la construcción de la conservación de la cantidad.

Todo este proceso es indispensable ya que el concepto de número está relacionado con dichas operaciones.

Ya en el segundo y tercer grado se le pone más atención y se le dedica más tiempo a las Matemáticas.

Al inicio del curso escolar le apliqué la prueba de diagnóstico a mi grupo de alumnos del cuarto grado con la finalidad de rescatar los conocimientos que poseen.

La prueba abarca cinco ejes temáticos⁸. El primer eje: Los números sus relaciones y sus operaciones empieza con los números naturales y finaliza con los números fraccionarios.

En los números naturales se incluyó la escritura de los nombres de algunos números hasta unidades de millar; también se incluyó completar la serie numérica con números de tres y de cuatro cifras. Fueron dos ejercicios referentes al valor posicional; el primero consistía en formar

⁸ S.E.P. Op. Cit. Pág. 52

el número de acuerdo a las unidades, decenas, centenas y millares que se les indicaban y el otro ejercicio consistía en escribir el valor del dígito subrayado en una cantidad.

Posteriormente se encuentra la resolución de algunas operaciones básicas: suma ("de llevar"), resta, ("de prestar"), multiplicación de dos cifras y división de una cifra.

En los números fraccionarios debían escribir la fracción de acuerdo a la parte pintada de la figura.

En el apartado del segundo eje: Medición, se les pidió a los alumnos que encontraran el perímetro de algunas figuras.

En el tercer eje: Geometría, debía escribir el nombre de la figura geométrica presentada.

En el cuarto eje: tratamiento de la información, se les pidió resolver dos problemas sencillos y en último eje, predicción y azar simplemente debían escribir falso o verdadero a las afirmaciones expuestas.

En los resultados se obtuvo que un 60% de los alumnos tiene dificultades con la escritura y lectura de los números de cuatro cifras, así como también un 80% con las operaciones aritméticas básicas y un 96% con el valor posicional.

Aunque el programa de cuarto grado propone iniciar con los números de cinco cifras de acuerdo a los resultados de la prueba diagnóstica será necesario ubicar a los alumnos en el estadio correspondiente para avanzar en su conceptualización; explicación que se hará posteriormente.

D) FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE APROPIACION DEL VALOR POSICIONAL EN EL 4o. GRADO

En todos los grados se puede observar el entusiasmo de los niños por alguna materia, así como también el rechazo por otra; en el caso de las Matemáticas es común ver cómo una

minoría sobresale por su habilidad con las operaciones y mecanizaciones y una mayoría tiene dificultades con ellas. Por esta razón, en ocasiones, los alumnos adquieren problemas emocionales causados por el fracaso en esta área, esto se debe entre otras situaciones a que los maestros acostumbran exponer los conocimientos en forma mecánica sin importarles los procesos de construcción, las características de los alumnos, su nivel, sus intereses, el contorno social, etc., para organizar los conocimientos que poseen con respecto al contenido a tratar, seleccionar la metodología a seguir y planear las posibles actividades.

La enseñanza del valor posicional en el cuarto grado se hace más complicada, ya que los alumnos van adquiriendo malos hábitos desde el ingreso a la primaria, por ejemplo, están predispuestos a resolver una situación problemática a través de mecanizaciones que en la mayoría de los casos no saben cuáles de las operaciones básicas emplear.

Es común observar en este grado que para la mayoría de los alumnos resulta difícil leer y escribir cantidades que debieran saber desde tercer grado, así por ejemplo, el 912 lo leen como nueve mil doce, y por otro lado, los alumnos que leen las cantidades no pueden responder por qué un mismo dígito cambia de valor al cambiar de posición.

También se observa que generalmente existe mucha confusión con la presencia del cero, ya que al preguntarles sobre el nombre de una cantidad en la que está presente el cero, ubicado en decenas o centenas, no pueden responder o mencionan el nombre de una cantidad equivocada, por ejemplo, confunden 906, con el 96 y así cantidades más altas; esto se debe a que para el niño resulta difícil coordinar las cantidades agrupadas con el sistema de numeración y comprender que con el cero se representan "conjuntos vacíos". (conjuntos que no tienen elementos). Además, dado que el niño llega a la noción de conjunto a través de la clasificación de elementos concretos, pensar en un conjunto sin elementos resultará de un nivel de abstracción

incomprensible para él. De acuerdo con el documento de Delia Lerner sobre: clasificación, seriación y concepto de número⁹ está comprobado que los niños sólo comprenden esta noción hacia los 11 o 12 años.

Otra situación que se presenta es que al plantear determinados problemas surgidos de la actividad cotidiana, en la que se utilizan cantidades de diferente número de cifras a veces pueden expresar verbalmente el procedimiento a seguir, ya sea juntar o quitar, etc., pero al proponerles que realicen la operación gráficamente, no saben cómo ordenar las cifras para realizar la operación. Recordando el problema un alumno preguntó qué debía hacer con los "números que sobran", otros sin preguntar ordenan las cifras de tal manera que "no sobre" por ningún lado aún separando la cantidad y escribiendo una cifra arriba o abajo para "llenar" los espacios.

Se preocupan más por el aspecto visual que por respetar el valor numérico de cada cifra colocando unidades bajo unidades, decenas bajo decenas, etc., los alumnos no comprenden el significado de lo que cada signo está representando, al respecto Constance Kamii dice que sólo la construcción de este significado permitirá comprender el signo correspondiente ya que "los niños leen en los signos sólo lo que cognoscitivamente pueden leer y si no han construido el significado que representan los interpretarán de acuerdo a sus posibilidades conceptuales".¹⁰ Además de las dificultades antes mencionadas se le agrega una más igual de importante, la de no poder resolver las operaciones aritméticas básicas correctamente.

Esto se puede observar cuando al realizar la adición por ejemplo $18 + 14$ y en la suma de las unidades en este caso 12, escriben el 1 y "llevan" el 2, al cuestionarles sobre el por qué de esta acción, responden haberse confundido en el momento, sin embargo, el error persiste.

⁹ U.P.N. (a) "¿Cómo favorecer en los niños la construcción del concepto Número?". En: Contenidos de Aprendizaje. Anexo 1. LEB'79. Pág. 77.

¹⁰ U.P.N. (a) "Construcción de las Representaciones Gráficas en el niño". Op. Cit. Pág. 39.

Esto se debe a que el procedimiento convencional que se utiliza para resolverla en su plano simbólico tiene relación directa con el valor posicional del sistema de numeración decimal, el cual no comprenden y no aplican al resolver operaciones.

Los alumnos de este grado tampoco pueden ubicar determinada cantidad a una serie. Cuando en una ocasión trabajando la ubicación de cantidades a sus respectivos "talonarios", en el que cada uno de ellos contenían doscientos números, surgió la necesidad de escribir todos los números de cada talonario para que pudieran ubicar las cantidades en la serie correspondiente.

A través de esta situación problemática se pudo observar que la transitividad y reciprocidad presentes en las operaciones de seriación no son consideradas y tienen que realizar la serie, en este caso de cantidades representadas gráficamente. Debido a que no han construido todavía la transitividad, el niño no puede deducir que si una cantidad es más grande o más pequeña que la última también lo es respecto a todos los anteriores y tiene que recurrir a la comprobación efectiva. En este caso el niño considera cada talonario como una serie y ubicar cantidades en éstas representa un problema para él porque como menciona Piaget, generalmente cuando al niño se le presenta ya efectuada una seriación, éste encuentra algunas dificultades sistemáticas en intercalar elementos nuevos, como si la hilera construida constituyera un conjunto rígido y cerrado en sí mismo.

Además de los elementos implicados ya mencionados, influyen también en esta problemática que se desarrolla en la población de Akil, la precaria situación económica y social, el 99.1% de los alumnos del cuarto grado, según el Registro de Inscripción, son hijos de padres campesinos y madres dedicadas al hogar quienes generalmente mantienen a no menos de cuatro hijos, los cuales tienen mala alimentación. En una encuesta realizada al grupo se obtuvo que el 96% desayuna solamente café y pan, el 92% almuerza generalmente frijoles, tortillas con refresco embotellado, sólo el 24% incluye carne, en la cena se registró que el 88% consume tortilla y refresco embotellado.

También de acuerdo a los datos estadísticos administrativos, el pasado curso escolar se registró en toda la escuela el 9.1% de ausentismo escolar, y el 9.5% de niños con problemas de aprendizaje.

Tomando en cuenta estos factores se vislumbra la necesidad de encontrar actividades de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, con el fin de ayudar al niño a lograr el objetivo: Leer y escribir números de cinco cifras comprendiendo lo que éstas significan, no mecánicamente, y se familiaricen con el sistema de numeración de base diez.

Para lograr ésto, es necesario estudiar al niño como sujeto cognoscente, así como el medio social y escolar, evaluar los demás componentes del proceso tomando como base las teorías de J. Piaget y las importantes aportaciones de Montserrat Moreno y Genoveva Sastre con la Pedagogía operatoria.

En concreto el problema consiste en aportar "Algunas sugerencias para mejorar la comprensión del valor posicional de base 10 de los números enteros en el cuarto grado".

E) LAS MATEMATICAS EN EL AMBITO EDUCATIVO COMO UNA NECESIDAD PEDAGOGICA

La matemática es indispensable para el individuo. Es un instrumento útil tanto dentro como fuera del ámbito escolar; y tiene un relevante papel social.

Las exigencias de la vida moderna hacen necesaria su comprensión ya que son múltiples sus aplicaciones en situaciones cotidianas y nos ayuda a concebir el mundo y adaptarnos a él.

Debido a su importancia en la Educación primaria es necesario considerar su enseñanza de tal manera que el niño la sienta parte de su actividad normal tanto en el espacio escolar como en el extra escolar.

Por esta razón, las relaciones que establezcamos durante el proceso enseñanza-aprendizaje, entre maestros, alumnos, contenidos y contextos serán fundamentales.

En la actualidad, a pesar de las diversas innovaciones surgidas de la preocupación por mejorar la calidad de la Educación, aún podemos observar que dichas relaciones se siguen dando de una forma mecánica y rígida, es decir, el maestro se cree y actúa como poseedor del conocimiento como un transmisor de la verdad indiscutible, él es quien decide, controla, comenta y aprueba las respuestas de los alumnos; éstos por su parte desempeñan el papel de receptores, les corresponde escuchar, seguir instrucciones, memorizar conceptos, etc.

Como se puede observar esta manera de relacionarse de los sujetos en la práctica docente limita el desarrollo de la creatividad tanto del alumno como del maestro haciendo del alumno un sujeto pasivo e indiferente ante las situaciones que le rodean.

Por lo antes expuesto, es necesario transformar esta relación, reconceptualizarla tomando en cuenta las acciones recíprocas que se deben propiciar y llevar a cabo con el propósito de que el alumno pueda llegar a reconstruir el conocimiento, a través de situaciones de aprendizaje en las que el diálogo, la crítica, la reflexión, la colaboración y confrontación estén siempre presentes en las relaciones que se den en el espacio escolar.

Como ejemplo de lo antes mencionado, la enseñanza de las Matemáticas principalmente en la aritmética en los números naturales, se llevan a cabo a través de la memorización y mecanizaciones como métodos para llegar a dominar la lectura y escritura de los números, la suma, resta, multiplicación y división.

Primeramente memorizan la serie numérica y la representación gráfica de los diez dígitos que componen el sistema de numeración. Posteriormente entra en acción la mecanización para ir continuando la serie: el uno y el cero forman el 10 y con la práctica de ir cambiando la unidad y formando nuevas cifras se pretende reforzar este "aprendizaje".

De esta manera el aprendizaje es concebido como la capacidad de repetir información y la habilidad de registrar símbolos.

El conocimiento matemático se transmite mecánicamente pero no se sustenta en una comprensión, por lo que en lugar de propiciar en el niño el interés, la reflexión y comprensión de

dichos conocimientos, crea una serie de situaciones problemáticas que pueden acarrear graves consecuencias en la formación intelectual del alumno.

Al analizar esta problemática, se hace necesario que reflexionemos sobre la estrategia metodológica que se hemos utilizado hasta ahora para abordar los contenidos matemáticos, ya que de no ser así el problema sería aún mayor en otros niveles educativos, no es posible actuar con indiferencia ante esta realidad, cada día podemos mejorar y avanzar hacia la búsqueda de soluciones, y en el caso de la enseñanza de las Matemáticas a nivel primaria podría resultar muy motivante para los alumnos el manejo de experiencias concretas para llegar a los contenidos.

Si nos apoyamos en la pedagogía Operatoria¹¹ descubriremos que podemos darle la oportunidad al niño de reconstruir los contenidos más que presentárselos como un conocimiento ya elaborado, de llegar a ellos a través del análisis, cuestionamiento, confrontación, etc., para establecer conclusiones y mejorar la comprensión de los mismos.

El valor posicional por ser uno de los principios básicos de nuestro sistema de numeración decimal es un tema que se contempla en toda la Educación Primaria y abarca todos los números naturales, así como también se relaciona con las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división.

Es de gran utilidad en la vida cotidiana, ya que nos permite leer y escribir números, hacer operaciones mentales rápidamente; está en todas partes, en la gastada del recreo, en el intercambio comercial tanto dentro como fuera de la escuela, en nuestro número de lista, en el boleto de un camión, en las tradicionales figuritas, etc.

Saber cómo se combinan las cifras se convierte en una necesidad imprescindible al igual que saber combinar el alfabeto para poder leer y escribir. Es muy importante su enseñanza en la Escuela Primaria debido a que es un instrumento que permite resolver muchas situaciones de la

¹¹ Vid. UPN (b) "Qué es la Pedagogía". En: Contenidos de Aprendizaje. Antología. Pág. 2.

vida cotidiana, es de gran utilidad social; por lo que se hace necesario que la escuela como formadora de individuos y como institución social, cree los medios necesarios para que los contenidos matemáticos sean más comprensibles y funcionales.

De esta manera, surge la inquietud de llevar a la práctica la enseñanza del valor posicional como una alternativa para reforzar el aprendizaje de las Matemáticas en la Escuela Primaria, a través de estrategias que sean del agrado de los alumnos con el fin de que se sientan motivados a participar. El juego forma parte de la vida cotidiana de las personas, y en los niños, es un componente fundamental de su vida real, por lo que es posible construir actividades que sean realmente juegos para los niños y que, a la vez, propicien aprendizajes interesantes de Matemáticas.

Para mí es importante elaborar esta propuesta ya que permitirá resolver esta problemática, así como también me facilitará la enseñanza de otros temas, y más aún me abrirá el camino a seguir en la búsqueda de soluciones y enriquecer mi experiencia en la docencia.

II.- APORTACIONES TEORICAS QUE FUNDAMENTAN LA PROPUESTA

A) EL ORIGEN DEL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

Cuando pretendemos descubrir el origen de algunas de nuestras costumbres que tal vez se remontan a los más lejanos tiempos de historia humana, solemos recurrir al estudio de aquellas que todavía perduran entre determinados pueblos de la tierra.

Así ocurre en el caso de la numeración. Los etnólogos,¹² es decir los estudiosos de las costumbres de los pueblos han podido comprobar que algunas poblaciones salvajes, cuentan con los dedos de las manos y a menudo con los de los pies. Probablemente sea éste el origen del mundo de numerar y calcular en la mayoría de los pueblos actuales, ya que la numeración decimal se basó en el número de los dedos de nuestras manos.

Haciendo un poco de historia, en un principio, los pueblos primitivos no tenían la noción de número pero aprendieron a utilizarlos para contar, por ejemplo "una presa o dos flechas", hacían nudos en una cuerda, utilizaban un montón de piedrecitas o hacían marcas en un palo para representar el número de los objetos contados.

Cuando la gente empezó a indicar los números usando marcas, haciendo rayas en una piedra o en un palo, empezó a escribir los primeros numerales. Los numerales vienen siendo los símbolos de los números. De esta manera, el numeral "9" es un símbolo del número nueve como lo son los cortes, el palo o las rayas hechas en las piedras.

Cabe señalar que "un número es un concepto, una abstracción. Un numeral es un símbolo, un nombre de un número".¹³

Los sistemas primitivos empezaban con rayitas verticales, es decir, I para uno, II para dos, III para tres, etc. Esto se puede observar en algunos sistemas de numeración como el

¹² GIUSPPER, Zanini. El Libro del por qué. Pág. 133.

¹³ U.PN (Y). "Numeración". En la Matemática en la Escuela I. Apéndice. Pág. 29.

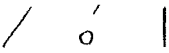

egipcio, el romano, etc. en el que se usan rayitas verticales, letras y varias formas de símbolos especiales para representar números pequeños.

Pero a medida que la vida social se hizo más intensa y complicada fueron apareciendo problemas más complejos, y la necesidad de contar colecciones cada vez mayores, originaba un perfeccionamiento en los nombres y símbolos de los números.






Por lo que para evitar el uso de demasiados símbolos se fue elaborando un proceso de agrupamiento. Algunos sistemas agrupaban por veintenas, otros por docenas, algunos por pares, pero el agrupamiento casi universal era por decenas, esto pudo haber sido, como se ha mencionado anteriormente a que el contar se empezaría apareando con los diez dedos de ambas manos.

Después de un largo recorrido en la historia, al hombre se le ocurrió usar diferentes símbolos en lugar de objetos y rayitas para representar la cardinalidad. Cuando al fin logra combinar esos símbolos siguiendo una serie de reglas, aparecen los Sistemas de Numeración.

El sistema egipcio¹⁴ es uno de los más antiguos de la escritura de numerales. Este combinaba un simple sistema de rayas con la idea de agrupamiento por decenas. Elaboraron un sistema con el cual podían expresar los números hasta millones.

NUESTRO SIMBOLO	SIMBOLO EGIPCIO	OBJETO QUE REPRESENTA
1		Una raya
10		Hueso de talón

¹⁴ IBIDEM. Pág. 21.

NUESTRO SIMBOLO	SIMBOLO EGIPCIO	OBJETO QUE REPRESENTA
100		Cuerda arrollada
1,000		Flor de loto
10,000		Dedo apuntando
100,000		Un renacuajo
1'000,000		Un hombre asombrado

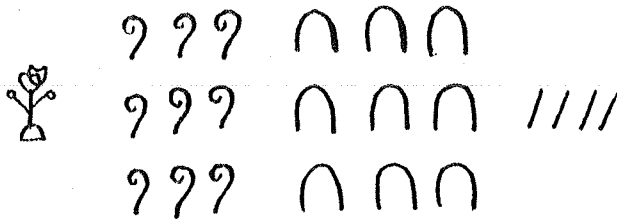
Y combinados con las siguientes reglas:

1. Cada simbolo se puede repetir hasta 9 veces.
2. Se suma el valor de cada simbolo en la representación de un número (principio aditivo)

Así por ejemplo el 9 es representado:

///
///
///

y el 1,994



Este sistema era un perfeccionamiento del sistema de hacer la cuenta con rayas del hombre de las cavernas por que:

1. Podía usarse un sólo símbolo para representar el número de objetos de un grupo. El hueso de talón representaba un grupo de diez.
2. Estaba basado en los agrupamientos de diez.

Diez rayas hacían un hueso de talón, diez huesos de talón hacían una cuerda arrollada, etc.

3. Para representar la suma de los números, se repetían los símbolos.

$$999 \text{ es igual a } 100 + 100 + 100 = 300$$

Los Romanos¹⁵, usaron símbolos diferentes y agregaron símbolos para el cinco y el cincuenta. Los más comunes son:

1	I
5	V
10	X
50	L
100	C
500	D
1000	M

¹⁵ MARTINEZ, José Luis. Matemáticas fáciles. Primer Curso. Págs. 15 y 16.

Así el 15 se escribe XV.

En la actualidad se emplea todavía para escribir números en los relojes, numerar capítulos, hacer referencia a los siglos, etc.

Los babilonios¹⁶ escribían sus símbolos numéricos con una cuña de madera, sobre tabillas de barro, mientras éste estaba húmedo.

En este sistema sólo se utilizaban dos símbolos:



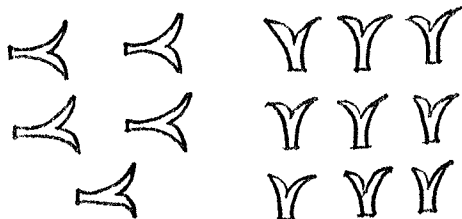
1



10

Estos símbolos los combinaban hasta escribir el número 59.

Ejemplo:



Después del 59, los símbolos tenían un valor relativo de acuerdo con la posición que ocupaban. Por ejemplo, el número 61:



La cuña de la derecha significaba 1; pero la de la izquierda valía 1 X 60.

¹⁶ IBIDEM. Pág. 16.

Un lugar más a la izquierda le daba a la cifra el valor de $1 \times 60^2 = 3600$, etc.



10×60^2



10×60



10×1

Para obtener el valor total se sumaba esos valores relativos:

$$(10 \times 60^2) + (10 \times 1) = (10 \times 3600) + (10 \times 60) + (10 \times 1) = 3600 + 600 + 10 = 36,610$$

En este sistema se utilizaba el principio aditivo, el multiplicativo y se usaba un principio de posición, aunque no completo. Este sistema tenía como base el número 60.

Esta base aún la observamos en la división de grados, minutos y segundos en geometría y de hora, minutos y segundos en medidas de tiempo.

La aplicación de la noción de base a a la numeración escrita ha adoptado diversas formas a lo largo de la historia.

Muchas veces la base de ese manejo ha sido el número 2, a veces el 12, en otras ocasiones el 20, como en el caso de los sistemas de numeración de los Mayas y Aztecas en América, y los Galos en la época medieval, en Francia.

De los 24 sistemas de numeración atestados en la Historia, solamente 4 recurren al principio del valor posicional. Este apareció por primera vez en Babilonia, (Grupos de 60).

Una de las características principales de los sistemas posicionales es que prescinden de la representación de las potencias de la base y conceden un valor variable a las cifras, según el lugar que ocupan en la escritura de los números.

"Juntamente con el descubrimiento del principio de posición, el del 0 representa la etapa decisiva y de una evolución sin la que no podría imaginar el progreso de las Matemáticas, de la ciencia y de la técnica moderna".¹⁷

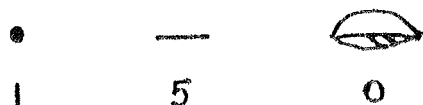
¹⁷ SELLARES, Rosa y Mercé Bassedas. "La construcción del Sistema de Numeración en la Historia y en los niños". En: La Matemática en la escuela I. Antología. Pág. 53.

Los Babilonios no lo usaron, los Mayas sí, pero sin embargo debido a una irregularidad en la concepción de la numeración, el 0 situado al final nunca llegó a tener la función de operador que multiplica al valor del número al que sigue por el valor de la base.

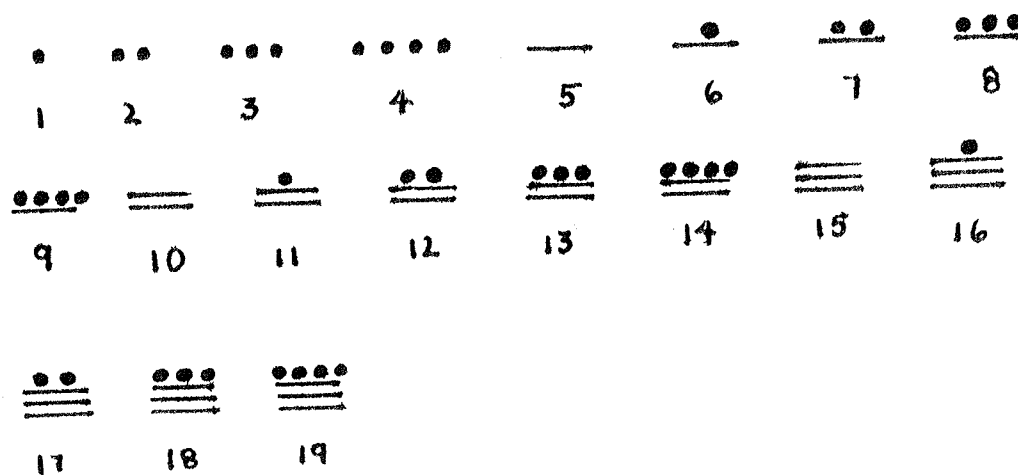
El sistema de numeración Maya¹⁸ ya tenía el principio posicional claramente establecido, pues los símbolos adquirían un valor determinado por el lugar donde se escribían.

Sus agrupamientos eran de 20 en 20.

Sus símbolos eran tres únicamente:



Los números del 1 al 19 se ajustaban al sumar sus valores (principio aditivo).

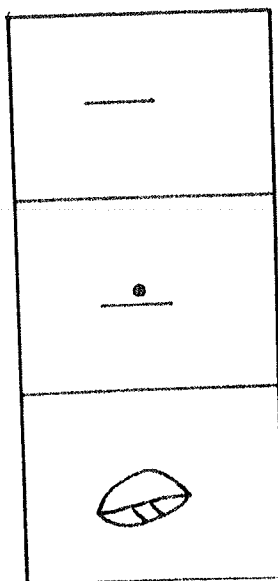


A partir del 20 se utilizaba el principio posicional.

¹⁸ SERRALDÉ - ZUÑIGA. Op. Cit. Pág. 5.

Orden de los 20 veintes (400).

Representa $5 \times 400 = 2000$



Orden de los veintes (20).

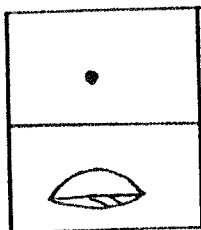
Representa $6 \times 20 = 120$

Orden de las unidades (1).

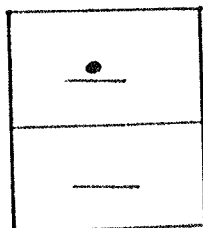
Representa $0 \times 1 = 0$

Se observa que los numerales se escribían de abajo hacia arriba.

El número 20 se escribía:



Y el 125



Hay otros sistemas que tienen singular importancia por ejemplo, el sistema binario o de base dos, que es el que usan algunas computadoras.

En el sistema binario¹⁹ sólo se emplean dos símbolos: 0,1. Se utiliza también el valor posicional pues cada cifra toma un determinado valor, según el lugar que ocupa en la representación numérica.

Cada lugar, tomando hacia la izquierda, representa una cantidad dos veces mayor que la anterior.

Valores según la posición (en el sistema binario).

3a.	4a.	3a.	2a.	1a.	Posición
16	8	4	2	1	Valor
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	

111₂ se lee "uno, uno, uno, base dos". $1(4)+0(2)+1(1) = 4+0+1 = 5$

El número 9 se escribe: 1001₂

El número 10 se escribe: 1010₂

Este sistema lo usan las calculadoras ya que éstas están formadas por un número considerable de circuitos eléctricos cuyas posibilidades se reducen a permitir el paso de corriente o no permitirlo.

Al elegir otros números como bases, conocemos mejor el funcionamiento de nuestro sistema de numeración decimal.

En general, podemos usar como base cualquier número natural mayor que uno. Si usamos b como base, entonces el primer lugar de la derecha siempre indica el número de unidades en el numeral, pero el segundo lugar se usa para indicar el número de grupos de b elementos, etc.

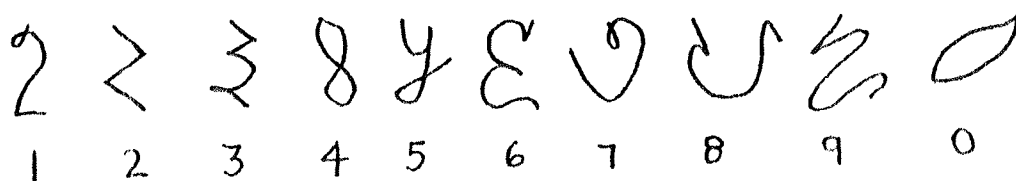
En un sistema de numeración fundado en el principio de valor posicional, la base del sistema determina el número de dígitos que deben usarse para escribir cualquier numeral en este sistema.

¹⁹ IBIDEM. Pág. 7.

Si usamos cinco como base sólo necesitaremos los dígitos 0,1,2,3,y 4, para representar cualquier número. Si escogemos tres, sólo necesitaremos 0,1 y 2 y si utilizamos la base 10, necesitaremos los dígitos 0,1,2,3,4,5,6,7,8, y 9.

El sistema usado por nosotros y el que se usa en la casi totalidad de los países del mundo, es el sistema decimal²⁰ ya que representa un fácil manejo y tiene gran adaptación para representar cualquier número.

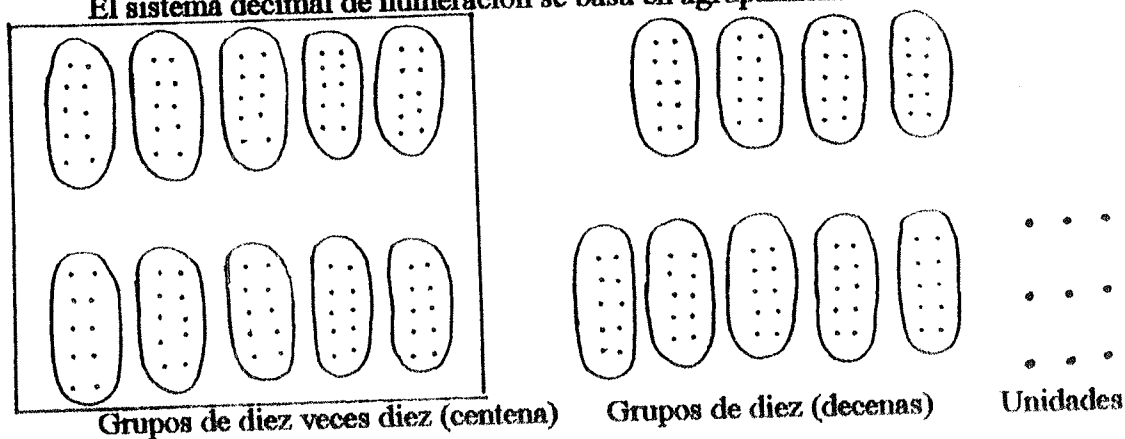
Este sistema tuvo su origen en la India, pero ha sufrido un largo proceso de transformación, por ejemplo para el 2 y 3, que primitivamente se representaron así: \equiv y $\equiv\equiv$, posteriormente pasaron mediante la unión de esos trazos como \succ y $\succ\succ$. En un nivel intermedio de desarrollo, nuestros números se representaron como sigue:



Cuando el imperio Musulmán alcanzó su apogeo, conquistó la India y aprendió los símbolos del sistema de numeración, el cual se fue difundiendo por todos los lugares conquistados. Por eso en la actualidad se le conoce como sistema de numeración indoarábiga o sistema de numeración decimal.

Los símbolos fueron evolucionado hasta llegar a tener la forma con la cual los conocemos actualmente: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0. También llamados números dígitos.

El sistema decimal de numeración se basa en agrupamiento de 10 en 10.



²⁰ IBIDEM. Pág. 9 -11.

Con 10 unidades se forma una decena

Con 10 decenas se forma una centena

Con 10 centenas se forma una unidad de millar y así sucesivamente.

Cada una de las cifras tiene dos valores: uno absoluto (según la cifra) y otro relativo (según el lugar que ocupa en la representación numérica).

Por ejemplo:

En 1985 el valor absoluto de 8 es 8 y como $1985 = 1000 + 900 + 80 + 5$, entonces el valor relativo de 8 es 80.

Para leer o escribir numerales con varios dígitos se hacen agrupamientos de tres cifras a las que llamamos clase. Estas clases indican una posición horizontal.

NUMERAL	2 3			5 0 0 0 0 0						0 0 0 0 0 0					
				8						0 3 6 2 0 0					
NOMBRE DEL ORDEN	CENTENA DE MILLAR	DECENA DE MILLAR	UNIDAD DE MILLAR	CENTENA	DECENA	UNIDAD	CENTENA DE MILLAR	DECENA DE MILLAR	UNIDAD DE MILLAR	CENTENA	DECENA	UNIDAD	CENTENA	DECENA	UNIDAD
CLASES	BILLONES			MILLONES						MILLARES			UNIDADES		

Así 23,500. 000 000 000 se lee veintitrés billones quinientos mil millones y el número 8 036 200 se lee ocho millones, treinta y seis mil doscientos.

Este sistema permite escribir cualquier numeral. Cabe aclarar que en estos numerales no se escribe el subíndice que indica la base 10, porque son los que utilizamos comúnmente. En cualquier otro sistema es necesario indicar la base en que se está trabajando.

Con lo anterior pudimos darnos cuenta la manera en que los pueblos aprendieron a contar y llegaron al concepto de número y cómo las necesidades de la vida, planteando problemas más difíciles, requirieron la introducción de símbolos numéricos. Esto nos hace pensar que lo que realmente condujo al desarrollo de la aritmética fueron las necesidades prácticas de la vida social.

El repaso de la historia de la numeración nos da la oportunidad de comprobar cómo hombres muy alejados en el tiempo y en el espacio eligieron las mismas vías para llegar a resultados muy semejantes. Esto prueba la estabilidad y la Unidad de la evolución de las estrategias intelectuales del hombre en la construcción de una noción requerida para adaptarse ventajosamente al medio.

B) LA ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO DESDE UN ENFOQUE PSICOGENETICO

Este trabajo se desarrolla retomando la teoría psicogenética de J. Piaget²¹ quien sin ser un educador se interesó en realizar estudios sobre el pensamiento de los niños y de esta manera logró concebir una teoría que explica cómo el ser humano construye conocimientos.

La teoría psicogenética entiende al niño como un ser en desarrollo, en cambio constante, en proceso de construcción de su conocimiento, con un pensamiento lógico propio y diferente del pensamiento adulto, el niño interpreta las cosas y acciones según su propio sistema de pensamiento que se denomina estructuras intelectuales y que evolucionan a lo largo del desarrollo.

²¹ WOOLFOLK, Anita E. y Nicolich Lorraine McCune. Una teoría global sobre el pensamiento. La obra de Piaget. En: Teorías del Aprendizaje. Págs. 109 - 204.

Estas estructuras operacionales (mentales) son las que constituyen la base del conocimiento y tienen su origen en el proceso de adaptación que realiza el individuo con su medio. La adaptación no puede entenderse sin antes considerar sus dos componentes que son la asimilación y la acomodación.

La asimilación es un proceso por el cual el organismo incorpora objetos de su medio ambiente así mismo (imponiéndoles una estructura mental). La asimilación se da cuando el individuo realiza una acción de acuerdo al conocimiento que tiene de determinada cosa.

La acomodación viene a ser una modificación o reajuste de las estructuras mentales que ya posee para aceptar e incorporar las nuevas experiencias que deben acoplarse a las anteriores.

Esto es, en otras palabras que todo proceso que sigue el niño en el que aspectos distintos de una misma realidad se abandonan, se retoman, se confrontan, se rechazan conclusiones que no encajan con las nuevas hipótesis se vuelve al principio tomando conciencia de la contradicción que encierran y finalmente surge una explicación nueva que convierte lo contradictorio en complementario.

Se toma conciencia del resultado del nuevo conocimiento y la forma correcta de razonar que nos llevó a él.

Esto permite al sujeto poder adaptarse constantemente a su medio y de esta manera lograr un estado de equilibrio.

Para Piaget, la adaptación por medio de la asimilación y de la acomodación conduce a unos cambios en la estructura cognitiva del individuo.

Por ejemplo, cuando a un niño se le presenta una problemática a resolver, como el tener que encontrar el total de una compra realizada en nuevos pesos, escribirá las cantidades para efectuar la suma de acuerdo a lo que él sabe, a lo aprendido (asimilación), pero si no ordenó debidamente las cifras o no sumó correctamente por no saber que número "llevar" y se le cuestiona sobre el resultado obtenido, tal vez en ese momento descubra que deba actuar de otra manera (acomodación).

Otro ejemplo sería cuando se les pide contar mil lentejas por equipo y se les pregunta posteriormente el procedimiento que utilizaron.

Al contar las lentejas hicieron uso de la asimilación, puesto que emplearon lo aprendido, y al escuchar las estrategias de agrupación de diez en diez, de cien en cien, de sumar lo contado por los niños de determinado equipo, estará presente la acomodación, puesto que cada uno descubrirá que la conducta usada podría cambiar por otra más práctica, con una conducta nueva a partir de lo aprendido.

Por el contrario si el alumno no posee la estructura mental que lo capacite para comprender algo más complejo, no tendrán lugar la asimilación y la acomodación. Poniendo otro ejemplo, esto quiere decir, que si se le pretende enseñar a un niño los números con centenas de millar y todavía no han comprendido lo que son las unidades de millar y decenas de millar, simplemente no habrá un cambio en la estructura mental.

"Este autor ha agregado un nuevo tipo, más complejo de mecanismo de aprendizaje. Se trata del mecanismo de equilibración que a su juicio constituye el factor fundamental del desarrollo y es necesario para coordinar la maduración, la experiencia física del ambiente y la experiencia social del ambiente"²²

La maduración es un factor indisoluble en el proceso de construcción del conocimiento y de la experiencia que obtiene el sujeto al interactuar con los objetos, asimismo interviene en el desarrollo de la inteligencia.

A medida que el sujeto crece y desarrolla sus estructuras cognitivas posibilita un desarrollo en la capacidad de asimilar nuevas experiencias, obteniendo así un mejor conocimiento de la realidad.

La experiencia es otro factor que contribuye a los cambios en el proceso mental; esto es cuando se observa, explora, manipula y aplica otras acciones sobre los objetos. Al hacerlo, se logra construir dos tipos de conocimiento: el físico y el lógico-matemático. El primero se origina de los mismos objetos, es decir, su textura, tamaño, etc., el lógico-matemático, se construye

²² LELAND C. Swenson. Jean Piaget. "Una Teoría Maduracional Cognitiva". En: Teorías del Aprendizaje. Antología. Pág. 207.

también con las relaciones entre el sujeto y el objeto, pero no se derivan de los mismos objetos sino del resultado de la actividad mental del sujeto.

La experiencia social del ambiente también influye en el desarrollo del pensamiento. El conocimiento social varía según el desarrollo cognitivo del sujeto, habrá momentos en que para comprender un hecho, una experiencia de su realidad tenga que observar y manipular algo que contribuya al entendimiento, o puede ser que el sujeto esté en condiciones de comprender una explicación verbal. El sujeto, a través de una constante verificación y confrontación de sus hipótesis, estará construyendo sus propios conocimientos.

Por último el mecanismo de equilibración que es el más importante por el hecho de coordinar los factores anteriores ya mencionados permite al sujeto un entendimiento cada vez mejor de su realidad por el sistema de autorregulación que hace posible reajustar o reestructurar los esquemas de acción como resultado de los procedimientos de asimilación y acomodación.

Según Piaget²³, el sujeto está en constante búsqueda de un estado de equilibrio por lo que si a una situación se le aplica un determinado esquema de acción y no funciona, se produce un estado de desequilibración, esto ocasiona que el pensamiento sufra una transformación progresiva y se dé el proceso de equilibramiento como consecuencia.

También dice que a medida que el individuo organiza su comportamiento y se torna más complejo y adecuado al contexto, los procesos mentales de éste se relacionan también en forma más organizada y se desarrollan nuevos esquemas cognitivos.

Al hablar del desarrollo cognitivo propone que la inteligencia es el producto del proceso evolutivo que se da en el transcurso de la vida del sujeto al interactuar con su medio, caracterizándose en etapas que se manifiestan en orden progresivo de estados de conocimiento y donde cada una integra y organiza las estructuras formadas en el nivel anterior preparando las condiciones necesarias para el surgimiento de la etapa siguiente: Además a cada una le subyace una estructura intelectual propia y cualitativamente diferente.

²³ WOOLFOLK, Anita E. y Nicolich Lorraine McCune. Op. Cit. Pág. 204.

Son cuatro las etapas o periodos que distingue Piaget:

"Primero una etapa que precede el lenguaje y que llamaremos de inteligencia sensorio-motriz antes de los 18 meses aproximadamente. Segundo, una etapa que comienza con el lenguaje y que llega hasta los 7 u 8 años, a la que llamaremos periodo de la operación preoperatoria. Luego entre los 7 y 12 años más o menos, distinguiremos un tercer periodo que llamaremos el de operaciones concretas y finalmente después de los 12 años el de las operaciones proposicionales o formales"²⁴

La edad del niño en cada etapa puede variar según las influencias del medio, pero el orden de sucesión de los estadios de desarrollo, ese mantiene constante.

Los alumnos del cuarto grado se pueden ubicar en la tercera etapa, llamada de operaciones concretas en la que aparecen las primeras operaciones mentales.

Se llama así porque operan sobre los objetos y aún no sobre hipótesis expresadas verbalmente.

El sistema decimal de numeración posicional, motivo de este trabajo es muy importante puesto que para poder leer cantidades y conocer el significado o valor de cada dígito es necesarios comprender cómo está estructurado. El concepto del número es la base o el principio de su aprendizaje, por lo que se hace indispensable conocer la explicación que Piaget²⁵ da sobre las operaciones fundamentales por las que necesariamente se tiene que pasar en el proceso de construcción o adquisición del concepto.

Se debe entender que "el concepto de número es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de seriación: un 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".²⁶

Será entonces necesario comenzar por analizar dichas operaciones.

La clasificación es una operación lógica que interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual.

²⁴ PIAGET, Jean. "El tiempo y el Desarrollo Intelectual del niño". En: Desarrollo del niño y Aprendizaje escolar. Antología. Pág. 96.

²⁵ U.P.N. (a). Op. Cit. Págs. 3-36.

²⁶ IBIDEM. Pág. 3.

Se dice que se clasifica cuando se "junta" por semejanzas y se "separa" por diferencias.

Al decir "los animales" implica un acto clarificador ya que estamos "juntando" éstos y "separándolos" de los "no animales". Cabe aclarar que en este caso esta clasificación la hacemos en forma interiorizada, es decir no en forma efectiva o visible ya que no tomamos a los animales del mundo y los juntamos.

Sin embargo las clasificaciones las podemos hacer en forma efectiva cuando juntamos y separamos los objetos en forma concreta y de hecho en nuestra vida cotidiana clasificamos por ejemplo al acomodar la ropa, el dinero, etc.

Ahora, un mismo universo puede clasificarse de diferentes maneras, según el criterio de clasificación. Regresando al ejemplo de los animales éstos se pueden clasificar en vertebrados e invertebrados, en ovíparos y vivíparos, etc.

En la clasificación se toman en cuentas además de las semejanzas y diferencias, la pertenencia y la inclusión.

La pertenencia se define como la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte.

Se funda en la semejanza, ya que decimos que un elemento pertenece a una clase cuando se parece a los otros elementos de esa misma clase según el criterio clasificatorio elegido.

La inclusión es también una relación que se pone en marcha entre cada subclase y la clase de la que forma parte, de tal manera que nos permite determinar que la clase es mayor, es decir que tiene más elementos que la subclase.

La clasificación se puede hacer de acuerdo a las propiedades cualitativas, pero en el caso de los números, clasificamos de acuerdo a la propiedad numérica.

Cuando pensamos en un número también estamos clasificando ya que estamos estableciendo semejanzas y diferencias, como por ejemplo el número 25, implica 25 cosas ya sea caramelos, lápices o 25 cosas diferentes.

Estamos agrupando en este caso todos los conjuntos posibles de 25 elementos y los estamos separando de todos los conjuntos posibles que no tienen 25 elementos. Esto significa que en el caso de los números, no buscamos semejanzas entre elementos, sino semejanzas entre conjuntos.

Lo más importante es la equivalencia numérica que establecemos entre conjuntos que forman la clase, en este caso por todos los conjuntos que tienen 25 elementos, por lo que el número 25 es la clase constituida por todos los conjuntos de 25 elementos.

El criterio será, en este caso, un criterio cuantitativo.

La inclusión característica de la clasificación es muy importante en la construcción del concepto de número, es claro que las clases (cuatro, cinco, etc.) que podemos formar estableciendo relaciones de semejanza cuantitativa entre conjuntos, no son clases aisladas, sino que constituyen una jerarquía en la que cada clase incluye a las que son anteriores.

De esta manera, la clase veinticinco, incluye a la clase veinte, veintiuno, veintidós, etc., y está incluida a su vez en las clases veintiséis, veintisiete, etc.

Como se mencionó anteriormente, el concepto de número es el resultado de la síntesis de las operaciones de clasificación y seriación, es indispensable comprender ahora la seriación.

Esta es una operación que constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico.

Seriar es ordenar las diferencias de los elementos.

Entre las cosas que podemos seriar están los billetes de diferente valor, ordenándolos desde el que vale menos hasta el que vale más, etc.

La seriación se puede hacer en dos sentidos: creciente y decreciente.

La seriación tiene dos propiedades fundamentales: transitividad y reciprocidad.

La transitividad consiste en que cuando establecemos una relación entre un elemento de una serie y el siguiente y de éste con el posterior, entonces deducimos cuál es la relación que hay entre el primero y el último.

La reciprocidad consiste en que cada uno de los elementos de una serie tiene una relación tal con el inmediato y al invertir el orden de la comparación dicha relación se invierte también.

La reciprocidad también hace posible que consideremos a cada elemento de la serie como término de dos relaciones inversas. Es decir que es al mismo tiempo mayor que el anterior y menor que el siguiente. (forma creciente) y viceversa.

Las seriaciones también se pueden realizar en forma interiorizada y en forma efectiva sobre los objetos.

La seriación se relaciona con el número porque cuando formamos la serie veinte, veintiuno, veintidós, etc., lo que queremos decir es que cualquier conjunto de veintiún elementos se ubicará después de cualquier conjunto de veinte elementos y antes de cualquier conjunto de veintitrés elementos.

Esto significa que cuando seríamos los números, no seríamos elementos, ni conjuntos particulares, lo que seríamos son clases de conjuntos de acuerdo en las diferencias cuantitativas. Esto es, se establece una relación entre las clases, de modo, que si se ordenan en forma creciente la clase veinte estará previa a la del veintiuno y ésta previa a la del veintidós, etc., y la relación será de +1 si es en forma creciente y -1 si es forma decreciente.

Esto prueba que la serie numérica es el resultado de una seriación de clases de conjuntos que reúne las propiedades de transitividad y reciprocidad.

Cabe aclarar que la clasificación y seriación se fusionan en el concepto de número, pero no cuando se clasifica o seria con base en las propiedades cualitativas, ya que cuando se clasifica en cualidades se está centrando en las semejanzas y cuando se seria se centra en las diferencias. Esto significa que en lo cualitativo la clasificación y seriación están separadas.

En cambio, cuando se establece la equivalencia numérica entre dos conjuntos, los elementos son considerados equivalentes y diferentes a la vez. Equivalentes porque a cualquier elemento de un conjunto le puede corresponder cualquier elemento del otro, son unidades intercambiables y diferentes por su posición momentánea dentro de la seriación.

La equivalencia numérica se establece cuando se hace uso de la operación de correspondencia, ésto es, comparar dos cantidades poniendo en proporción sus dimensiones, o bien poniendo sus elementos en correspondencia término a término. De estos dos procedimientos, sólo este último, a partir de Cantor, se presenta como el verdaderamente constitutivo del número entero mismo, ya que proporciona el cálculo más simple y más directo de la equivalencia de los conjuntos.

La correspondencia término a término o correspondencia biunívoca consiste en establecer una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente.

Los conjuntos equivalentes los "juntamos", constituyendo clases, de esta manera, se obtienen la clase del nueve, del veinte, etc.

Ahora para ordenar estas clases se establece de nuevo la correspondencia biunívoca entre ellas y así se organiza la serie numérica tomando en cuenta las relaciones $+1 -1$.

De esta manera se puede observar cómo en el caso del número, las operaciones de clasificación y seriación se fusionan a través de la operación de correspondencia.

Ahora bien, será necesario conocer cómo el niño construye dichas operaciones.

- El niño construye las operaciones al mismo tiempo.
- Siempre atraviesa por estadios en el proceso de construcción de cada una de estas operaciones.
- Cuando un niño está en determinado estadio de la clasificación puede estar en otro estadio de la seriación, o sea que no necesariamente tiene que estar en el mismo estadio de todas las operaciones.
- El orden de los estadios se conservan aunque las edades puede variar de acuerdo a la comunidad, a las experiencias que cada uno tenga.

En el caso de la operación de la clasificación, los alumnos se encuentran en el segundo estadio ya que no han construido la cuantificación de la inclusión.

Esto significa que el niño aún no considera que la parte está incluida en el todo y que éste abarca a las partes que lo componen.

Como mencionaremos anteriormente los alumnos no comprenden que las decenas forman centenas o que éstas forman millares y que a su vez los millares incluyen dentro de sí a las centenas y éstas a las decenas, etc., ya que no pueden comparar las partes con el todo, sino que comparan parte a parte. Es decir que no han logrado la reversibilidad de pensamiento que caracteriza a la clasificación operatoria en la que el niño puede deducir que hay más elementos en la clase que en la subclase. Esto sólo se da con la coordinación interiorizada de la reunión y la disociación que en el 2o. estadio realizan sólo en forma efectiva.

Para estos alumnos al escribir o leer cantidades pareciera que no estuviera claramente establecido el valor que cada dígito representa según su posición.

Al respecto M. Moreno y Genoveva Sastre dicen que:

"La falta de aplicación de las relaciones inclusivas a los grafismos numéricos podía correr paralelamente a la cuantificación incorrecta de la inclusión de las clases. La inclusión de clases implica la existencia de un proceso previo de abstracción de propiedades de los objetos. Dichas propiedades pueden ser cualitativas o cuantitativas. Sin duda el hecho de utilizar la numeración de forma comprensiva supone un cierto manejo de las relaciones de inclusión de un conjunto numérico en otro superior, pero esto no implica necesariamente que el niño sea capaz de realizar las mismas operaciones al nivel de representación que requiere la expresión gráfica".²⁷

También nos dicen que representar gráficamente los números supone un nivel de abstracción mayor al de la numeración verbal de los objetos.

En la operación de seriación se puede decir que también están en el segundo estadio ya que todavía no han construido la transitividad como explicamos con anterioridad ya que no pueden deducir que si un elemento es más grande o pequeño que el último también lo es respecto a todos los anteriores; y esto lo pudimos observar cuando intentaron ubicar las cantidades a los talonarios en los que tuvieron que recurrir a la comprobación efectiva, escribiendo todas las cantidades de cada talonario para saber a cual pertenecían.

²⁷ SASTRE, Genoveva y Montserrat Moreno. "El uso de las cifras". En: Contenidos de Aprendizaje. Antología. LEB'79. Págs. 73 y 74.

Los alumnos pudieron escribir la serie pero no pudieron ubicar las cantidades en forma "interiorizada" ya que para lograrlo se requiere tomar en cuenta simultáneamente dos relaciones recíprocas, que no es necesario considerar en el caso de la construcción de la serie, por lo que el niño de este estadio aún no ha logrado construir la reciprocidad.

"Gradualmente, como resultado de sus acciones los niños interiorizan ideas de clases y series, cuando esto ocurre, han alcanzado el período de las operaciones concretas".²⁸

En cuanto a la operación de correspondencia, la mayoría de los alumnos se encuentra en el segundo estadio, ya que no han alcanzado la noción de conservación del número.

El niño no establece que hay igual elementos en diez decenas y en una centena, esto es, cuando lo realizan en forma concreta, si lo afirman, pero no está claro todavía para ellos porque no lo han asimilado en forma interiorizada, puesto que para ellos la centena representa efectivamente a cien elementos, pero no consideran que la centena incluye dentro de sí a una decena, dos decenas, etc.

El niño cuyo pensamiento es operativo puede ordenar sin hacer ninguna medición, puede formar series, así como también seleccionar teniendo en cuenta varias características clasificando por ejemplo de dos maneras a la vez, por el color y por la forma, o números pares o impares. También aprecian las relaciones recíprocas entre un todo y sus partes o entre una clase y sus subdivisiones. Según Piaget²⁹ hasta los 9 años aproximadamente la mayor parte de los niños sigue teniendo algunas dificultades para entender las relaciones existentes entre clases.

Por esta razón a los alumnos se les dificulta mucho entender lo que significa: Unidades, decenas, centenas, millares, etc. y precisamente los alumnos que integran el cuarto grado oscilan entre los 8 y 12 años de edad.

²⁸ BEARD, Ruth M. Psicología Evolutiva de Piaget. Pág. 22.

²⁹ IBIDEM. Pág. 81.

Relacionándose con esto en uno de sus trabajos Kamii menciona que "Agrupar objetos y manejar grandes cantidades es una cosa; pero la coordinación de cantidades agrupadas con el sistema de numeración es otra cosa muy importante".³⁰

Solamente con la práctica, con la manipulación de objetos, como dice Piaget, se llega a la apreciación de esas relaciones.

C) LA CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO EN LA ESCUELA

La formación inicial de los alumnos constituye uno de los eslabones más importantes del proceso educativo escolarizado, y en ella la construcción de los primeros conocimientos matemáticos juega un papel fundamental. La Matemática es considerada en la actualidad como una herramienta esencial en casi todas las áreas del conocimiento, se encuentra en casi todo momento de la vida cotidiana.

Los niños desde muy temprana edad realizan procesos de conteo al referirse a un dulce, al pedirle uno más, al expresar cuántos años tienen, incluso al empezar a repetir la serie contando por ejemplo del uno al cinco o más, etc.

Por lo que al ingresar a la escuela primaria los alumnos no llegan en cero, siempre traen consigo experiencias sobre las cantidades, incluso a veces sobre la representación de esas cantidades.

Pero para que el niño llegue a utilizar los signos que se emplean para representar los números (numerales) se requiere de un complejo proceso.³¹

Primeramente el niño realiza un dibujo cualquiera para representar determinada cantidad de elementos. Por ejemplo, dibuja un barco para representar un conjunto de cuatro elementos, cuatro dulces o cuatro manzanas.

³⁰ KAMII, Constance. "El niño reinventa la Aritmética". En: La Matemática en la Escuela III. Antología. Pág. 68

³¹ U.P.N. (a). Op. Cit. Pág. 39.

Más adelante realiza un gráfismo por cada elemento del conjunto que quiere representar, es decir que hace tantos dibujos como elementos hay en el conjunto ya sea que éstos tengan o no semejanza con los objetos representados. Por ejemplo para representar un conjunto de cuatro manzanas podría dibujar cuatro bolitas ó manzanas o cuatro palitos, etc.

Posteriormente el niño utiliza numerales para representar la cantidad de elementos que hay en el conjunto.

Cabe señalar que el hecho de que niño maneje los numerales no significa que pueda comprender lo que cada signo representa, ésto es, que si un niño no ha logrado construir por ejemplo la inclusión preferirá usar cuatro numerales (1,1,1,1, ó 1,2,3,4), para asegurarse que están representados todos los objetos, puesto que todavía no comprende que tan sólo con el numeral 4 se representa un conjunto de cuatro elementos y que en él están incluidos el uno, el dos, el tres y el cuatro.

Esto nos demuestra que para que el niño comience a emplear signos (numerales) comprendiendo su significado se requiere un proceso de construcción; proceso que permitirá al niño ir descubriendo las leyes que rigen la combinación de los signos del sistema de numeración posicional.

Sabemos que para un niño aprender "los números" no es fácil. La mayoría de los niños no llegan a entender por qué y cómo se combinan las distintas cifras que representan una cantidad ya que "el grado de abstracción inherente a la combinatoria implícita en nuestro sistema de notación numérica, desborda las posibilidades del niño de seis-siete años"³². Aunado a ésto la utilización mecánica y no comprensiva del sistemas de numeración que frecuentemente se maneja en la escuela.

Es necesario considerar que el niño no puede pasar inmediatamente de la ignorancia al saber, sino que la adquisición de todo conocimiento supone un proceso de construcción intelectual y que dicho proceso resulta de la interacción entre ideas elaboradas espontáneamente

³² SELLARÉS, Rosa y Mercé Bassedas. Op. Cit. Pág. 49.

por el niño sobre determinada noción, en este caso la numeración y lo que se ha enseñado a cerca de ella.

Con la Pedagogía Operatoria³³ se pretende dar un enfoque distinto a los aprendizajes que se realizan tradicionalmente en la escuela.

Nos dice que para elaborar un proyecto de trabajo, en el que la secuencia y características de las situaciones de aprendizaje que propiciemos en el grupo escolar sean adecuadas al desarrollo del niño, necesitamos conocer tanto el contenido que ha de aprender, en este caso el Sistema de Numeración Decimal como el proceso psicológico a través del cual el niño construye este contenido de aprendizaje, ésto es, considerar las características que tiene ese proceso, la secuencia del mismo y los pasos que da el niño para conocer ese contenido, así como tomar en cuenta el medio socio-cultural en el que estamos trabajando, ya que de acuerdo al mismo variarán las experiencias que hayan tenido.

Tal parece que existiera una barrera que separe el aprendizaje escolar y la realidad extraescolar, como si la escuela ignorara el procedimiento espontáneo que sigue el niño al aprender de su medio ambiente.

La Pedagogía Operatoria pretende vincular estrechamente el ambiente escolar y extraescolar, es decir, que lo que aprende el niño en la escuela pueda serle útil en su vida cotidiana y que lo que lo rodea le sirva también en la escuela como materia de trabajo. Entonces el maestro será encargado de recopilar todo lo que el niño sabe, para ayudarlo a través de cuestionamientos, generalizaciones, etc., a organizar los conocimientos que posee y avanzar en la construcción del pensamiento.

Sabemos que todo concepto tiene un proceso evolutivo en su construcción y lo mejor es que el alumno lo elabore para que lo comprenda.

No se debe partir un aprendizaje con la definición previa. El niño necesita actuar primero para comprender después.

³³ U.P.N. (b). Contenidos de Aprendizaje. Antología. Págs. 2-12.

Un dato memorizado carece de contexto operacional y de génesis y no se relaciona con ningún proceso intelectual constructivo.

Por el contrario cuando el aprendizaje es la consecuencia del un proceso constructivo, y centra su atención en esa construcción, da la oportunidad al individuo de crear y realizar nuevas construcciones en contextos operacionalesles distintos, o sea, generaliza lo aprendido y desarrolla su capacidad comprensiva del mundo que lo rodea.

Los errores también son necesarios en la construcción intelectual, sin ellos no se sabría lo que no hay que hacer.

El propio niño debe constatar sus hipótesis y corregir sus errores, ya que si se lo impedimos no logrará el aprendizaje.

Pero lo más importante no es sólo la adquisición de este aprendizaje, sino el haber descubierto como llegar a él. Esto es precisamente lo que permite generalizar.

Así evoluciona el pensamiento del niño y así también ha evolucionado el pensamiento científico.

D) EL PROCESO DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE NUMERACION QUE REALIZA EL NIÑO Y EL QUE SE HA SEGUIDO EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD

Después de haber planteado al principio de este capítulo el origen del Sistema de Numeración Posicional de base diez en la Historia de la humanidad, será interesante hacer una comparación de éste con el proceso de reconstrucción del sistema que realiza el niño con la finalidad de analizar las semejanzas que pudieran existir entre las estrategias utilizadas por los niños en dicho proceso y las empleadas por nuestros antecesores en sus formas de representar cantidades.

Para poder hacer esta comparación es necesario observar o conocer cómo los alumnos reproducen el sistema a partir del conocimiento que tienen de él. Un alumno de 6 años no lo va a reproducir igual que otro de 10 años puesto que su conceptualización sobre el mismo es diferente. Un alumno de diez años habrá tenido la oportunidad de trabajar más con los números.

Entre las múltiples investigaciones de M. Moreno y Genoveva Sastre³⁴, llevaron a cabo una investigación con niños de diferentes edades (6 -10 años) relacionada con nuestro Sistema de Numeración Decimal.

La investigación consistía en pedirle a los niños que inventaran una forma de anotar en el papel lo que contarán, que fuera muy diferente a la que ellos conocían.

Posteriormente se les pidió que aplicaran sus propuesta de "sistema" a algunas cantidades que se les dictaban.

Los resultados arrojados por dicha investigación incluyen siete conductas que se suceden en función de su complejidad.

- | | | |
|-----|---|---|
| I | { | 1. Sin combinatoria ni estabilidad |
| | | 2. Pseudo-cifras árabes |
| | | 3. Sin combinatoria, con estabilidad |
| II | { | 4. Correspondencia |
| | | 5. Composición aditiva de grafismos con distintos valores |
| III | { | 6. Intento de transposición |
| | | 7. Transposición |

Estas conductas se pueden agrupar en tres apartados que corresponden a tres momentos de progresiva estructuración y toma de conciencia de los diferentes aspectos que conforman el sistema de numeración posicional.

³⁴ Cfr. SELLARES, Rosa y Mercé Bassedas. Op. Cit. Págs. 50 - 60.

En el primer apartado los niños (la mayoría de 6 años) manifiestan la imposibilidad de abstraer las propiedades fundamentales del sistema aprendido y se caracterizan por retener de aquel el hecho de atribuir uno o dos grafismos distintos a cada número.

También la mayoría de los niños a esta edad no prevén ni la combinatoria ni la estabilidad de sus gráficos. (conducta 1). Representan cantidades aisladas y continúan inventando tanto nuevos grafismos como cantidades se deban transcribir. En ocasiones ocurre que representan de diferente forma una determinada cantidad.

Este tipo de conductas decrece con la edad.

A los siete años demuestran claramente que les es imposible desligarse del sistema convencional aprendido.

Ya que al pedirles que inventen su propio sistema, solamente modifican el grafismo convencional de las cifras (conducta 2).

A los ocho años aparece la tercera conducta de este apartado en la que continúan sin prever la combinatoria de los grafismos aunque sí lo hacen con la estabilidad, ya que el dibujo o signo que a cada número le hacen corresponder se mantiene durante toda la producción.

El segundo apartado incluye la conducta cuatro en que utilizan la correspondencia en las que hacen tantos grafismos (puntitos, rayitas, etc.) como unidades contenga la cantidad a transcribir. Esto significa que los niños (generalmente a los 6 y 7 años) no piensan en un "sistema" de numeración en el que estén previstos el valor inclusivo y la posibilidad de combinación de grafismos.

A los ocho años, continua la correspondencia con conductas aditivas, que desde el principio prevén un código que, además de los grafismos que representan las unidades, incluyen signos especiales para la decena y sus potencias. Esta es la conducta cinco.

En el último apartado que fue nombrado de transposición del Sistema de Numeración Posicional; existe la posibilidad de generalizar las leyes de éste. Un 55% de los niños de ocho y nueve años recurren a estas conductas y un 75% en los niños de diez años.

La mayoría de los niños intentan reproducir el sistema a partir de los ocho años, pero muchos no lo logran.

La conducta 6 "intento de transposición muestra dos tipos de limitación. Una de ellas es la persistencia de aspectos aditivos como la utilización de signos especiales para la decena y sus potencias junto a la utilización del valor posicional y el 0. La otra limitación es la dificultad de incluir el 0, que frecuentemente no se toma en cuenta al elaborar el código y en algunos casos hasta el final de la producción se introduce cuando se deben transcribir cantidades altas.

La conducta siete es la más evolucionada, ya que los niños hacen una transposición del sistema posicional decimal con todas sus características.

Los niños proponen un código, paralelo al de las cifras árabes, con diez signos diferentes que representan los dígitos, y para representar las cantidades, lo aplican correctamente.

Después de un largo trabajo conceptual sobre el sistema, llega un momento en que el alumno alcanza un grado de comprensión que le permite reconstruir el modelo cultural que se le propone con los elementos y las leyes de composición que lo constituyen.

El hecho de que hasta los diez años se observe mayormente la conducta de la transposición es la prueba de este proceso constructivo.

A pesar de que ambos procesos están guiados por distintas motivaciones, se pueden observar muchas coincidencias.

La primera es la gran importancia del principio de correspondencia que, en ambos procesos constructivos constituye la forma más primitiva de registro de cantidades.

En la antigüedad lo usaron durante siglos como único recurso y el niño lo adopta porque su simplicidad lo hace más acorde con sus posibilidades intelectuales.

Una segunda coincidencia está en el predominio de las reglas de tipo aditivo que acompañan la aparición de los primeros códigos. En los procesos en un primer momento manifiestan una fuerte tendencia a adicionar los signos.

La tercera coincidencia sería la coordinación de aspectos multiplicativos junto a los aditivos que no es fácil ni inmediata.

Esta coordinación dio lugar en la historia al surgimiento de los sistemas de numeración híbridos.

En las reproducciones de los niños no se han hallado sistemas propiamente híbridos. En sus propuestas de sistemas se observa la dificultad de integración de los aspectos aditivos y multiplicativos ya que éstos se yuxtaponen sin coordinarse entre sí.

El salto hacia el principio del valor posicional se dio históricamente en el momento en que se suprimió la representación de las potencias de la base y se introdujo el 0, este proceso fue lento y dificultoso, y la mayoría de los pueblos que nos precedieron, no llegaron a consumarlo.

También lo es para los niños que intentan reproducir el sistema posicional.

Ahora, se puede concluir que si en la reconstrucción del sistema el niño no recapitula la historia de la numeración; existen ciertos mecanismos semejantes entre algunas estrategias empleadas en la historia y las que los niños utilizan.

Esta investigación nos permite, por un lado, conocer lo que el niño sabe del sistema de Numeración y por otro mejorar la comprensión del proceso que él sigue para lograr apropiarse de las leyes que rigen dicho sistema.

Todo esto es muy importante para cualquier maestro de Educación Primaria puesto que podría facilitar la elección de estrategias a utilizar de acuerdo al nivel conceptual del Sistema que tenga el alumno.

E) ALGUNOS ELEMENTOS CONTEXTUALES

La escuela primaria "Felipe Carrillo Puerto", en la que actualmente laboro, está situada en la población de Akil, Yucatán, a 110 kms. de la Ciudad de Mérida, al sureste del Estado y colinda con las ciudades de Tekax y Oxkutzcab.

Este plantel educativo pertenece a la zona escolar 020, clave 31EPR0002N, con cabecera en Oxkutzcab, Yucatán.

Esta escuela es de sistema estatal y es la única que está ubicada en el centro de la población.

Las otras tres escuelas primarias (federales), se encuentran en los alrededores, en cada sector; también cuenta con dos jardines de niños, una secundaria técnica y un colegio de bachilleres que funciona con dos grupos de primer grado.

El edificio de la escuela primaria cuenta con doce aulas, de las cuales solo diez funcionan, una dirección, cooperativa escolar, plaza cívica, en la que se realizan actos culturales y deportivos.

Cuenta también con pasillos de acceso, el terreno escolar no es parejo y en épocas de lluvia la escuela queda entre charcos.

La luz y la ventilación del local son favorables y bien orientados puesto que para su construcción, se tomaron en cuenta las recomendaciones pedagógicas necesarias.

Durante el pasado curso escolar, con la ayuda de los Padres de Familia y la realización de actividades, en las que participaron los alumnos y los maestros con bailables y varios festivales y con las utilidades económicas se compró un equipo de sonido.

En esta escuela laboramos diez maestros, el Director y dos conserjes; la relación entre todos es armoniosa. Todos participan en la organización y la realización, de eventos escolares; se hacen también reuniones de convivencia. Sabemos que tanto la actitud del director como la del maestro, es muy importante en la formación del alumno, ya que aunque no de manera directa, es decir, de manera implícita se les transmiten al niño en su interacción diaria con ellos una serie de valores morales y sociales.

Cabe mencionar que "Las condiciones materiales de la escuela y las relaciones a su interior son los elementos fundamentales del proceso mediante el cual se define el contenido del trabajo de los maestros"³⁵.

³⁵ AGUILAR, Citlali. "La definición cotidiana del trabajo de los maestros". En: "Análisis de la Práctica Docente. Antología. Pág. 5.

La buena organización de los maestros se puede observar también en el funcionamiento de la cooperativa escolar, pues cada maestro sabe cuando le corresponde cumplir con su responsabilidad, con quién va a trabajar, etc. En dicha cooperativa se expenden golosinas, dulces, refrescos y sandwiches a precios módicos, teniendo en cuenta la precaria situación económica de los alumnos.

Se sabe que cuando el personal de cada escuela labora en equipo, se apoya mutuamente, planea y evalúa en forma compartida la calidad de sus resultados es notoriamente superior a la de las escuelas en condiciones similares.

Por el contrario, cuando cada maestro limita su responsabilidad al cumplimiento de los objetivos específicamente encomendados, es decir, a la enseñanza del grupo a su cargo se pierde este potencial de dinamismo que permite visualizar los problemas desde ángulos diversos y planear e intentar colectivamente solucionarlos.

Por lo que "El equipo de docentes, junto con el director, son el dínamo de un proyecto de calidad. Si no hay equipo, no hay movimiento hacia la calidad".

En cuanto a la estructura de la clase, ésta se lleva a cabo de una manera progresista, más que tradicionalista, ya que no se imponen las actividades planeadas a realizar con anticipación para determinado día, más bien es flexible y se adapta a los intereses del grupo. Se toman muy en cuenta las participaciones informales de los niños y se les estimula a seguir expresándose para tener la oportunidad de escuchar sus experiencias.

Con respecto a la comunidad en la que se ubica la escuela, ésta está formada por habitantes que en su mayoría son agricultores que poseen pequeñas parcelas y cuyos productos llevan a vender a la vecina población de Oxkutzcab, la cual se ha convertido en un importante centro comercial de frutas y verduras a éste lugar concurren comerciantes de todo el Estado y del interior de la República a realizar el intercambio comercial. Por esta razón se observa el interés de los padres de familia en emplear a sus hijos a sus labores de campo, para ayudar a la producción, cosecha y venta de productos, lo que origina el ausentismo escolar.

La mayoría de las viviendas de la localidad son de paja, en las que viven familias generalmente numerosas con animales domésticos, carecen de servicios sanitarios y sus hábitos higiénicos son escasos.

Se observa que gran parte de la población conserva las costumbres mayas; las mujeres visten "huipil", los hombres sombrero blanco y ropa del mismo color de manta, hablan el idioma maya, son pocas las que hablan también español, éstas a veces sirven como traductores, la base de su alimentación es el maíz.

Por otra parte, la población de Akil, Yucatán, está caracterizada por la invasión de numerosas sectas religiosas, a las que asisten niños de la escuela; la ideología transmitida se refleja en ellos entorpeciendo la adecuada labor del maestro, así como la socialización de los alumnos, ya que les inculcan prejuicios que los hacen no participar en las actividades recreativas que se realizan en la escuela.

Otra situación es que la mayoría de los alumnos realizan diversas actividades encomendadas por su padres, entre las que se encuentran los mandados a las tiendas por productos básicos diarios; esto contribuye a que el alumno interactúe con las Matemáticas por el pago y cambio sobre lo comprado.

Sin embargo, en el salón de clase al preguntarle a los niños sobre la cantidad que manejan al hacer las compras, no las pueden escribir con números, éste es precisamente el caso en estudio que se presenta en el cuarto grado "B" de la Escuela "Felipe Carrillo Puerto", y una de las razones de esta problemática o situación que parece contradictoria, podría ser la manera como al niño se le plantean las Matemáticas en el ámbito escolar. Esto se da de tal manera que hace sentir al alumno que lo que cotidianamente realiza en la escuela con respecto a las Matemáticas, no tuviera relación alguna con su vida diaria y viceversa.

Lo más adecuado sería que si el alumno interactúa con las Matemáticas como en este caso, realizando las compras, se aprovechará esto en la escuela para hacer más útil el aprendizaje o se crearan situaciones similares a las que normalmente el niño vive, para ayudarlo

a resolverlas de tal manera que ligue ambos contextos, que se identifique con las Matemáticas, que sienta la utilidad práctica que éstas le pueden brindar.

Por otra parte, la comunidad cuenta con algunos servicios públicos tales como: correo y una caseta telefónica. En cuanto a los medios de comunicación que existen son la radio, la televisión, los periódicos, etc.

Los medios de transporte son los camiones de pasaje que prestan sus servicios eficientemente y algunos taxis.

Con tales antecedentes es fácil darse cuenta que al niño del medio rural, le resulta difícil comprender el valor posicional de base 10 de los números enteros, sin embargo, no es una tarea imposible, con las estrategias adecuadas podría ser posible la solución de este problema.

III.- ESTRATEGIA DIDACTICA

A) METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE LA ESTRATEGIA

Cuando se pretende mejorar la educación con la incorporación de nuevas técnicas, métodos o recursos didácticos, debemos tener presente que el primer paso para este mejoramiento es el análisis de nuestra propia práctica docente, del proceso enseñanza-aprendizaje del cual formamos parte y sobre todo comprender que dicho proceso depende de nuestro trabajo cotidiano de que se dé verdaderamente con resultados de calidad.

Este análisis nos permitirá seleccionar lo que consideramos mejor y adecuado a nuestro grupo de esas innovaciones. También nos permitirá la creación de técnicas, procedimientos y recursos ajustados a las características de los alumnos, a sus intereses, a la institución y al contexto social en el cual estamos trabajando para aplicarlos a nuestra práctica docente.

La práctica docente está encaminada a promover la reflexión y formación de individuos transformadores para que en un futuro, éstos logren crear una sociedad más justa y pensante, esto implica que en la práctica docente no sólo se aprenden conocimientos escolares, sino que la institución con sus normas, los sujetos, los materiales, etc., y las relaciones de éstos convergen en ella.

En la práctica docente se encuentra la cotidianidad del maestro y del alumno que son los sujetos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Durante este proceso el alumno se apropia de el objeto de conocimiento interactuando con él guiado por el maestro mediante técnicas y métodos adaptados a sus intereses.

Saber el proceso que sigue el niño al adquirir un conocimiento y las condiciones necesarias para que esto ocurra, es el paso fundamental para crear las condiciones adecuadas para que él construya sus conocimientos.

Una de las tareas fundamentales del docente es crear esas condiciones; por medio de una acción pedagógica organizada, de acuerdo a los criterios de aprendizaje y el medio socioeconómico, se ayuda al niño para que su aprendizaje sea mejor y más completo.

Por aprendizaje entendemos todo aquel proceso de adquisición de un conocimiento, en el que la experiencia y la acción por parte del maestro y sobre todo del alumno debe estar siempre presentes, por lo que el aprendizaje será la consecuencia de un proceso dinámico.

Es necesario que el maestro actúe guiando al alumno, orientarlo y proporcionarle los recursos adecuados en cuanto a sus características e intereses para que éste de manera continua movido por un interés y consciente de su propósito se apropie del conocimiento.

Con lo anterior comprendemos que nuestra práctica docente no es limitada, sino que tiene una variedad de factores que hay que tomar en cuenta para enriquecerla.

Dicha práctica docente se sustenta en la teoría de J. Piaget porque explica cómo a lo largo del desarrollo del individuo, éste logra la adquisición y formación del conocimiento.

En los estudios pisogenéticos de la teoría de Piaget, se toman en cuenta principalmente el aspecto biológico, la interacción sujeto-objeto y el constructivismo psicogenético³⁶.

Considera que existe una continuidad entre los proceso de adquisición de conocimientos de organización biológica del individuo.

En la psicología se observa que son mecanismos biológicos los que hacen posible la aparición de las funciones cognoscitivas en el sujeto. Las primeras manifestaciones de la actividad cognoscitiva parten de ciertos sistemas de reflexión o de estructuras orgánicas hereditarias.

Por otra parte la acción sujeto-objeto es la tesis principal de Piaget.

Para que el sujeto conozca el objeto debe realizar una serie de actividades que lo aproximen a él.

Piaget³⁷ otorga la misma prioridad al objeto y al sujeto, rechaza tanto la primacía del objeto sobre el sujeto, como la del sujeto sobre el objeto pues considera la existencia de una

³⁶ RUIZ, Larraguivel Estela. "Reflexiones en torno a las teorías del Aprendizaje". En: Teorías del Aprendizaje. Antología. Pág. 240.

³⁷ IBIDEM. Pág. 241

reciprocidad entre el medio ambiente y el organismo. Esta interacción provocará que el sujeto adquiera experiencias que son parte esencial en la construcción del conocimiento.

La psicología genética³⁸, concibe al sujeto (alumno) como un sujeto cognoscente, el cual para conocer los objetos (los contenidos de aprendizaje) debe actuar sobre ellos y transfórmalos.

En cuanto al papel del maestro, en la escuela Piagetiana no debe fungir como transmisor de conocimientos ya elaborados: Su función es la de ayudar al pequeño al construir su propio conocimiento guiándolo en sus experiencias.

Cuando el alumno llega a elaborar su propio concepto, su propia definición sobre el contenido, se logra un aprendizaje significativo, este aprendizaje conlleva a una construcción intelectual, es opuesto a la simple acumulación de información o memorización de conceptos que pueden olvidarse, el aprendizaje significativo perdura y se convierte en la base de futuros aprendizajes.

Un aprendizaje con significado se da cuando el niño tiene necesidad de construir una solución para poder responder a una pregunta de su interés o determinada situación motivante.

"Aprender significativamente supone la posibilidad de atribuir significado a lo que se debe aprender a partir de lo que ya se conoce"³⁹.

Cuando el niño construye aprendizajes significativos, puede generalizarlos, esto quiere decir que puede aplicarlos o usarlos en contextos diferentes, para variadas situaciones y no sólo en aquellos similares en donde fue aprendido, tal como lo propone la Pedagogía Operatoria, la cual tiene como principio fundamental precisamente la importancia de la generalización de un aprendizaje.

El niño aprende haciendo por sí mismo y no a través de lo que otro hace, esto es, que debe lograr la comprensión de los fenómenos por sí mismo; lograr, inventar y reinventar activamente

³⁸ La psicología genética o estudio psicogenético se refiere al análisis de las operaciones y estructuras mentales que se presentan a lo largo del desarrollo del individuo y que son determinantes en la adquisición del conocimiento.

³⁹ SEP. Recursos para el Aprendizaje. Fascículo 2. Pág. 15.

lo que quiere comprender. Así, conocer algo no es solamente escuchar o ver, sino actuar sobre ese algo.

Entonces el maestro asumirá el papel de orientador de la actividad del niño abandonando su posición de "sabelotodo", para convertirse en un apoyo más para el alumno que dirija, sin presionar, las acciones y las ideas de los niños.

En la construcción de conocimiento, la interacción entre compañeros y alumnos con el maestro juegan un papel fundamental. Sobre todo en las Matemáticas en las que la confrontación de los procedimientos o estrategias utilizadas por niños y sus respuestas los ayuda a darse cuenta de que cada uno de ellos puede llegar al mismo resultado de diferente forma en determinada situación. Con este tipo de actividades se espera que todos los sujetos (alumnos-maestro) dialoguen, interactúen, en un ambiente tal, que se ayude a los niños menos avanzados, ayude también a los más avanzados a verificar respuestas y enriquecer conocimientos.

De esta manera el Profesor se convierte en un elemento más que establece continuamente relaciones de diálogo que conducen a la reflexión.

El proceso educativo se hace posible a través de tres momentos o etapas claves: la planificación, el desarrollo y la evaluación⁴⁰.

Para llevar a la práctica estas etapas es necesario tener en cuenta el modelo de la didáctica crítica para la planificación docente. Esta corriente enseña que los planes de estudio deben tener un carácter indicativo, flexible y dinámico.

En otras palabras rechaza definitivamente que el docente se convierta en reproductor o ejecutor de modelos de programas rígidos y prefabricados.

Es, entonces, el maestro quien creará su propio plan de clase de acuerdo a las necesidades y características particulares de su grupo y participar en las tres etapas de manera activa.

⁴⁰ MORAN Oviedo, Porfirio. "Propuesta de elaboración de programas de estudio en la didáctica tradicional tecnológica educativa y didáctica crítica". En: Planificación de las actividades docentes. Antología. Pág. 263.

La planificación también comprende a su vez tres etapas, éstas son la recuperación de la experiencia, el análisis de la experiencia y por último la evaluación de la experiencia.

La recuperación de la experiencia consiste en tomar en cuenta además de los conocimientos aprendidos en la escuela, aquellos que los niños han aprendido en la casa, en la calle, en sus juegos y que es necesario conocer para que a partir de éstos se continúe en la construcción de otros.

Estos conocimientos ya adquiridos constituyen los saberes previos de los alumnos.

El segundo momento de la planeación es el análisis de la experiencia y consiste precisamente en analizar los resultados del primer momento, en tomar en cuenta el nivel de desarrollo, las características del grupo y sus intereses, el medio ambiente y los contenidos a tratar para planear las actividades; quiere decir que este es el momento en el que se proponen las actividades.

La última etapa de la planeación es la evaluación de la experiencia en la que se define la forma de evaluar todo el proceso educativo.

Como podemos darnos cuenta para la elaboración de la planeación se toma en cuenta al alumno, es importante hacerlo participe en su estructuración.

Cada una de estas etapas deber ser planeadas y planteadas de manera congruente.

La selección de los medios didácticos constituye un aspecto muy importante que debe hacerse con cuidado para escoger los más adecuados para ayudar al niño en la búsqueda de conocimientos y encauzar su actividad creadora y espontánea al logro del objetivo o propósito educativo.

Los medios constituyen los recursos, instrumentos, técnicas y procedimientos didácticos que puedan objetivar y agilizar el proceso educativo perfeccionándolo. El medio en sí no es tan importante como el uso que se le dé. Su eficiencia depende de los objetivos, los estudiantes, las destrezas del profesor en su uso, el ritmo de trabajo, las organización de la clase (individual, grupo pequeño o grande), de su forma de presentación, etc.

La Psicología genética nos dice que es necesario la intervención activa del niño sobre los objetos materiales o sobre los conceptos ya que será la base de todo aprendizaje coherente, significativo y duradero.

Es importante señalar que "Los recursos didácticos serán útiles en la medida en que se empleen con eficiencia y oportunidad"⁴¹.

Toda la planeación se pone en práctica durante el siguiente momento del proceso educativo, el desarrollo. Consiste en la actividad docente en sí, en la puesta en práctica de las actividades planeadas utilizando los medios y propósitos establecidos en la primera etapa (Planeación). Cuando la planeación fue hecha a conciencia, la realización o desarrollo debe efectuarse sin problemas. Puede darse el caso de que la planeación no coincida con la disposición del grupo para realizar determinadas actividades, en esta situación el maestro debe usar su creatividad para adecuar su plan a las condiciones existentes en ese momento en la clase. Por supuesto el plan es flexible y puede cambiar en cualquier momento de acuerdo a las circunstancias.

La evaluación es el tercer paso y es en esta etapa cuando se analiza y evalúa el proceso educativo respecto a los objetivos establecidos. La evaluación constituye una revisión constante de la actuación del grupo. La evaluación apunta a analizar o estudiar el proceso de aprendizaje en su totalidad

La evaluación debe ser continua y constante ya que por este medio podemos apreciar la funcionalidad de los medios, de la planeación, de la participación del docente y del alumno, etc.

A continuación se exponen las estrategias que ayudan a resolver la problemática planteada en este trabajo de propuesta. Estas se presentan a manera de juegos, porque como se mencionó anteriormente, el juego es parte imprescindible de los niños y de esta manera disfrutaban más aprendiendo las matemáticas.

⁴¹ SEP. Recursos para el Aprendizaje. Documento del docente. Pág. 57.

Las estrategias son quince y están programadas para que cada una se realice, las veces que considere el maestro, tomando en cuenta las necesidades de su grupo.

Están planteadas considerando la secuencia lógica del aprendizaje de los números, esto quiere decir que una vez que las unidades y decenas han quedado comprendidas, se podrá avanzar hacia las centenas y así sucesivamente.

En cada estrategia se expone un propósito, se explica en qué consiste el juego y se mencionan las actividades que deben realizarse, así como también el material a utilizar y lo que se evaluará durante el proceso.

El último punto que integra cada estrategia es una breve explicación de las ventajas que ofrece la aplicación de cada una de ellas.

Es importante aclarar que después de llevar a cabo las estrategias que a continuación se proponen y de haber comprobado que los alumnos ya comprenden los números de cinco cifras, entonces, se adaptarán las estrategias que el maestro considere más adecuadas o más divertidas para los alumnos, para avanzar hasta las centenas de millar y completar de esta manera el programa de cuarto grado de Educación Primaria con respecto a los números naturales.

ESTRATEGIA No. 1

"EL OBRERO"

PROPOSITO

Que el alumno efectúe la Ley de cambio y agrupamiento. Con el fin de que reflexione sobre una de las reglas que rigen el Sistema de Numeración Decimal.

(agrupamientos de a 10)

ACTIVIDADES

- Se forman equipos de 6 alumnos, cada uno.
- Se les explica que el juego consiste en realizar el trabajo de un obrero en una fábrica en la que tiene que empacar el producto que ahí se fabrica, ya sea en bolsitas, cajitas, etc.
- Se les pregunta si alguna vez han visto empaquetar algunas mercancías que se venden en las tiendas.
- Se les explica que hay ocasiones en las que con los paquetes obtenidos a veces se hacen a su vez nuevos paquetes, por ejemplo con 4 paquetes de chicles, se forman a su vez cajas con 40 paquetes, etc.
- Se le reparte a cada equipo diferente cantidad de semillas.
- "El dueño" de la fábrica (el maestro) da la orden: cada equipo va a empacar diez semillas en una bolsa y diez bolsas, con sus semillas, van a formar una caja y si al terminar el trabajo, sobran semillas, éstas se quedarán sueltas.
- Una vez terminado el trabajo, pondrán las cajas juntas, en otro lugar las bolsas juntas y en otro lugar, también las semillas sueltas.
- Se les pregunta a cada equipo cuántas cajas, bolsas y semillas sueltas tuvieron y además las siguientes preguntas:
 1. ¿Cuántas semillas se necesitan para formar una bolsa?

2. ¿Cuántas bolsas se necesitan para formar una caja?
3. ¿Cuántas semillas hay entonces en una caja?
4. ¿Qué equipo creen que tuvo más semillas?
(se hace la comparación)
5. Y si juntamos las semillas sueltas (menos de diez) de este equipo con las X semillas sueltas de este otro equipo (menos de diez), juntas son más de diez). ¿Cuántas bolsas podremos formar? y ¿Cuántas semillas sueltas quedarán?

Para concluir, se les pedirá que cada equipo escriba en su cuaderno lo que obtuvieron, es decir, cuántas cajas (centenas), bolsas(decenas) y semillas sueltas (unidades) obtuvo cada equipo, procurando que todos entiendan.

NOTA: Esta actividad puede realizarse posteriormente para formar unidades de millar.

MATERIAL

Un octavo de kilo de semillas de cebada para cada equipo, 40 bolsas de plástico, ligas, cajas de cartón.

EVALUACION

Observación de la actitud del alumno al efectuar las agrupaciones, al responder a las preguntas, al interactuar con sus compañeros y al escribir las cantidades.

El hecho de que los alumnos cuenten grandes cantidades en este caso semillas, desarrolla la intuición sobre los números y ayuda a lograr una idea más clara acerca de su magnitud y del Sistema de Numeración Decimal; permite también tener una idea más precisa de lo que es la unidad, decena, centena, doscientos, quinientos, incluso cuando se trabajen los millares, tres mil, cinco mil, etc.

Esta actividad le permitirá al maestro, observar cómo cada alumno intenta representar o ya representa convencionalmente algunas cantidades, a partir de las agrupaciones que realizó.

ESTRATEGIA No. 2

"LA BODEGA"

PROPOSITO

Que el alumno logre desagrupar en forma interiorizada los conjuntos para representar concretamente la cantidad requerida.

ACTIVIDADES

- Como continuación de la actividad anterior, se realiza lo siguiente:
- Se colocan unos carteles en los que estén escritos unidades, decenas, centenas, millares. Uno en cada extremo del salón con el material elaborado aumentando las unidades de millar (se pueden hacer los millares en equipos. Cada uno de los diez equipos cuenta 100 unidades y se mete en un frasquito).
- Cada alumno tendrá su turno para sacar una tarjeta y acudir solo a uno de los extremos para agarrar la cantidad que se le pide.
- Las tarjetas serán de dos tipos.

En unas estará escrito por ejemplo "3 decenas", o "5 centenas" y en este caso no hay problema, pero las que digan por ejemplo "2 decenas y 4 unidades" ó "1 millar y 2 centenas", no podrán deshacer los paquetes ya elaborados y se verán en la necesidad de agarrar por ejemplo, en el primer caso 24 unidades y el segundo caso 12 centenas.

- Se verificará entre todos si lo que se tomó fue lo correcto. En caso de que no sea así, el maestro permitirá que sean los propios alumnos quienes confronten y expliquen el por qué o la manera en que se debe proceder.

MATERIAL

Unidades sueltas, decenas, centenas y millares, empaquetados, carteles y tarjetas.

EVALUACION

Observación de las actitudes de los alumnos al tratar de resolver el problema.

Esta actividad permitirá que los alumnos comprendan que las decenas están compuestas por unidades reunidas en grupos de diez; que diez unidades forman una decena; que diez decenas forman una centena y que diez centenas forman un millar.

ESTRATEGIA No. 3

"LA TIENDITA"

PROPOSITO

Que el alumno manipule material concreto con el fin de que comprenda el significado de cada dígito en una determinada cantidad.

El juego consiste en efectuar la compra-venta de productos, para que se identifiquen con sus tareas extraescolares cotidianas.

ACTIVIDADES

- Se les pide a los alumnos que recolecten mercancías vacías y en el salón se le pone el precio.
- Se organiza en el salón una tiendita.
- Se rifa o elige al dueño de la tienda y su ayudante y los demás niños serán los clientes.
- Se le reparte a cada equipo billetitos de cien, cincuenta, veinte y diez pesos, igual para cada niño..
- Al cajero también se le dan estos billetitos, más las monedas de peso.
- Se les pide que cuenten el dinero que se le ha dado, lo escriben en su cuaderno, el dinero de cada niño y el total del equipo.
- Se compra por turnos..
- En esta actividad el ayudante hace la nota de compra y el dueño tendrá que dar cambio porque los clientes sólo tienen billetes.
- El maestro siempre debe plantear cuestionamientos a los alumnos sobre todo en aquellos momentos en los que observe dificultad, por ejemplo cuando escriban las cantidades o cuando se efectúe el pago y se reciba el cambio.

Las preguntas pueden ser:

1. ¿Cuál es el total de la compra?
 2. ¿Con qué billetes puedes pagar?
 3. ¿Si la compra fue de veintisiete pesos y estás pagando con 3 billetes de a diez, cuánto de cambio te van dar?
- Al finalizar la actividad se les pide que escriban con cuanto dinero se quedaron después de efectuar su compra.

MATERIAL

Billetes y monedas de diferente valor.

EVALUACION

Observación de las cantidades anotadas, de la elección de los billetes para pagar y del cambio recibido.

Esta actividad permite que el alumno se identifique con sus actividades cotidianas, por un lado y por otro sienta la necesidad de resolver mentalmente las operaciones de cambio.

También el uso de material concreto como son los billetes y monedas, favorece para la representación de cantidades. Ya que ayuda a que comprenda mejor el valor relativo de las cifras contenidas en un número.

NOTA: Al escribir los precios en nuevos pesos es recomendable que no se pongan centavos para que comprendan mejor el agrupamiento de diez monedas de peso, de diez billetes de diez, etc.

Sólo cuando se haya comprendido el manejo del punto decimal, será útil manejar los precios tal como vienen marcados en el producto.

ESTRATEGIA No.4

"LAS CARTAS"

PROPOSITO

Que el alumno reflexione sobre las diferentes cantidades que se pueden formar con los mismas cifras, para que logre comprender el valor absoluto y el valor relativo de éstas.

El juego consiste en que deben formar diferentes cantidades utilizando las mismas cifras.

ACTIVIDADES

- Se forman parejas.
- A cada pareja se la reparten cuatro cartas para que formen el número que quieran.
- Conforme van terminando, las pegan en una tira y la ponen en el pizarrón.
- Se compararán todas las cantidades formadas y los que formaron la misma cantidad se salen del juego.
- Se vuelven a repartir otras seis cartas a los que quedan y se hace lo mismo.
- Gana el que queda de último.
- En caso de empate entre dos equipos al final, se puede hacer el desempate, pidiéndoles que formen el número mayor.
- Ya pegadas las tarjetas en el pizarrón se leen las cantidades.

MATERIAL

Tarjetitas escritas con un número en cada una.

EVALUACION

Observación y análisis de las acciones de los niños con respecto a la formación de nuevas cantidades y a su lectura.

Cuando los alumnos representan cantidades gráficamente basados en las agrupaciones concretas que ellos han realizado previamente en actividades anteriores, van avanzando en su conceptualización del Sistema de Numeración Decimal.

ESTRATEGIA No. 5
"LA CASA DE CAMBIO"

PROPOSITO

Que el alumno a través de agrupamientos logre profundizar su conocimiento sobre el Sistema Decimal de Numeración.

El juego consiste en reunir diez tapitas de un mismo color y cambiarla por una equivalente.

Tapita azul vale 1

Tapita roja vale 10 tapitas azules.

Tapita amarilla vale 10 tapitas rojas.

ACTIVIDADES

- Se forman en equipos de 4 niños.
- Se elige al que funcionará como dueño de la "casa de cambio".
- A él se le entregarán tapitas de colores y tres dados.
- Su trabajo será el de repartir tantas tapitas azules como salgan de la suma de los dados tirados por los jugadores.
- El jugador que reúna 10 tapitas azules puede cambiarlas por una tapita roja. El que reúna 10 tapitas rojas puede cambiarlas por una tapita amarilla y será el ganador.
- Se revuelven las tapitas y le toca a otro la "Casa de cambio".

MATERIAL PARA CADA EQUIPO

Tapitas azules, tapitas rojas, tapitas amarillas, 3 dados.

EVALUACION

Observación del desempeño del alumno al trabajar por equipo y al hacer anticipaciones sobre el ganador.

Este juego de los agrupamientos de diez en diez permite al niño reflexionar sobre el Sistema de Numeración Decimal y al mismo tiempo anticipar quién o quiénes de los integrantes del equipo tienen las tapitas suficientes como para llegar a ser el ganador.

ESTRATEGIA No. 6

"LA MAQUINITA"

PROPOSITO

Que el alumno logre realizar las agrupaciones y desagrupaciones en forma interiorizada.

ACTIVIDADES

- Como continuación de la actividad anterior, se utilizan las mismas fichas con sus valores.
 - Se trata de adivinar qué es lo que hace la maquinita, es decir, cuánto pone o cuánto quita. (si agrupa o no).
 - En un caja muy grande de cartón se mete a un alumno y serán la máquina o sea quién ponga o quite fichas. Y parado a la su lado estará el maquinista, es decir, el que meta las fichas y reciba el total de fichas que salgan.
- (Los alumnos que realicen este trabajo sean los más avanzados en la conceptualización del Sistema de Numeración).
- El maquinista introduce puras unidades y la máquina saca la ficha roja, los alumnos dicen que el maquinista introduce unidades (17 por ejemplo) y la máquina agrupa y saca 1 decena (ficha roja).
 - Los alumnos dicen lo que hizo la máquina (agrupó la decena)
 - Se introducen decenas y unidades. (5 decenas y 8 unidades) y la máquina saca 7 decenas (7 fichas rojas).
 - Los alumnos deberán decir lo que hizo la máquina (puso 12 unidades, agrupó y formó 7 decenas).
 - El maquinista introduce 2 centenas y 7 decenas y la máquina sacó 3 centenas ¿Qué hizo? (puso 3 decenas y agrupó para formar otra centena).

- El maestro cuestiona al grupo durante el desarrollo de la actividad. ¿Salió mas o menos de lo que entró?, ¿Entonces quitó o puso?, ¿Qué hizo la máquina?, ¿Por qué entra tanto y salen X fichas?, (por ejemplo 3 amarilas), ¿Que pasó?

Es importante que esta actividad se realice desagrupando, aunque no sea el mismo día, es decir que si entran por ejemplo 2 centenas y 4 decenas, salgan por ejemplo 6 decenas, para que los alumnos descubran y digan lo que hizo la máquina (desagrupó las centenas quitando decenas).

- El maestro se asegurará de que los alumnos sepan realmente lo que entra en la máquina.

MATERIAL

Una caja grande de cartón, fichas de varios colores.

EVALUACION

Observación de las actitudes de los alumnos al tratar de efectuar en forma interiorizada los agrupamientos o desagrupamientos.

Al realizar las agrupaciones y desagrupaciones en forma interiorizada a partir de lo observado con las fichas el alumno logrará la inclusión de clases del período operatorio.

ESTRATEGIA No. 7

"EL ABACO"

PROPOSITO

Que el alumno logre escribir correctamente las cantidades a partir de los agrupamientos representados en el ábaco.

ACTIVIDADES

- Primeramente se elige a un niño, quien estará frente al grupo emitiendo, de acuerdo a la tarjeta que saque, la cantidad que cada alumno con su propio ábaco debe representar:
- Posteriormente escribirán la cantidad en sus cuadernos.
- El alumno que sacó al principio la tarjeta la colocará en el pizarrón para que todos confronten su trabajo.
- El maestro deberá cuestionar tanto en el momento de hacer la representación en el ábaco, como al escribir las cantidades:

Por ejemplo.

¿Está bien representada la cantidad en este ábaco?

¿Cuántas unidades hay?

¿Cuántas decenas?

¿Cuántas centenas?

¿Cuántas unidades de millar?

MATERIAL

Un ábaco para cada alumno, tapitas, tarjetas.

EVALUACION

Observación de las actitudes de los alumnos al trabajar individualmente y al representar las cantidades.

Esta actividad permitirá al alumno reflexionar sobre los conjuntos o agrupamientos que cada cifra representa. (valor relativo).

ESTRATEGIA No. 8

"LOS MENSAJES"

PROPOSITO

Que el alumno realice seriaciones en forma interiorizada con la finalidad de que logre ubicar cantidades a series efectuadas.

El juego consiste en captar el mensaje, encontrar la respuesta y realizar el envío.

ACTIVIDADES

- Se forman equipos de 4 niños.
- Cada equipo receptor tendrá varias tarjetas en las que estén escritos los números, por ejemplo 39 al 90 ó 120 al 158, y los equipos emisores, tendrán también varias tarjetas en las que esté escrito por ejemplo: 9 decenas ó una centena y 9 unidades.
- Cada equipo emisor tendrá un equipo receptor a quien le enviará una tarjeta, y el receptor buscará entre las que tiene comprendidas entre el mensaje enviado y las enviarán y se comprobará si estuvo correcto el envío.

MATERIAL

Tarjetas.

EVALUACION

Observación de las actitudes de los alumnos al confrontar sus opiniones y al hacer envíos.

Con este tipo de actividades los alumnos deben intentar comparar las relaciones recíprocas entre las cantidades que maneja, para poder ubicarlas.

NOTA: También es importante que la actividad se realice en sentido contrario, por ejemplo que se le pida al niño que encuentre a qué tarjeta puede pertenecer por ejemplo "4 centenas", (En este caso podría ser una tarjeta con los números 308 al 500).

ESTRATEGIA No. 9

"LA BODEGA"

PROPOSITO

Que el alumno cuente grandes cantidades con la finalidad de que desarrolle la noción sobre los números hasta decenas de millar.

El juego consiste en contar de diferentes maneras grandes cantidades.

ACTIVIDADES

- Se forman 10 equipos y se les reparten semillas de cebada ó lentejas.
- Se les pide que cuenten entre todo el equipo mil semillas de la manera que quieran.
- Cuando todos los equipos han terminado de contar las mil semillas, el maestro cuestiona: A ver, el equipo que terminó primero, ¿Cómo lograron contar las semillas?; Tú fulanito, ¿Que contaste?. ¿Y los demás de tu equipo?, y le pregunta a los demás equipos.
- Seguramente habrán alumnos que cuenten reuniendo de diez en diez o de cien en cien, etc.
- Es muy importante que los demás alumnos conozcan los procedimientos utilizados por sus demás compañeros.
- Una vez recolectadas las semillas de los diez equipos, se les cuestionará:
¿Cuántos equipos están formados?
Y ¿Cuántas semillas contó cada equipo?, entonces ¿Cuántos millares tenemos?
Entonces, ¿Cuántas semillas metimos en el frasco?, y si 10,000 semillas forman 1 unidad de millar ¿Qué creen que forman éstas?, si los alumnos no responden se les dirá que forman una decena de millar.
¿De qué otra forma podemos decir diez mil semillas? (10 millares o 1 decena de millar).

¿Alguien podría escribir en la pizarra este número?

¿Cómo se escribe el 1000?

¿En que posición está el 1?

¿En la unidad de millar?

¿Entonces en que posición debemos escribir el 1 para indicar que se trata de 1 decena de millar?

MATERIAL

$\frac{1}{4}$ kg. de semillas de cebada ó lentejas, un frasco, para todo el grupo.

EVALUACION

Observación de los procedimientos utilizados por los alumnos para llegar al mismo resultado, la actitud de éstos al interactuar con el equipo y al responder a los cuestionamientos.

Esta actividad permitirá al alumno tener una idea más precisa de las cantidades grandes y lo inducirá a comprender las decenas de millar (diez mil, veinte mil, cincuenta mil), permitirá también confrontar sus estrategias con las de sus compañeros y además comprender un poco más el Sistema de Numeración Posicional.

ESTRATEGIA No. 10
"EL JUEGO DE LAS SILLAS"

PROPOSITO

Que el alumno logre aprender que el nombre y valor de los alumnos cambia al cambiar éstos su posición.

ACTIVIDADES

- Se ponen al frente 6 sillas y se les asigna a cada una un "nombre" con un "cartel", de acuerdo con el campo semántico elegido por los alumnos (En este caso animales).
- Se escogen 6 niños que quieran participar, éstos ocupan un lugar caminando de izquierda a derecha.
- El juego comienza cuando los demás integrantes del grupo dicen el primer nombre de la persona y después el nombre de la silla, como si fuera su segundo nombre o apellido, empezando por la derecha. Por ejemplo, María ballena, Luis cangrejo, etc.
- Posteriormente se cambian los lugares de los alumnos que están participando. (Esto lo pueden hacer bailando alrededor y cuando dejen de cantar los demás al mismo tiempo, ganan un nuevo lugar).
- Se vuelven a decir los nombres de los niños y después el de las sillas empezando siempre por la derecha. Por ejemplo Luis Tiburón, Jorge Ballena, etc.
- Luego se les cambia los nombres a las sillas sustituyéndolas con carteles que digan "unidades", "decenas", "centenas", "unidad de millar", "decenas de millar" y se les pone a los niños en el pecho unos carteles con un número para cada niño.
- Se repite el juego, diciendo primero el número y después el nombre del lugar en donde éste se encuentre.

- Posteriormente se cambian de lugar los números, es decir, los alumnos como la vez anterior y se vuelven a expresar los nombres de la misma manera.

MATERIAL

6 sillas, carteles, plumones.

EVALUACION

Observación de la actividad del niño para reafirmar las posiciones de los valores.

Esta actividad permitirá reflexionar sobre el valor relativo de las cifras.

ESTRATEGIA No. 11

"EL TABLERO"

PROPOSITO

Que el alumno reflexione sobre los nombres de los números con el fin de que los relacione con los agrupamientos que representan.

El juego consiste en representar correctamente las cantidades tanto en el tablero con fichas, como al escribirlas con números.

ACTIVIDADES

- Se saca el material empaquetado que ya posee el salón.
- Se dibuja un tablero en la pizarra y de acuerdo al material que vaya mostrando el maestro, el alumno que quiera participar pasará a representar primero con fichas dentro del tablero y luego con números abajo del tablero.

Por ejemplo: 2 frascos (2000), 5 cajas (500) y 4 atados de decenas (40). El alumno deberá representar en el tablero.

DM	UM	C	D	U
	OO	OO	OO	
		OO	OO	
		O		

2 5 4 0

- Y se realiza al revés también, el maestro da el número y los alumnos toman el material requerido y dibujan las fichas del tablero.

El maestro puede ayudar en caso que se requiera preguntando:

¿Cuántas unidades tenemos aquí? (y se pregunta en cada columna).

Cuando los alumnos respondan, entonces se les dice. Por ejemplo: "Si las unidades que tenemos en total son: dos mil y quinientas y cuarenta

¿Cómo creen que se llame entonces este número? (señalando el número escrito en el pizarrón).

Se continúan haciendo lo mismo con otros números cuyos nombres se presten a este trabajo.

MATERIAL

Unidades sueltas, decenas, centenas y unidades de millar, pizarra y gis.

EVALUACION

Observación de las acciones de los niños al rescatar el material, al representar el número con fichas, con cifras y al mencionar el nombre del número.

Esta actividad permite que el alumno compare las partes con el todo ayudando al pensamiento reversible.

ESTRATEGIA No. 12
"CONSTRUCCION DE UN ABACO"

PROPOSITO

Que el alumno comprenda que siempre 10 elementos de un orden forman el siguiente, con la finalidad de que reflexione sobre esta regla fundamental del Sistema de Numeración Decimal.

ACTIVIDADES

- Se servirán las mismas fichas de colores que posee el salón, agregándole una ficha naranja que representará a las decenas de millar o 10 tapitas verdes que valen 1000 cada una.
- A una madera un poco ancha y larga se le colocan varillas paradas. Debajo de cada varilla la U, D. C. UM y DM, el lugar correspondiente. (Un ábaco para cada equipo).
- Se les anticipa que no pueden colocar 10 tapitas en una misma varilla, cada vez que llegue a 10 se sacan de la varilla y se pone en la siguiente la tapita representativa de éstas.
- Se nombra en cada equipo un encargado de dar las tapitas.
- El primer jugador saca una tarjeta, por ejemplo el 3, el encargado, le da 3 tapitas azules y el jugador las coloca en las Unidades del ábaco, el siguiente jugador saca otra tarjeta el 9 por ejemplo, se dan las 9 tapitas azules y al colocarlas, tendrá que cambiar 10 azules y dejar 3 azules en las unidades y poner una roja en las decenas.
- Continúa el siguiente jugador, de la misma manera.
- Se repite la ronda de los mismos jugadores.
- El ganador será aquel que logre cambiar tapitas verdes por una naranja, o sea el que llegue a 10,000.
- Es importante que esta actividad se realice al revés, es decir desagrupando, aunque no sea el mismo día.

MATERIAL

Tapitas azules, rojas, amarillas, verdes y naranjas.

Ábaco

Tarjetitas con números de 1 y 2 cifras.

EVALUACION

Observación de las actitudes durante el cambio de tapitas de diferente valor y de las anticipaciones que pudieran efectuar.

Esta actividad permite reafirmar que el valor del número cambia precisamente por el lugar que ocupa y no por el valor que tiene en este caso la tapita.

Además, al realizar las asociaciones y disociaciones, ayuda al alumno al logro de la inclusión.

ESTRATEGIA No. 13
"LEEMOS LAS CARTAS"

PROPOSITO

Que el alumno logre descubrir la importancia del cero al escribir cantidades de cinco cifras.

Este juego consiste en representar cantidades con el ábaco y con números, respetando en ambos casos la presencia del cero.

ACTIVIDADES

- Se forman por equipos.
- El equipo que pase primero, tiene de antemano un punto. Este sacará una tarjeta sin mostrársela a los demás equipos y representará en el ábaco la cantidad que se pida en la tarjeta. (Todas incluyen el cero).
- El equipo que adivine la cantidad representada, la escribirá en una tarjeta con números y pasará a trabajar con el ábaco.
- Se compararán las 2 tarjetas . (La que sacó el primer equipo y la que escribió el otro equipo).
- Si el equipo que trabajó el ábaco no representó bien la cantidad se le ayudará con cuestionamientos. (Se le quita un punto).
- Gana el equipo que acumula 5 puntos.

MATERIAL

Tapitas azules, rojas, amarillas, verdes y naranja.

Ábaco.

Tarjetas escritas y tarjetas en blanco

EVALUACION

Observación y análisis de las hipótesis de los niños con respecto al cero. Y de las cantidades escritas por los integrantes de los equipos.

Esta actividad permitirá que el alumno reflexione sobre la necesidad de escribir el cero para representar gráficamente la cantidad que se indica en el ábaco.

NOTA: Se recomienda que esta actividad se trabaje posteriormente a las agrupaciones y cambios realizados con el ábaco, no antes.

ESTRATEGIA No. 14

"EL BANCO"

PROPOSITO

Que el alumno logre escribir y leer cantidades correctamente comprendiendo su significado.

El juego consiste en realizar las acciones reales en un banco como son los cambios de cheques.

ACTIVIDADES

- Se elige en el salón a algún alumno que funcione como el prestamista quien da cheques al cliente por la cantidad solicitada por éste. (de 5 cifras).
- Se elige otro niño que funcione como banco para que sea el que tenga los billetes y monedas para hacer el cambio del cheque.
- Los demás miembros del grupo serán los clientes.
- Se rifa el turno de los clientes.
- Después de varias jugadas se pueden cambiar las comisiones.
- Se recomienda que se les recuerde que después de tres dígitos se escriba coma para facilitar la lectura de las cantidades.
- En esta actividad, el maestro procura cuestionar en el momento que considere oportuno tanto en la elaboración del cheque, en donde se escriben las cantidades numéricamente y con letras, como al momento de hacer la entrega del dinero.
- También se pueden realizar en equipo, si se quiere que participen todos, en todas las comisiones, el mismo día.

MATERIAL

Billetes, monedas y cheques fabricados (puede elaborarse una forma y sacar copias fotostáticas).

EVALUACION

Observación de las confrontaciones que surjan entre los alumnos al leer el cheque, al hacer el cambio.

Esta actividad en la que se trabaja con material concreto favorece la escritura y lectura de las cantidades, así como también ayuda a comprender el valor relativo de las cifras contenidas en el número.

ESTRATEGIA No. 15

"LA BOTECLA"

PROPOSITO

Que el alumno logre comprender que nuestro Sistema de Numeración se base en agrupamientos, con el fin de que lea y escriba correctamente las cantidades.

El juego consiste en representar correctamente con el tablero, la cantidad indicada en la tarjeta.

ACTIVIDADES

- Se elabora un tablero de madera o nieve seca, para todo el salón en cuya base se observen seis columnas de huequitos del 1 al 9 en cada columna de arriba hacia abajo. (cada número para un huequito).
- En la parte superior de las columnas estará la U, D, C, UM, DM, en su lugar correspondiente.
- Se ponen en círculos todos los alumnos y el maestro gira la botella.
- El alumno que le tocó la boca de la botella saca una tarjeta en la que viene escrito un número con letras ó números y lo lee.
- Después deberá representar con las canicas el número que indican.
- Se va saliendo el que logre representarlo.
- Pierde el que se queda.

MATERIAL

Una tabla de madera o nieve seca.

Canicas.

Plumones, tarjetitas escritas con números o con el nombre de los números.

EVALUACION

Observación y análisis de la actitud del alumno al representar la cantidad requerida.

Permite al alumno comprender que los conjuntos más grandes están formados por agrupamientos más pequeños y que es necesario utilizar el cero para escribir las representaciones y no hacer las representaciones con las canicas ya que por ejemplo si se representa el número 900, bastará con colocar la canica en el número 9 en la posición de las centenas.

EL PROCESO DE ELABORACION DE LA PROPUESTA

Las Matemáticas son de gran utilidad para todo ser humano, las aplicamos en nuestra vida diaria en ocasiones sin darnos cuenta.

En la escuela Primaria la Matemática es una de las áreas más importantes y dentro de ella la adquisición del Sistema de Numeración Decimal constituye uno de los aspectos primordiales; es tan importante que su enseñanza se incluye a lo largo de toda la educación básica, por lo que se ha dedicado este trabajo.

Aunque este proceso se inicia en el niño antes de que ingrese a la escuela primaria, es aquí donde se apropia de los elementos necesarios para poder desarrollar esta actividad y comunicar de manera convencional las cantidades que necesita expresar.

Con el fin de apoyar al niño en su proceso de apropiación de la numeración a través de actividades de apoyo al programa y para el aprendizaje de la lecto-escritura de los números naturales en el cuarto grado específicamente, se ha realizado el presente trabajo.

Esta propuesta pedagógica plantea y al mismo tiempo sugiere una acción educativa como resultado de la reflexión, reconstrucción y aplicación de los conocimientos y experiencias adquiridos en la Universidad Pedagógica Nacional a lo largo de cuatro años de estudio.

Esta institución le da la oportunidad al maestro-alumno de mejorar profesional y académicamente a través del estudio de su propia labor docente, de la información que se proporciona a través de las antologías de cada curso, de la confrontación de experiencias y concepciones personales con los compañeros maestros y asesores y la aplicación de todos estos conocimientos en la resolución de problemas reales.

En el transcurso de este periodo se vincula la teoría con la práctica, pero es en el área terminal (6o., 7o. y 8o semestre), cuando se elige una situación problemática específica en cada una de las 4 áreas: Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, para realizar

y plantear una alternativa de solución, es decir, que se elaboran cuatro propuestas a lo largo de tres semestres.

En esta labor resultó de gran apoyo el "taller para la elaboración de propuestas Pedagógicas", proporcionado durante el 8o. semestre, el cual se llevaba a cabo con el fin de revisar la propuesta seleccionada para autoevaluarla y reconstruirla.

Siendo el taller una dinámica de trabajo flexible que permite "aprender haciendo", resultó muy positivo y de gran valor para reelaborar la propuesta y facilitar la elección de una de las cuatro propuestas para enriquecerla en el trabajo de titulación.

Al término del 8o. semestre y al inicio del proceso de titulación se consideró la necesidad de definir la propuesta en torno a un sólo aspecto del proceso E-A.

En este caso se escogió el área de Matemáticas, en el aspecto de los números naturales; ya que la adquisición de Sistema de Numeración no es un proceso fácil de comprender y sobre todo para el niño rural.

Para poder convertir esta propuesta en un verdadero recurso teórico y metodológico capaz de enriquecer la práctica docente y ayudar al niño de la manera más adecuada en este proceso de aprendizaje fue necesario reconstruirla y ampliarla.

Se revisaron guías y antologías de la UPN con la finalidad de ubicar y seleccionar los contenidos que apoyen la elaboración de la propuesta y otros textos relacionados con la problemática, así como también fue de gran ayuda el escuchar los problemas semejantes por los que atraviesan los compañeros maestros.

Con estas bases se fueron enriqueciendo y reconstruyendo cada uno de los capítulos que conforman dicho documento.

Posteriormente a la selección de la situación problemática, se realizó la descripción de la misma señalando al principio los propósitos, los aspectos que requieren mayor atención y análisis, el planteamiento de posibles explicaciones, etc., así como la delimitación del problema.

Más adelante se explicó la justificación del trabajo con el fin de dar a conocer la importancia de este objeto de estudio.

Seguidamente se realizó el origen y la conceptualización del contenido seleccionado reforzando con importantes aportaciones teóricas, así como también la explicación del papel que juegan los sujetos del proceso enseñanza-aprendizaje y se expusieron las referencias contextuales e institucionales que rodean el problema.

Tomando en cuenta estos antecedentes se pudo elaborar la estrategia metodológica, incluyendo actividades cuya efectividad en el tratamiento del problema ya había sido verificada.

En resumen, esta propuesta es el resultado del estudio y análisis del problema, desde los elementos que intervienen en el grupo de la clase donde se detectó, como las fundamentaciones teóricas que lo sustentan.

PERSPECTIVAS

La elaboración y aplicación de propuestas representa un medio para que el maestro logre ir perfeccionando su práctica, por lo que las expectativas sobre este trabajo son alentadoras.

El hecho de estudiar un problema surgido del propio salón de clases propicia la reflexión que trae como consecuencia un cambio en la manera de abordar el proceso E-A.

Es importante que la adquisición del Sistema de Numeración se convierta para el niño en un proceso significativo. Es necesario eliminar la concepción de que la numeración es una actividad mecánica e impersonal que se aprende por obligación y como requisito para promover el curso.

Aunque la teoría psicogenética de J. Piaget. no hace referencia a la forma de aprender de los alumnos un determinado contenido programático, tiene profunda relación e implicación en la práctica docente ya que permite conceptualizar el proceso enseñanza-aprendizaje desde una dimensión más amplia y aplicable.

La presente propuesta puede contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza de otros contenidos matemáticos como las operaciones aritméticas básicas: suma, resta, multiplicación y división, y otros más, porque pretende presentar los contenidos como conocimientos necesarios para la resolución de problemas de la vida cotidiana y no como una simple transmisión de información.

Este trabajo puede serle útil como referencia ó guía a maestros en situaciones problemáticas similares, a pesar de ser planteado y programado en base a un grupo y grado específico.

Aunque este grupo posee características muy particulares, las estrategias que en este trabajo se sugieren pueden ser aplicadas en cualquier otro grupo de cuarto grado e incluso de 3o ó 5o., donde se haya detectado el problema.

Dadas las condiciones de la escuela y después de la reflexión originada por el proceso de elaboración de la propuesta, se pretende implementarla en el trabajo cuanto antes.

Es conveniente mencionar que se cuenta con el apoyo de la dirección de la escuela y de los padres de apoyo de la dirección de la escuela y de los padres de familia, lo cual es muy importante para el logro de los objetivos propuestos.

El hecho de que los materiales requeridos sean de fácil elaboración es un factor que contribuye a propiciar la implementación de la propuesta.

Por lo antes expuesto este trabajo ofrece una alternativa con muchas posibilidades de ser implementada con éxito.

Entre las múltiples pretensiones de este trabajo está la de demostrar que el maestro no tiene por qué seguir la educación tradicionalista sujeto a los programas o las prácticas escolares acostumbradas, por el contrario, necesita ser creador y capaz de hacer de la práctica docente una experiencia provechosa.

CONCLUSIONES

Es necesario que el maestro reflexione sobre su práctica en la docencia y busque formas nuevas para llevar a cabo el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, ya que ser maestro de Educación Primaria conlleva la responsabilidad de lograr la formación integral del niño a través de dicho proceso.

Durante la práctica docente, tanto el alumno como el maestro se enfrentan a situaciones problemáticas que obstaculizan el logro de los objetivos educativos, pero es la labor del maestro precisamente la que ha de encontrar alternativas de solución a estos problemas a través del estudio y la conceptualización de los elementos presentes en el proceso E-A.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, se le debe permitir al alumno que por sí solo descubra las formas o caminos para llegar a la resolución de problemas concretos.

Esto puede hacerse ayudándolo con cuestionamientos, a través de la confrontación y verificación de ideas con sus demás compañeros.

Es innegable que el conocimiento y comprensión del valor posicional sólo puede aprenderse a través de la práctica por eso es importante que el maestro actúe como propiciador y guía de la actividad y aprendizaje del niño.

Por otra parte la memorización de los nombres de los números entorpece la reflexión y razonamiento para efectuar operaciones. Por el contrario, la reflexión que hace el individuo sobre sus propias acciones, lo capacitará para resolver, inventar y reinventar problemas reales.

El material didáctico y su correcta utilización en esta actividad es muy importante para llegar a la comprensión.

Con las actividades propuestas los niños avanzan en la lecto escritura de los números, adquieren confianza en sí mismos y seguridad para expresar cantidades.

Para finalizar cabe mencionar que para responder a las necesidades educativas actuales, el docente debe superarse continuamente para mejorar su desempeño pedagógico, contribuyendo de esta manera en el desarrollo y formación armónicos del niño, brindándole la oportunidad de una vida futura mejor.

ANEXOS

ANEXO 1

PRUEBA DE DIAGNOSTICO
MATEMATICAS

4o. GRADO

GRUPO "A"

NOMBRE: _____

FECHA _____

INSTRUCCIONES:

I. Escribe el nombre de los siguientes números

189 _____

1,089 _____

5,000 _____

500 _____

4,991 _____

II. Completa la serie:

102, ____, ____, ____, 106, ____, ____, ____, ____, ____, 112, ____, ____, ____, ____, 116, ____, ____,

_____, 1,100 _____ 1,300 _____ 1500 _____ 1700 _____ 1900 _____

III. Responde las siguientes preguntas

¿Qué número se forma con 2 decenas y 3 unidades? _____

¿Qué número se forma con 3 centenas y 4 decenas? _____

¿Qué número se forma con 2 millares ,5 centenas y 7 unidades? _____

IV. Escribe cuánto vale el numero subrayado:

8,913 _____

325 _____

1,418 _____

7,305 _____

V. Resuelve las siguientes operaciones:

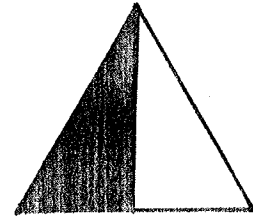
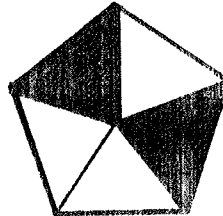
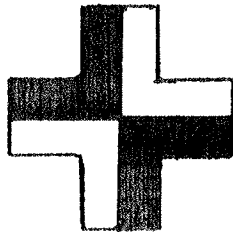
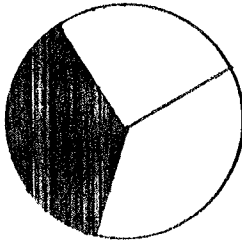
$$\begin{array}{r} 8632 \\ + 1954 \\ \hline 3578 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8631 \\ - 5291 \\ \hline \end{array}$$

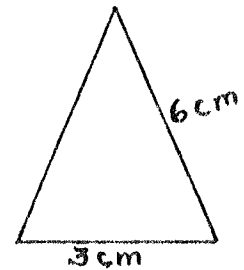
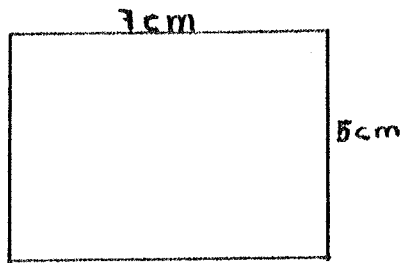
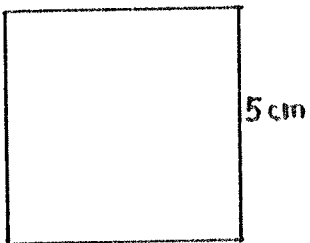
$$\begin{array}{r} 8765 \\ \times 23 \\ \hline \end{array}$$

$$2 \overline{) 863}$$

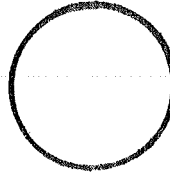
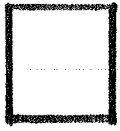
VI. Escribe la fracción que esta pintada:



VII. Encuentra el perímetro de las siguientes figuras:



VIII. Escribe el nombre de cada figura:



IX. Resuelve los siguientes problemas.

Juanito fue a la tienda y compró N\$3. de galletas, N\$5. de leche y N\$4 de maíz.

¿Cuánto pago? _____

María vende 50 refrescos diarios ¿Cuántos vende en 7 días? _____

X. Escribe en la línea si es falso o verdadero

Cuando se juega un volado siempre se sabe qué va a caer. _____

Cuando un niño no hace su tarea y falta mucho a clase lo más probable es que repruebe el curso escolar. _____

Los niños que se alimentan bien se enferman menos. _____

ANEXO 2

ENCUESTA: " LA ALIMENTACION " 4o. GRADO "B"

NOMBRE: _____

FECHA _____

INTRUCCIONES:

TACHA EL CUADRITO DE ACUERDO A TU ALIMENTACION:

LECHE CAFE REFRESCO FRUTA FRIJOLES CARNE OTROS

DESAYUNO

--	--	--	--	--	--	--

ALMUERZO


--	--	--	--	--	--	--

CENA

--	--	--	--	--	--	--

ANEXO 3

PÁGUESE POR ESTE CHEQUE A: _____ MONEDA NACIONAL

 **Banamex**
Banco Nacional de México, S. R.
MERIDA, YUC.

EDOT: TCD: BANCO: D: NUMERO DE CHEQUE: No. SOC: NUMERO DE CUENTA:

00000334 0357882



ANEXO 4

ESCALA ESTIMATIVA

TEMA: El Sistema de Numeración Decimal.

INSTRUCCIONES:

Marque con una (X) en los cuadros de la derecha, su apreciación sobre el rasgo observado.

No.	ALUMNO	PARTICIPACION			APORTACION			COLABORACION		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3

1.- Nunca 2.- Algunas veces 3.- Siempre

BIBLIOGRAFIA

BEARD, Ruth M. "Psicología Evolutiva de Piaget". Editorial Kapeluz. Buenos Aires, 1971.

127p.p

ESCAREÑO, Fortino y Eduardo Mancera. Matemáticas. Teoría básica con ejercicios progresivos. Editorial Trillas, S.A. DE C.V. México D.F., 1994. 216p

GIUSPPER, Zanini. El libro del por qué. Editorial Grijalbo S.A; Granhas 82, México 16 D.F.

Libro para el maestro de cuarto grado. Primera edición, 1982, México, D.F.

MARTINEZ, José Luis. Matemáticas fáciles Primer Curso. Editorial Herrero S.A de C.V. México, D.F. 1993. 185 p.p.

PARRA, Luis. Matemáticas primer curso. Editorial Kapeluz Mexicana, S.A.. Sexta edición, junio 1980, México.

Plan y Programas de Estudio. 1993. Educación Básica Primaria. SEP.

QUILLET. Enciclopedia Didáctica. Tomo II. Editorial Cumbre, S.A. México 1977.

Recursos para el Aprendizaje. Documento del docente. SEP. México. 1994. 177p.p

Recursos para el Aprendizaje. Fascículo 2. PAREB,SEP. México, 1994. 29p.p

SASTRE, Genoveva y Montserrat Moreno. Aprendizaje y Desarrollo Intelectual. Editorial Gedisa Mexicana, S.A. 2a. Edición, México, 1987. 268p.p

SERRALDE - ZUÑIGA. Matemáticas uno. Ediciones Pedagógicas, S.A. de C.V., México, D.F. 1993. 279p.p.

Contenidos de Aprendizaje. Anexo 1. (a). LEB'79. Primera edición, México 1983.91p

Contenidos de Aprendizaje. Antología.(b). LEB'79. 2a. Edición. México 1990. 276p.p

Desarrollo del niño y Aprendizaje escolar. Antología. UPN-SEP, México, 1988. 450p.p

La matemática en la Escuela I. Antología (x). UPN -SEP, México, 1988. 371p.p

La matemática en la Escuela I. Apéndice (y). UPN -SEP.

La Matemática en la Escuela I. Antología. UPN - SEP, México, 1988. 271p.p

Planificación de las actividades docentes. Antología. UPN - SEP, México, 1986.

291p.p.

Teorías del Aprendizaje. Antología. UPN SEP, México, 1986.450p.p