



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
Secretaría de Educación Pública y Cultura
Universidad Pedagógica Nacional
Unidad UPN 25 A

¿Cómo lograr que los alumnos de
primer grado construyan el
concepto de adición?



Mireya Peraza Osuna

PROPUESTA PEDAGOGICA

PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

Culiacán, Sin., Sept. de 1993.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

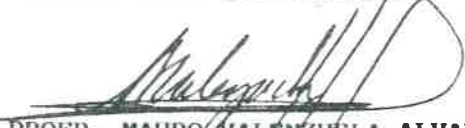
Culiacán, Sin., septiembre 4 de 1993.

**C. PROFRA. MIREYA PERAZA OSUNA
PRESENTE.-**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación en esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: "¿Cómo lograr que los alumnos de primer grado construyan el concepto de adaptación?", opción Propuesta Pedagógica a propuesta de la C. Profra. Blanca Ludivina Pereda Urrea, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

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


PROFR. MAURO VALENZUELA ALVAREZ
Presidente de la Comisión de Titulación
de la Unidad UPN.



S. E. P.
**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL**
UNIDAD 251
CULIACAN

INDICE

INTRODUCCION.

1.- PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE ESTUDIO.	4
1.1.- Antecedentes.	4
1.2.- Delimitaciones del objeto de estudio.	7
1.3.- Justificación.	12
1.4.- Propósito de la propuesta.	15
1.4.1.- Objetivo general.	15
1.4.2.- Objetivos específicos.	15
2.- LA MATEMATICA COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO ESCOLAR.	17
2.1.- Breve historia de la matemática.	17
2.2.- La construcción del conocimiento en el niño.	20
2.3.- El conocimiento matemático.	21
2.4.- ¿Cómo forman los niños los conceptos matemáticos?	23
2.5.- ¿Cómo llegar al concepto de suma?	25
2.5.1.- Clasificación.	25
2.5.2.- Seriación.	28
2.5.3.- Conservación de número.	30
2.5.4.- El concepto de la noción de número.	32
3.- ALGUNAS CONSIDERACIONES DE LA TEORIA PSICOGENETICA.	35
3.1.- Algunas reflexiones del conocimiento matemático a través de la teoría psicogenética.	35
3.2.- Importancia del desarrollo cognoscitivo en el proceso educa tivo.	37
3.3.- Períodos del desarrollo cognitivo.	42
3.4.- La concepción de aprendizaje dentro de la teoría psicogenéti ca.	44
4.- ALGUNOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO-APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA ESCOLAR.	47
4.1.- La práctica docente.	47
4.2.- Los sujetos inmersos.	48
4.2.1.- Características de los alumnos.	48
4.2.2.- Características del niño de primer año.	49

4.2.3.- Características del maestro	50
4.2.4.- Habilidades intelectuales del alumno	51
5.- LA REPRESENTACION GRAFICA	55
5.1.- La representación gráfica.	55
5.2.- La construcción de la representación gráfica de la suma y resta	57
6.- EL ENTORNO SOCIAL DONDE SE DESARROLLA EL PROBLEMA DE ESTUDIO	60
6.1. Características generales del medio social	60
6.2. Relaciones interpersonales.	62
6.3. Organización escolar.	64
7.- CONSIDERACIONES TEORICAS SOBRE LA ESTRUCTURA METODO - LOGICA.	66
7.1.- Las estructuras aditivas	66
7.2.- La importancia de la interacción social en la - construcción del conocimiento lógico-matemático.	70
7.3.- El trabajo en equipo ¿una innovación?.	73
7.4.- La importancia del uso del material didáctico en el proceso educativo.	74
7.5.- Aprender por medio del juego.	79
8.- PRESENTACION DE LAS ESTRATEGIAS DIDACTICAS.	81
CONCLUSIONES.	113
BIBLIOGRAFIA	115

INTRODUCCION

La presente propuesta pedagógica se realizó con el fin de analizar los problemas que los niños de primer grado presentan en la apropiación del proceso de la suma.

Este interés parte de la observación de las dificultades que presentan los educandos de primer grado de la Esc. Prim. Federal "Margarita Maza de Juárez" en el aprendizaje y manejo adecuado de esta operación y el poco interés del docente, ya que se considera que desconoce el proceso que el niño sigue en la construcción del conocimiento y los factores que intervienen en el desarrollo y el aprendizaje del mismo, trayendo como consecuencia la formación de un individuo pasivo, incapaz de reflexionar sobre el contenido que se le presenta y proporcionando con ello la mecanización de los conocimientos.

El objetivo principal de esta propuesta pedagógica es dar al maestro, elementos teórico-prácticos que le permitan acercarse al conocimiento donde el alumno es el eje central de su propio aprendizaje, y el docente, un guía, un propiciador de situaciones que lleven al niño a construir su conocimiento.

Este trabajo abarca en el primer capítulo antecedentes a la delimitación del problema de estudio, delimitación y justificación del mismo, así como el objetivo general y los objetivos específicos que se desean cubrir.

En el segundo apartado se presenta la matemática como objeto de conocimiento escolar, dando una breve historia de la misma, así como la explicación de la construcción del conocimiento por el niño y los diferentes tipos de conocimientos, continuando este capítulo con el análisis de cómo forman los niños los conceptos matemáticos y cómo llegar al concepto de suma, abarcando clasificación, seriación, conservación de número y concepto de número.

En el tercer capítulo se da una explicación teórica de la Teoría Psicogenética de Jean Piaget, con relación al conocimiento matemático, la importancia del desarrollo cognitivo en el proceso educativo, los períodos del desarrollo cognitivo y de cómo se concibe el aprendizaje a través de esta teoría.

El cuarto capítulo habla de los elementos que intervienen en el proceso aprendizaje de la matemática escolar, abarcando la práctica docente, así como los sujetos inmersos en ella (alumnos y maestro), culminando con una breve explicación de las habilidades intelectuales del alumno.

En el quinto capítulo se habla de la representación gráfica y de la construcción de la representación gráfica de la suma.

En el sexto capítulo se habla sobre entorno social, donde se desarrolla el problema de estudio, las características sociales del mismo, las relaciones interpersonales tanto internas como externas, así como de la organización escolar.

En el séptimo capítulo se abordan algunos puntos sobre la estructura metodológica que se ha de seguir al problema en estudio; con el fin de tener un mayor éxito en el PEA de los alumnos.

En el octavo capítulo se presentan una serie de estrategias, donde se dan a conocer algunos ejemplos didácticos de actividades que pueden trabajarse con los niños, las cuales, creemos responden a la problemática analizada.

Así también se presentan algunas conclusiones que fueron elaboradas durante el desarrollo de nuestro trabajo.

Al final se presenta la bibliografía utilizada.

1.- PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE ESTUDIO.

1.1.- Antecedentes.

Una de las metas principales del Sistema Educativo Nacional, es elevar la calidad de la educación, de manera que se logre la integración de cuadros de profesionales, científicos y técnicos sólidamente formados que ayuden al desarrollo integral del país, por lo que debe existir, por parte del docente, un compromiso en participar en dicha tarea.

Uno de los fines de la educación primaria es la formación integral del individuo, la cual le permitirá tener conciencia social y que el niño se convierta en agente de su propio conocimiento y que el educando aprenda a aprender de modo que durante toda su vida, en el escuela y fuera de ella, busque y utilice por sí mismo el conocimiento, organice sus observaciones a través de la reflexión y participe responsable y críticamente en la vida social. La formación inicial de los alumnos constituye uno de los eslabones más importantes del proceso educativo escolarizado, y en ella juega un papel fundamental la construcción de los primeros conocimientos matemáticos.

La matemática actualmente es considerada como una herramienta esencial en casi todas las áreas del conocimiento; su aplicación ha permitido elaborar modelos para estudiar situaciones con el objeto de encontrar mejores explicaciones y descripciones del mundo que nos rodea y ha posibilitado la predicción de sucesos y cambios, tanto de los fenómenos naturales como de los sociales.

La matemática, a nivel primaria pretende: "que el niño llegue a descubrir que ésta le es útil y necesaria tanto por las aplicaciones que él puede hacer de la misma, como por la formación intelectual que le brinda" (1).

Es conveniente que el educando encuentre en el matemática un lenguaje que lo ayude a plantear y resolver una gran variedad de problemas cotidianos, y que le permita informarse sobre su ambiente y organizar sus ideas.

En el interactuar con su mundo (lo que lo rodea), el niño va descubriendo nociones matemáticas. Al tener contacto con los objetos que le rodean encuentra en ellos sus características y los diferencia de otros, es decir comienza a establecer mentalmente semejanzas y diferencias, poniendo en juego los esquemas que hasta ese momento ha construido comparandolos con sus nuevas experiencias. Así poco a poco realiza abstracciones más difíciles como: saber cuánto cuestan las cosas, cuánto va a gastar al comprar un lápiz o un cuaderno, o cuenta lo que le sobra al pagar. Todo esto lo realiza sin tener aún, conocimientos convencionales.

Cuando el niño ingresa a la escuela primaria, trae consigo una gran cantidad de conocimientos adquiridos a través de su experiencia diaria, lo que le ayudará a apropiarse de nuevos conocimientos a los que tendrá acceso en la escuela.

(1) SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el maestro de primer grado. 2a. Ed. México 1938, Pág. 21.

En la realidad se puede constatar que aunque el niño ha construido algunas nociones matemáticas, al iniciar su educación primaria éstas no son tomadas en cuenta por el docente, mismo que se concreta a dar todos los conocimientos que la currícula establece; no considera la experiencia que el niño ha acumulado a través de la interacción con su medio y del nivel preescolar, coartando su creatividad, limitándolo a ser un sujeto receptivo, que acepta los juicios que el maestro da como verdaderos y aprendiendo conceptos vacíos de contenido.

Es frecuente observar que en la escuela primaria las nociones matemáticas "se enseñan sin tomar en cuenta la espontaneidad del niño, concibiendo el proceso de construcción de nociones partiendo de la simbolización o signos. Se repiten oralmente series de números, se ejercitan fórmulas y algoritmos sin reflexión, se da preferencia a la memorización " (2).

Al terminar su educación primaria, el niño deberá manejar elementos básicos de aritmética, geometría, probabilidad y estadística.

Contar, comparar, sumar, restar, dividir, son habilidades que lo ayudarán a desenvolverse mejor en nuestra sociedad.

El objetivo general de las matemáticas en Educación Primaria, se propone que con el estudio de la misma, el niño adquiera: primero, conocimientos; segundo, habilidades; tercero, actitudes; cuarto, hábitos

(2) VELAZQUEZ y otros. Problemas y operaciones de suma y resta. En Ant. UPN. La matemática en la escuela III, México 1988. P. 89.

que le permitan:

- Desarrollar su pensamiento lógico, cuantitativo y relacional. El estudio de la matemática debe contribuir al desarrollo de la disposición y capacidad que tiene el niño para hacer observaciones sobre tamaño, forma, número; para comparar objetos y sucesos.

- Manejar con destreza las nociones de número, forma, tamaño y azar con relación al mundo que lo rodea. El educando realizará experimentos sencillos y será capaz de expresar sus resultados. Esto lo llevará a efectuar operaciones aritméticas sencillas; a reconocer y apreciar las diferentes formas geométricas y su utilidad en la vida diaria.

- Utilizar la matemática como un lenguaje en situaciones de su experiencia cotidiana.

El niño deberá actuar durante todo el proceso de su aprendizaje observando, preguntando, experimentando, proponiendo, resolviendo, inventando. De esta manera estará usando la matemática como un medio de expresión que lo ayude a conocer el mundo y a informar a los demás lo que percibe de ese mundo. (3)

1.2.- Delimitación del objeto de estudio.

Existe un gran desenlace entre lo que el niño aprende en la escuela y lo que le provee el medio, es decir el aprendizaje extraescolar no es aprovechado por el maestro, como medio para iniciar el aprendizaje desde lo que el niño ha logrado construir hacia lo que le hace falta por aprender.

(3) Ibid. P. 24.

Se conoce que los niños al ingresar a primer grado de educación primaria, cuentan ya con un mínimo de experiencia en las matemáticas, debido a las situaciones problemáticas a las que se ha enfrentado. Producto del medio en que se desenvuelve; entre otras cosas ha tenido que contar, comparar cantidades, hacer operaciones en sus juegos de compra-venta, etc.

Pero también, "justo es valorar la capacidad de abstracción que éste posee, la experiencia que ha acumulado a esta edad y la falta de elementos explicativos provoca que sea insuficiente su nivel de abstracción para interpretar correctamente su conducta en este sentido" (4).

(El niño sabe que una paleta cuesta N\$3.00, pero no tiene una explicación de ello).

Dentro de la escuela primaria, el educando poco a poco va esclareciendo sus dudas y dando respuesta a cada una de sus interrogantes.

El proceso de construcción que se sigue es lento e incluso difícil, pero con un paciente y dedicado trabajo va madurando éste.

Es la adición, una de las dificultades con las que tropieza el niño en primer grado, de aquí que haya surgido la inquietud por encontrar y sugerir un camino más fácil para que los alumnos construyan sus propios conocimientos matemáticos.

(4) Ibid. P. 91

La presente propuesta pedagógica tiene como objeto de estudio lo siguiente: ¿Cómo lograr que los alumnos de primer grado construyan el concepto de adición?

Considero de importancia la elaboración de esta propuesta pedagógica ya que he observado y vivido el problema con mis hijos que cursaron el primer grado de educación primaria en la escuela que funjo como Directora Técnica y con la mayoría de sus compañeros de grupo, mismos que adquirieron el conocimiento de una manera mecanística, sin el razonamiento necesario; por lo que he decidido investigar sobre lo anteriormente expuesto, con el fin de proponer a los docentes algunas alternativas didácticas, sustentadas teóricamente que ayuden a la solución del problema.

Esta problemática se relaciona con actividades marcadas dentro del programa de primer año, las cuales paso a mencionar con el fin de que quede delimitada dentro de los contenidos programáticos.

UNIDAD I

- Clasificación de objetos por su tamaño, forma, color, textura, saber, olor.

UNIDAD II

- Noción de los números naturales del 1 al 4.

UNIDAD III

- Noción de los números naturales del 5 al 8.

UNIDAD IV

- Noción de los números naturales del 9 al 10.
- Noción de número cero.

- Noción de decena.
- Concepto de adición.

UNIDAD V

- Noción de los números naturales del 11 al 49.
- Simbolización de decena.
- Resolución de problemas que impliquen adición con números menores que 19.

UNIDAD VI

- Noción de los números naturales del 50 al 99.
- Aplicación del concepto de decena.
- Adición de dos dígitos que completen decenas.
- Adición con múltiplos de 10 sin exceder el 90.
- Adición con dos dígitos agrupándolos en decenas y unidades.

UNIDAD VII

- Problemas que impliquen adición con número de dos dígitos, sin que la suma exceda a 100.

Al observar el problema que representa para los niños en observación apropiarse y construir el concepto de adición, nos cuestionamos:

- El alumno fracasa en matemáticas por su deficiencia en las matemáticas?
- ¿El fracaso en matemáticas se debe a la metodología utilizada?
- ¿Influye en este fracaso matemático los contenidos establecidos en el programa escolar?
- ¿Es el medio social, familiar e institucional el que influye en el problema matemático?

- ¿Se debe este fracaso a que los alumnos no cuentan con las bases necesarias para que se dé tal conocimiento (seriación, clasificación, concepto de número)?
- ¿No le quedó claro al niño el concepto de número en preescolar?
- ¿Se presenta el problema en estudio debido a que el docente desconoce la etapa cognitiva en que se encuentran los educandos, así como sus características y necesidades?
- ¿No comprende el alumno de primer grado, el sistema decimal posicional y esto lo hace que fracase?
- ¿Son las relaciones interpersonales de la institución escolar las que influyen?
- ¿Se deberá el fracaso en matemáticas a que el docente no permite la interacción del conocimiento entre sus alumnos?
- ¿Se presentará este problema debido a que el docente no permite la participación del alumno en clase y lo toma como un simple receptor?
- ¿Estará el fracaso en el mal uso, o poca utilización del material didáctico?
- ¿Se presentará este problema debido a que el maestro no ha llevado al grupo a que trabaje en equipo?

En el desarrollo de la presente propuesta pedagógica se tratará de dar respuesta teóricamente a cada una de estas interrogantes, con el fin de apoyar al docente en la solución del problema de la adición en primer grado y a la vez se presentarán algunas alternativas pedagógicas relacionadas con el mismo.

1.3. Justificación.

El nivel de desarrollo que ha alcanzado nuestra sociedad no admite ya la improvisación en ningún campo de la educación, en el quehacer docente se exige más calidad, por lo que los responsables directos tienen el compromiso de responder a estos requerimientos. Ya no es suficiente llegar al salón de clases, realizar el trabajo educativo, retirarse, planear y elaborar material didáctico; sino que hoy es necesario realizar investigaciones de los múltiples problemas que se presentan en el PEA. De no hacer así, el docente estará resagado a los adelantos que hoy se reconocen dentro del ramo educativo.

Uno de los problemas más sobresalientes a nuestro pensar en la Escuela Primaria es el fracaso que los niños tienen en el aprendizaje de las matemáticas, y particularmente en sus operaciones básicas.

LUIS, not, considera que el fracaso escolar en matemáticas se debe a que: "los contenidos matemáticos tienen como fin hacer a los alumnos mecánicos y memoristas y el maestro no los lleva a que adquieran el conocimiento mediante la comprensión del mismo" (5).

Es decir, no se ha buscado la forma en que los contenidos matemáticos estén en relación con la realidad social en que se desenvuelve el niño, lo que no le permite ver los problemas que se le plantean de manera objetiva, por lo que pierde el interés al objeto de estudio.

(5) LUIS, Not, El conocimiento matemático. Ant. UPN. La matemática en la escuela II. México. 1988, P. 23

Se continúa presentándole al niño la matemática como un método deductivo, dándole en este caso el procedimiento para resolver un algoritmo, sin darle la menor oportunidad a reflexionar, justificando así una práctica pedagógica, haciendo de "las matemáticas una cadena de demostraciones sin relación alguna con la realidad, conduciéndolos a memorizar, a aprender fórmulas sin sentido en vez de realmente desarrollar su capacidad de pensamiento y juicio crítico" (6).

Es necesario que los docentes faciliten los medios para que los alumnos aprendan a descubrir los conceptos y conocimientos matemáticos, por lo que deben enfrentarlos ante sus propios problemas reales y de acuerdo a sus propias necesidades, que en palabras de Carmen Gómez, sería: "El niño debe construir, por sí mismo, tanto a nivel conceptual como a nivel de representación gráfica, las nociones matemáticas y nuestra función debe ser la de proponer situaciones adecuadas que le permitan avanzar en cada momento del proceso" (7).

Para lograr lo hasta aquí sustentado se considera bastante aceptable partir de los principios de enseñanza que plantea CONSTANCE Kamiil, y que viene a responder a los deseos de establecer en el niño un pensamiento crítico y acorde a su realidad, planteando algunas alternativas para desarrollar una enseñanza que genera en el niño un aprendizaje basado en la autonomía, para lo cual "propone propiciar situaciones en las que el niño establezca relaciones entre todo tipo de objetos, respetar sus propios

(6) ERMEL, Del Irem. Los problemas en la escuela primaria. La matemática en la escuela II. Ant. UPN. México 1990. P. 209.

(7) Ibid. P. 209.

intereses, generarle necesidades, aprovechar situaciones de conflicto y posibilitar la comprensión, la comunicación y la integración grupal" (8).

Lo que hoy llama, entre otras cosas, fuertemente la atención es la manera en cómo el niño de primer grado se apropia del proceso de la suma y cómo lo aplica en la vida cotidiana? Son múltiples los factores que provocan la dificultad para el aprendizaje de la suma, teniendo entre otros la enseñanza mecanicista, por el desconocimiento del nivel de aprendizaje del niño, etc.

Una preocupación de la escuela primaria es enseñar algortimos a los niños, frecuentemente se abordan desde el aspecto mecánico, describiendo paso a paso la forma de resolverlo, sin hacer referencia a ningún contexto. La escuela debe tener presente que no es suficiente dar información para que el niño aprenda; es necesario promover la adquisición de su conocimiento a través de situaciones que propicien una reflexión, donde la representación surja como una necesidad, por ejemplo: a través de comunicar por escrito cantidades o acciones (puede ser de agregar, repartir) a alguien que no las presencia, donde la representación surja con sentido, que su reproducción sea representante de algo con significado y así irlo acercando al uso convencional de la escritura aritmética, recordando que el aprendizaje, como todo proceso, requiere de tiempo.

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto y considerando la importancia de la problemática descrita, se pretende por medio de esta

(8) Ibid. P. 210.

propuesta pedagógica, encontrar y proponer a los docentes, estrategias didácticas teóricamente que ayuden a solucionar el problema.

Así también por medio de esta investigación, se suma al esfuerzo nacional de elevar la capacidad profesional del magisterio y superar las formas tradicionales del trabajo docente.

1.4- Propósitos de la propuesta.

1.4.1.- Objetivo general:

Proponer, elaborar y estructurar estrategias didácticas sustentadas teóricamente que ayuden a los docentes en la solución del proceso de la suma en los niños de primer grado.

1.4.2.- Objetivos específicos:

- 1.- Establecer cómo el niño de primer grado forma los conceptos matemáticos.
- 2.- Explicar cómo el niño llega al concepto de suma.
- 3.- Explicar los procesos de clasificación y seriación.
- 4.- Explicar cómo el niño llega al concepto de número.
- 5.- Analizar los períodos del desarrollo cognitivo.
- 6.- Analizar las estructuras lógico-matemáticas.
- 7.- Analizar cómo la formación de estructuras lógico-matemáticas generan el desarrollo de la inteligencia y la construcción de conceptos matemáticos.
- 8.- Detectar los aspectos que interrumpen el desarrollo de la práctica docente, por la problemática en estudio.
- 9.- Analizar cómo influye la interacción social en el PEA.

- 10.- Explicar la importancia del trabajo en equipo, en la construcción del conocimiento.
- 11.- Analizar la importancia del uso del material didáctico en la clase.

2.- LA MATEMATICA COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO ESCOLAR.

2.1.- Breve historia de la matemática.

El ser humano, como algunas otras especies, parece estar dotado de un sentido numérico primitivo, podemos percibir fácilmente la diferencia entre un conjunto de un elemento y una colección pequeña y otra grande.

Para llevar la cuenta del tiempo y de sus pertenencias, nuestros antepasados prehistóricos idearon métodos basados en la equivalencia y la correspondencia biunívoca. "Para llevar la cuenta de una colección de pieles de animales, un cazador podía tallar una muesca en un palo o un hueso por cada piel añadida al montón. Este proceso de equivalencia crea una correspondencia biunívoca" (9).

A medida que las sociedades cazadoras-recolectoras fueron avanzando hacia el sedentarismo basado en la agricultura y el comercio, llevar la cuenta del tiempo y las pertenencias fue haciéndose una necesidad. El desarrollo de contar está íntimamente ligado a nuestros diez dedos.

Contar con los dedos es lo que permite superar las limitaciones de nuestro sentido numérico natural.

Es probable que contar, fuera, el medio por el que nuestra civilización desarrolló un concepto abstracto del número; un concepto que hace

(9) ARTHUR J. Baroady. El pensamiento matemático de los niños. La matemática en la Escuela I. Ant. UPN. México 1988. P. 35.

posible la matemática.

"Nuestros dedos constituyen la base común para designar distintas cualidades concretas como casos del número 2. Los dedos proporcionan modelos fácilmente asequibles de colecciones de uno a diez objetos" (10).

Durante un largo período de la historia, los términos para "dos", "tres" y "muchos", sirvieron adecuadamente (Smith, 1923). A medida que fue creciendo la necesidad de una precisión mayor, contar se convirtió en un instrumento esencial.

A medida que las sociedades y las economías se fueron haciendo más complejas, aumentó la presión encaminada a concebir sistemas de representación y de cálculo que pudieran aplicarse con eficacia a grandes cantidades. Para representar un rebaño de 124 ovejas, el empleo de un sistema de contar, estableciendo correspondencia, es muy incómodo. Las tareas con cantidades grandes inspiraron la idea de hacer agrupamientos, y nuestros diez dedos ofrecieron una base natural para ello (Churchil, 1961). Por ejemplo cuando una oveja pasaba junto al pastor, éste la contaba con los dedos, cuando llegaba a diez, podía representar esta cantidad con un guijarro. Con las manos libres otra vez, podía proseguir el recuento. A medida que se iban acumulando los guijarros, podía haber simplificado aún más el proceso sustituyendo diez guijarros por una piedra. Por tanto la piedra pasaría a representar diez decenas, o sea cien. Como estos agrupamientos se basan en el 10 y en múltiplos del 10, el sistema empleado por el pastor se denomina sistema

(10) Ibid. P. 37.

de base diez. Nuestro sistema de base diez es, simplemente, un "accidente fisiológico" (Dantzig, 1930-1954).

El primer sistema numérico conocido apareció hacia el año 3500 a. de c., e incorporaba un concepto de base 10. El sistema cuneiforme de los sumarios y el sistema jeroglífico de los egipcios empleaban una colección de trazos - para representar los números del 1 al 9. Un agrupamiento de decenas se representaba con un símbolo especial (11).

Aunque los símbolos escritos se han usado para representar números desde tiempos prehistóricos, el desarrollo de unos procedimientos de cálculo eficaces, tuvo que esperar hasta la invención de un sistema de numeración posicional, en el cual según sea el lugar que ocupa una cifra, ése es su valor.

Es un sistema con órdenes de unidades, pueden usarse diez cifras (del 0 al 9) para representar cualquier número, aún los números grandes, de una manera compacta.

La numeración posicional es una idea relativamente abstracta y no se improvisó con rapidez, se cree que éste fuera producido por la necesidad de anotar por escrito las operaciones realizadas con un ábaco. El cero (0) se inventó para simbolizar en el ábaco una columna vacía y evitar una confusión; al principio significaba algo vacío o en blanco; con la invención de él, fue posible la concepción de un sistema posicional. "La invención de cero (0) es uno de los mayores logros de la historia humana, y fue un hito crucial que hizo posible la ciencia y el comercio moderno" (12).

(11) Ibid. P. 37.

(12) Ibid. P. 38.

2.2.- La construcción del conocimiento en el niño.

Desde el momento en que el niño nace, entra en contacto directo con el medio ambiente, permitiendo construir su conocimiento a través de las experiencias adquiridas y su interacción con los objetos de la realidad, considerando lo anterior, el conocimiento puede concebirse bajo tres dimensiones: físico, lógico-matemático y social.

El conocimiento físico se da a través de las abstracciones que el niño hace de las características que poseen los objetos y que a su vez son observables, como pueden ser el color, la forma, el tamaño, el peso, etc. Es importante que el niño manipule, explore dichos objetos, es decir actúe material y mentalmente sobre ellos, ya que éstos son la fuente de conocimiento del sujeto.

El conocimiento lógico-matemático se desarrolla a través de una abstracción reflexiva sobre las acciones que tiene sobre los objetos, a su vez poco a poco organiza en su inconsciente, diferencias y semejanzas, según las características de los mismos, estructurando a las clases y subclases a las que pertenecen las relaciones y les da un orden lógico.

En lo que concierne al conocimiento social, éste depende mucho del medio socio-cultural en que se desenvuelve el niño, considerando de igual manera que se da a través de las personas que interactúan con él, es decir, se adquiere por transmisión social. Ejemplo: el nombre de las cosas, de los números, etc.

Con el siguiente ejemplo trataremos de explicar los tres tipos de conocimiento. Se le presentan al niño dos plumas y él descubre que pueden

ravar, que son duras, que son de plástico, etc. (conocimiento físico); alguien le dice que se llaman plumas (conocimiento social) y él dice que son dos; esa relación de ser dos es algo elaborado por el propio niño al poner en relación los objetos, puesto que la noción de cantidad es algo que no es transmisible por otros individuos, ni algo que el niño observa en los objetos, resulta de establecer una relación de equivalencia entre conjuntos iguales, no de las características físicas que poseen, sino a partir del conocimiento lógico-matemático.

2.3, El conocimiento matemático

Según Piaget, el hecho de que algunos individuos fracasen en matemáticas y que en otras actividades recurren sin dificultades a sus estructuras lógico-matemáticas, se debe a que las matemáticas

Constituyen una prolongación directa de la lógica que preside las actividades de inteligencia puestas en práctica en la vida diaria. y las estructuras operatorias de la inteligencia aunque son de naturaleza lógico-matemáticas no se encuentran conscientes en el intelecto de los niños; mientras que en la enseñanza de las matemáticas el sujeto se ve en la necesidad de reflexionar sobre las estructuras (13).

Por lo que se considera necesario encontrar los métodos convenientes para lograr que el niño pase de las estructuras naturales a hacer una reflexión de dichas estructuras, haciéndose necesario partir de la realidad del alumno y enfocarse luego al objeto matemático, el cuál se encontrará entre los pensamientos que se refieren a objetos lógicos y los que se deben a la experiencia empírica, quedando los primeros ubicados en el formalismo y los segundos en la intuición.

(13) LUIS, Not. Op. Cit. P. 20

Señalando que el formalismo consiste, en considerar las propiedades formales de los objetos, así como las construcciones que ellas autorizan o prohíben, sin tomar en cuenta las significaciones empíricas. Y la intuición viene a ser la representación de las realidades concretas que pueden expresar las formas matemáticas, mientras que esta última, tiende al objeto concreto, la primera tiende hacia el signo.

Pero el formalismo por sí mismo no basta para fundamentar el conocimiento y para que exista una verdadera comprensión en base a un conocimiento razonado, es necesario que haya una intuición de dónde partir, darle luego una fundamentación formal y por último seguir con un nuevo pensamiento intuitivo. Por lo que Luis Not, afirma: "El formalismo y la intuición no se excluyen, sino que por el contrario, se complementan; el razonamiento es el desarrollo de una intuición y la intuición obtenida es una concentración del razonamiento; y cuando a dicha complementariedad se le enfoca una situación adecuada, se establece una relación dialéctica" (14).

La intuición de la estructura viene a ser la primera organización del objeto que el sujeto plantea, en donde primeramente asimila la realidad de las formas objetivas, creándose una subjetividad en el sujeto; el segundo acto está centrado en el objeto haciéndose un análisis formal de la estructura intuitiva, encontrando así una explicación coherente, lo que viene a reducir la subjetividad intuitiva del sujeto. Por lo que se dice que la dialéctica del sujeto y del objeto está cerrada: con el sujeto es la intuición de las estructuras y con el objeto es la estructuración de las intuiciones.

(14) Ibid. P. 22.

Por lo tanto se afirma que la intuición no es estática, sino que se incorpora a una experiencia adquirida y que se va desarrollando con el tiempo a medida que el conocimiento lógico aumenta.

La intuición y el formalismo se presentan en cualquier campo de estudio, por lo que es muy notorio en nuestra práctica docente y especialmente en la apropiación de los conocimientos matemáticos.

Todo conocimiento formal deberá partir de un conocimiento intuitivo, que será el antecedente que se tiene sobre determinado objeto de estudio.

2.4.- ¿Cómo forman los niños los conceptos matemáticos?

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

Cuando se trata de imponer los conceptos matemáticos a un niño antes del tiempo debido, se logrará solamente un aprendizaje verbal, puesto que el verdadero entendimiento viene únicamente con el desarrollo mental.

El desarrollo mental del niño irá evolucionando en base a su edad cronológica y de estudios a ciertas características que presente el objeto de estudio como: Correspondencia, transferencia, clasificación, relaciones espaciales y los principios de conservación, lo cual ha sido demostrado por Jean Piaget, mediante sencillas investigaciones que le han dado bases para sustenar

Que la tardanza de un niño para adquirir conceptos matemáticos requiere no solamente de una captación de relaciones internas de un objeto, sino también referencias a elementos externos. Cuando un niño ha descubierto cómo construir esos ejes coordinados por referencia a objetos naturales, que hace al mismo tiempo que conciba la coordinación de perspectivas, él ha completado su concepto de cómo representar el espacio. A este tiempo ha desarrollado sus conceptos matemáticos fundamentales que surgen espontáneamente de sus propias operaciones lógicas.
(15)

Para que el niño logre una verdadera concepción de cualquier tipo de representación simbólica-gráfica, es necesario buscar los medios para despertar su interés motivándolo mediante una de las principales formas en que eche a volar su imaginación poniéndolo lante símbolos que a él le son completamente familiares y que se encuentran en el juego simbólico, el cual aparece en el niño al mismo tiempo que el lenguaje, pero en forma muy independiente de éste, el cual tiene una función muy importante en la mente de los pequeños, permitiéndoles crear sus propias representaciones y lo que Piaget conceptualiza de la siguiente manera:

El lenguaje es necesariamente individual y está constituido por un sistema de signos. Pero al lado del lenguaje el niño pequeño que está menos socializado después de los 7-8 años, y sobre todo el propio adulto, necesita otro sistema de significantes, más individuales y más motivados; éstos son símbolos, cuyas formas más corrientes en el niño pequeño se encuentran en juegos simbólicos o juego de imaginación (16).

Es entre los 7-8 años que el niño empieza a crear un pensamiento, una serie de estructuras operatorias y lógicas a las que llaman operaciones concretas; lo que significa que el niño desde esa edad ya va presentando los inicios de una lógica que estará basada en la clasificación de objetos

(15) JEAN, Piaget. ¿Cómo un niño forma conceptos matemáticos? Ant. UPN. La matemática en la escuela II. Ed. 1a. México 1985. P. 177.

(16) JEAN, Piaget. Seis estudios de psicología en Ant. UPN. La matemática en la escuela I. Ed. UPN, 1a. ed. México 1988. P. 44.

reales y no meramente verbales, haciéndose necesario la manipulación directa del niño sobre dichos objetos dentro de cualquier operación que éste realice.

Se considera que solamente en la medida que el niño vaya redescubriendo los conceptos, las leyes y las propiedades matemáticas, aprenderá a construir su propio conocimiento matemático, el cual deberá lograrse mediante la acción sobre los objetos, la reflexión sobre esa acción y partir de ello para la simbolización de los conceptos matemáticos.

2.5.- ¿Cómo llegar al concepto de suma?

Para llegar a la etapa del concepto de suma, el niño de primer grado debe ser guiado por el docente para que desarrolle las fases anteriores a esta etapa, las cuales deben llevar una secuencia lógica y el educador debe darse cuenta en cuál de ellas está el educando, ya que no se debe pasar a la siguiente hasta que no esté bien afianzada la anterior. Estas etapas son: clasificación, seriación y conservación de número.

2.5.1.- Clasificación.

La clasificación "implica un esfuerzo mental, en usar las capacidades lógicas del pensamiento al distinguir las características de los objetos, los cuales se reúnen por semejanzas y se separan por diferencias. Se define de esta manera la pertenencia del objeto a una clase, incluyen en ellas subclases" (17).

El ser humano es coleccionista por naturaleza, continuamente realiza clasificaciones con diferentes objetos que se encuentran presentes

(17) SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Programa de educación preescolar, Libro 1, 1a ed. México 1981. P. 32.

en cada una de las actividades de la vida diaria; un ejemplo de ello es la clasificación de sus juguetes, al vestirse, al seleccionar los utensilios de cocina, etc.

Además de las semejanzas y diferencias que se establecen dentro de la clasificación, existen otros dos tipos de relaciones que son: la pertenencia y la inclusión, pues según las características de los objetos, el niño estructura poco a poco la clase y la subclase a la que pertenecen dichos objetos.

La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte. Está fundada en la semejanza; ya que se dice que un elemento pertenece a una clase cuando se parece a los otros elementos de esa misma clase, en función del criterio de clasificación que se está tomando en cuenta. La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte, de tal modo que permite determinar que la clase es mayor, es decir, tiene más elementos que la subclase (18).

La construcción de la clasificación que el niño realiza, atraviesa por un proceso conformado por los siguientes estadios:

PRIMER ESTADIO.- (Hasta los 5 años y medio aproximadamente).
Cuando los niños se inician en la clasificación de los objetos, empiezan a hacer lo que Piaget llama "colecciones figurales", ordenando las cosas cuidadosamente de tal forma que aparentemente no tienen nada que ver con sus similitudes y diferencias. Es común que el niño forme figuras con los objetos dejando por el momento la clasificación para obtener una figura completa, esto a su vez puede ser observable constantemente pudiendo

(18) Ibid. P. 33.

confundir una figura elaborada con anterioridad con una colección figural ya que en la primera clasificación figuralmente.

SEGUNDO ESTADIO.- (de 5 1/2 a 7 años aproximadamente).

Aquí el niño establece "colecciones no figurales". En el transcurso de este período, el niño comienza a reunir objetos formando pequeños conjuntos. El progreso se observa en que toma en cuenta la diferencias entre los objetos y por eso forma varios conjuntos separados, tratando de que los elementos de cada conjunto tengan el máximo de parecido entre sí. Por ejemplo: cuando se le dan cubiertos y se le pide que ponga junto lo que va junto, él buscará dos cucharas idénticas, o dos tenedores idénticos, sin llegar a poner juntas todas las cucharas y todos los tenedores.

Progresivamente y partiendo de pequeños conjuntos basados en un criterio único, los reúne para formar colecciones más abarcativas; es decir, reúne subclases para formar clases. Por ejemplo: cuando se le dan rosas y claveles revueltos y se le pide que ponga juntas las flores que tienen las mismas características, él pone juntas todas las rosas y en otro conjunto todos los claveles. Ya en un estadio más avanzado reunirá todas las flores.

"Esta forma de actuar indica que el niño ha logrado la noción de pertenencia de clase; sin embargo, aún no maneja la relación de inclusión, es decir, no puede determinar que la clase tiene más elementos que la subclase" (19).

TERCER ESTADIO.- (Comprende de los 7 u 8 años aproximadamente).

(19) Ibid. P. 34.

La clasificación en este estadio es semejante a la que manejan los adultos, en este estadio se llegan a construir todas las relaciones comprendidas en la operación clasificación, hasta la inclusión de clases.

El niño en este estadio tiene la capacidad de darse cuenta de que los objetos tienen múltiples atributos y por lo tanto no pertenecen exclusivamente a una clase, es decir, ya clasifica en base a diferentes criterios.

2.5.2.- Seriación.

La seriación consiste en dar un ordenamiento lógico a los objetos, determinando una serie de secuencias ya sea ésta de mayor a menor (decreciente) o de menor a mayor (creciente) según el criterio que elija el niño. "Seriar es entonces establecer relaciones entre los elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar estas diferencias" (20). Por ejemplor: se puede seriar por tamaño, del más pequeño al más grande; por grosor, del más delgado al más grueso; por textura, del más suave al más áspero, etc., o viceversa.

La seriación pasa a su vez por los siguiente estadios:

PRIMER ESTADIO.- (Hasta los 5 años proximadamente). El niño no establece aún las relaciones "mayor qué" y "menor qué". Como consecuencia no logra ordenar una serie completa de objetos de mayor a menor o de más grueso a más delgado, etc., o viceversa; sino que hace parejas o trios.

(20) Ibid. P. 34.

SEGUNDO ESTADIO.- (De 5 a 6 1/2 ó 7 años aproximadamente). En este estadio el niño logra construir serie de 10 elementos por ensayo y error. Toma un elemento cualquiera, luego otro cualquiera y lo compara con el anterior y decide el lugar en que lo va a colocar en función de la comparación que hace de cada nuevo elemento con los que ya tenía previamente. No puede anticipar la seriación, sino que la construye a medida que compara los elementos, ni tiene un método sistemático para elegir cuál va primero que otro.

TERCER ESTADIO.- (A partir de los 6 ó 7 años aproximadamente). En este estadio el niño es capaz de realizar una serie creciente o decreciente de manera sistemática, es decir, toma en cuenta que un elemento puede ser menor al posterior y mayor al anterior (transitividad), o bien, que un elemento puede ser mayor que y si se invierte la operación puede ser menor que. Por ejemplo: 4 es mayor que 2, invirtiendo, 2 es menor que 4 (reversibilidad).

"La transitividad consiste en poder establecer una relación entre dos elementos que no han sido comparados previamente, pudiendo deducir cuál es la relación que hay entre el primero y el último" (21).

Ejemplo: si 2 es mayor que 1, y 3 es mayor que 2, entonces 3 será mayor que 1 y a la inversa.

La reversibilidad "significa que toda operación comporta una operación inversa; esto es, si se establecen relaciones de mayor a menor, se

(21) Ibid. P. 36.

pueden establecer relaciones de menor a mayor; a una suma corresponde una operación inversa que es la resta" (22).

2.5.3.- Conservación de número.

El número es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y 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, está considerada a partir también de la propiedad numérica.

El niño cuando cuenta debe de establecer un ordenamiento entre los elementos para distinguir cada uno de éstos y evitar contarlos dos veces e inclusive dejarlo de contar (seriación), desde luego establece relaciones y la inclusión de clase (clasificación), lo cual significa por ejemplo que el 2 está en el 3, el 3 en el 4, el 9 en el 10, etc.

El proceso de la construcción de la conservación del número pasa por los siguientes estadios:

PRIMER ESTADIO.- (De 4 a 5 años aproximadamente).

En esta etapa preoperacional, el niño empieza a ver que dos tipos de objetos pueden observar que los dos conjuntos son iguales en número cuando existe el mismo número de elementos ordenados de la forma.

Por ejemplo: para el niño en esta etapa, los conjuntos A y B, los conjuntos A y C tienen el mismo y los conjuntos A y D parecen iguales, es decir, ambos son de la misma longitud. El mismo niño, diría que los conjuntos A y E son "diferentes" o no tienen el mismo número de elementos

(22) Ibid. P. 36.

porque el conjunto E es más largo que el conjunto A.

A.- 0 0 0 0 0

B.- 0 0 0

A.- 0 0 0 0 0

C.- 0000000 0

A.- 0 0 0 0 0

D.- 0 0 0 0 0

A.- 0 0 0 0 0

E.- 00 00 0

Aquí el niño toma en cuenta únicamente el largo de la hilera, es decir, el espacio ocupado y no la cantidad de elementos.

SEGUNDO ESTADIO.- (De 5 a 6 años aproximadamente).

El niño establece correspondencia uno a uno, pero la equivalencia no es durable. Cuando los elementos de una hilera están cada uno de éstos frente a los de la otra, el niño sostiene que son iguales, pero si alargamos o acortamos una hilera, el niño dirá que ya no son equivalentes, aunque ambos tengan el mismo número de elementos.

TERCER ESTADIO.- (A partir de los 6 años aproximadamente).

En este caso el niño, efectuando y justificando la conservación, hace una fila de 7 elementos, ya sea que los coloque término a término, o bien, sin importarle si cubre o no las fronteras; durante las transformaciones asegura que hay igual de elementos que en las dos hileras, independientemente de sus posiciones en el espacio.

Llegado este momento se puede afirmar que el niño está en el período operativo, y ya ha construido la conservación de la cantidad.

"La conservación es la característica de los objetos que independientemente de que se transformen se conservan igual en su masa, peso o volumen" (23).

2.5.4.- El concepto de la noción de número.

La noción de número se construye según la teoría psicogenética en la etapa de las operaciones concretas que aproximadamente abarca de los 6 a los 12 años y corresponde a niños en edad escolar del nivel primario.

Para que el niño llegue a construir el concepto de número necesita la noción de conservación, ya que su pensamiento a medida que tiende a la organización de un sistema de nociones, introduce cierta permanencia en sus opiniones.

Así por ejemplo el niño en su vida cotidiana, al guardar sus canicas, al aplicar en orden de tamaño sus juguetes, o buscar que cada muñeca tenga un plato, etc., va clasificando, seriando e igualando cantidades de objetos. De esta manera las abstracciones que el niño realiza, cuando reacciona ante sus propias acciones le lleva a comprender que una cantidad no varía mientras no se agreguen o quiten elementos, (que si tiene 3 paletas puede comerse una, dos o tres, pero no cuatro). En otras palabras llega a construir por sí mismo al concepto de número.

(23) Ibid. P. 38.

"Concepto de número es el resultado de las síntesis de la operación de clasificación y 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 de allí que la clasificación y la seriación se fusionan en el concepto número" (24).

En la enseñanza de este concepto, nos percatamos que no todos los niños están en el mismo nivel intelectual para comprender la conservación. Por lo tanto, necesitamos en primer término, ver en qué estadio está cada niño para plantear las situaciones adecuadas para ayudarlo a desarrollar sus posibilidades y en los momentos de transición de un estadio a otro ayudarlo a superar sus limitaciones. Sabemos que éstas no se superan por transmisión verbal; si un niño nos dice, por ejemplo: "que hay más en la fila más larga", nada ganaremos con contestarle ¿pero qué no te das cuenta que hay igual? ¿Yo no puse ninguna más? Mucho más útil será para él que registre sus propias afirmaciones y mediante la orientación de sus acciones espontáneas vaya construyendo progresivamente la solución de las situaciones planteadas.

Piaget señala que el conocimiento está ligado a la actividad. El hecho de que los niños construyan su propia comprensión, es muy importante, en tanto la actividad reflexiva es uno de los mecanismos del desarrollo cognoscitivo.

Los descubrimientos de Piaget, han demostrado que el hecho de que un niño sea "recitar la serie numérica no significa que haya construido un concepto operatorio de número. El niño a través de sus acciones sobre los

(24) DELIA, Lerner. Concepto de número. Ant. UPN. La matemática en la escuela I. México 1988. P. 283.

objetos y la coordinación y la reflexión sobre ellas, de manera espontánea va aprendiendo acerca de lo que es el número, conocimiento que se va ampliando y solidando conforme avanza en su desarrollo intelectual y con la información y estimulación que reciba del exterior" (25).

Por lo tanto, el niño que repite en forma verbal los números sin relación con objetos, significa que no ha construido el concepto de número, debido a que no hay conservación de la cantidad y no coordina relaciones.

(25) Ibid., P. 285.

3.- ALGUNAS CONSIDERACIONES DE LA TEORIA PSICOGENETICA.

3.1.- Algunas reflexiones del conocimiento matemático a través de la teoría psicogenética.

En el campo de las matemáticas, como en todas las demás áreas del saber humano, es el niño quien construye su propio conocimiento. Desde pequeño, en sus juegos, comienza a establecer comparaciones entre los objetos, a reflexionar ante los hechos que observa, a buscar soluciones para los diversos problemas que se le presentan en su vida cotidiana. Ejemplo: busca un palito más corto o más largo para ponerle una puerta a una casa que construye; separa sus canicas por color y tamaño. Son este tipo de situaciones las que le permiten ir construyendo relaciones de semejanza, diferencia y orden entre los objetos, son también los que le conducen a darse cuenta de que una cantidad no varía a menos que le agreguen o quiten elementos; a distinguir cuándo una cantidad es mayor o menor que otra, su avance se hace posible no sólo por la maduración neurológica, sino también en virtud de la información que extrae de las acciones que él mismo ejerce sobre los objetos (experiencia) y de la que a su vez, le proporciona el medio en donde se desenvuelve, familia, escuela, sociedad en general (transmisión social).

El desarrollo del conocimiento lógico-matemático guarda determinadas características que son propias a todo el proceso de desarrollo cognoscitivo en general.

Basándose en las investigaciones realizadas por el epistemólogo y psicólogo suizo, Jean Piaget, se expondrá brevemente en qué consiste este desarrollo.

Para Piaget:

El avance que va logrando el niño en la adquisición de los conocimientos, obedece a un proceso inherente e inalterable. Este proceso, tiene lugar desde muy temprana edad. - Investigaciones realizadas en diversos países y con niños de diversos contextos sociales, han demostrado una asombrosa regularidad en la conservación de la cantidad (es, decir, la certeza para el niño de que una cantidad no varía si no se agrupan o disminuyen elementos del conjunto), es anterior a la de peso y ésta a su vez, a la de volumen (26)

Esta regularidad, sin embargo, no implica que el elemento de aparición de cada una de las nociones corresponda con determinadas edades cronológicas de los niños. Por otro lado, existen algunos conocimientos que sólo podrán ser construidos por el niño cuando se le enfrenta a situaciones de aprendizaje que le resulten significativos en función de su nivel de desarrollo; tal es el caso de: el aprendizaje de un gran número de aspectos de la matemática, la escritura de los números, sus nombres, etc.

En este proceso para conocer y comprender,

El niño elabora concepciones acerca de todo lo que le rodea, asimila paulatinamente información más compleja, trata de encontrar nuevos procedimientos cuando los conocidos no le son útiles, todo lo cual le posibilita ir estructurando internamente su campo cognoscitivo. Su desconocimiento acerca de algunos aspectos del mundo no se ve reducido, necesariamente, por el hecho de que alguien le diga cómo son las cosas, ya que en ocasiones, su propio nivel de desarrollo le impide aprovechar información o aceptar puntos de -

(26) DORA, Contreras Cortés y otros. Conocimiento lógico matemático. Programa para la modernización educativa. SEP 1a. ed. México 1990. P. 7.

vista diferentes al suyo por estar sustentados en una lógica que le es ajena (27).

Tendra que pasar todavía un tiempo durante el cual el niño habrá de investigar, dudar, probar, equivocarse e intentar nuevas soluciones hasta llegar a una que sea correcta. Será entonces capaz de comprender esa verdad que él mismo ha descubierto.

3.2. Importancia del desarrollo cognoscitivo en el proceso educativo.

En la práctica educativa, una preocupación se vuelve fundamental: hacer comprensibles y accesibles los contenidos al educando: sin embargo, no podemos dejar de lado o en segundo término los factores psicológicos de los niños, Solo la relación de contenidos curriculares-caracteres psicológicos del educando permite estudiar a fondo las formas que deben adoptarse en las distintas situaciones del proceso de conducción del aprendizaje en la práctica educativa cotidiana.

Así, las características de los distintos niveles de desarrollo por los cuales atraviesa el alumno, marcan las líneas sobre las cuales deben planearse y programarse los programas de estudio.

La psicología genética es una forma de pensamiento dentro de la psicología; "hace hincapié en considerar lo psicológico en su formación evolutiva, como resultante de la interrelación de las capacidades biológicas del sujeto y de las potencialidades sociales en las que éste se desenvuelve" (28).

(27) Ibid. P. 7.

(28) S.E.P. La importancia del desarrollo cognoscitivo en el proceso educativo. en Ant. Pecursos para el aprendizaje. 1a. Ed. México 1992. P. 16.

La importancia que tiene la psicología genética en la educación, es amplia y variada. Jean Piaget prestó atención a los problemas de aprendizaje y, en la década de los cincuentas, estudió en el Centro de Epistemología Genética algunas situaciones y relaciones del aprendizaje con otros procesos psíquicos.

Creemos que la teoría piagetiana presenta una riqueza enorme para quien quiera traducir las formas teóricas y formales de dar el aprendizaje por situaciones prácticas y específicas de la educación.

El desarrollo psíquico del niño "es un proceso continuo de construcción de las estructuras cognoscitivas, las cuales no se encuentran preformadas en el sujeto, sino que deben ser desarrolladas y reconstruidas a diferentes planos en períodos subsiguientes" (29).

Dicho desarrollo depende, tanto de la maduración física, como de la interacción con el medio ambiente y social que rodea al sujeto. Así el hombre es a la vez, un ser biológico, psicológico y social; y se desarrolla tanto física como intelectual y socialmente.

El desarrollo físico-biológica parte de las características de la especie (herencia) el cual implica crecimiento, maduración de la estructura y de la función sea a nivel físico, sea a nivel neurológico. Esta maduración no sólo depende de la naturaleza de la especie, sino también de la interacción con el ambiente (alimentación, ejercicio, etc.), que ayuda o entorpece

(29) Ibid. P. 16.

el desenvolvimiento de los seres humanos.

En el desarrollo intelectual, a diferencia de la maduración físico-biológico, las estructuras cognoscitivas son construidas por el sujeto a lo largo del tiempo. Este desarrollo es más dependiente de las interacciones con el medio físico y social y de las acciones que realiza el sujeto con esos medios. Por ello se puede propiciar dicho desarrollo, proporcionando al individuo ambientes física y socialmente ricos, que le otorguen mayores oportunidades de acción y por tanto de desarrollo.

El desarrollo psicológico, puede explicarse por varios factores: La maduración, la experiencia física, la transmisión social y la equilibración, que es el factor fundamental que explica el desarrollo.

FACTOR MADURACION: A medida que crece y madura el niño en interacción constante con el medio ambiente, adquiere cada vez mayor capacidad para simular nuevos estímulos y ampliar su campo cognitivo.

"El factor maduración es el resultado de factores hereditarios. El resultado de aprendizaje de experiencias. El que está referido al crecimiento orgánico y el proceso de diferencias funcionales de la célula nerviosa" (30).

FACTOR EXPERIENCIA: Este factor se refiere a la experiencia que el niño adquiere al interactuar con el medio ambiente. Al explorar y manipular

(30) UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Seis estudios de Psicología. Ant. UPN. La matemática en la escuela I. 1a. ed. México 1988. P. 269.

objetos y aplicar sobre ellos distintas acciones, adquiere dos tipos de conocimiento: el conocimiento del mundo físico y el conocimiento lógico-matemático.

El conocimiento del mundo físico, permite al sujeto conocer el objeto cuando lo manipula y describe sus características.

El conocimiento lógico-matemático hace que el niño descubra por sí mismo con su propia actividad, ciertas propiedades de las acciones, el niño construye relaciones lógicas entre los objetos que incluyen comparaciones como "más pequeño que", "más grande que", etc. Este tipo de relaciones no está dado por los objetos en sí mismos. "Son producto de la actividad intelectual del niño que las compra, en esta experiencia el conocimiento no se deriva de los objetos, sino de las acciones que se efectúan sobre los objetos" (31).

El factor transmisión social, también se le conoce como interacción social, el cual consiste en todas aquellas actuaciones que el sujeto realiza con sus padres, hermanos, compañeros, profesores, etc., obteniendo un sinnúmero de opiniones que le ayuden a pensar, son estas interacciones las que le proporcionan información respecto a nombres, usos de los objetos, costumbres, etc., constituyendo el conocimiento social.

Corresponde a este factor un papel importante dentro del desarrollo del paso de una estructura a otra, por medio de las opiniones de los demás, el niño llegará a construir estructuras de reflexión, razonamiento, discusión.

(31) Ibid. P. 270.

Al igual que el crecimiento orgánico, el desarrollo psíquico consiste en una marcha hacia el equilibrio: el desarrollo físico se caracteriza por una maduración de los órganos y una terminación del crecimiento. lo cuál da cierta estabilidad al organismo, de igual manera la vida mental evoluciona hacia una forma de equilibrio final representada por la edad adulta. Sin embargo, el equilibrio que alcanza el desarrollo orgánico es más estático, en cuanto termina el crecimiento empieza una evolución regresiva que culmina en la vejez, en cambio, señala Piaget: "las funciones superiores de la inteligencia y de la efectividad tienden hacia un equilibrio móvil, y más estable cuando más móvil es" (32).

Para Piaget, la inteligencia es una interacción constante del individuo con su medio y propone para explicarlo, dos invariantes funcionales: la adaptación y la organización.

La organización representa la tendencia que tienen todos los organismos de coordinar sus procesos en sistemas coherentes. La adaptación es, a su vez, una constante de relaciones del organismo con el medio ambiente. Esta es considerada en función de dos procesos complementarios: la asimilación y la acomodación.

La asimilación es la integración de elementos nuevos a las estructuras del sujeto y la acomodación es la modificación de los esquemas o estructuras del sujeto bajo el efecto de los objetos que son asimilados. La asimilación es indispensable, porque asegura la continuidad de las estructuras, al adaptarse de manera constante al medio. Por lo tanto, la

(32) S.E.P. Op. Cit. P.18.

adaptación no es otra cosa que la equilibración entre la asimilación y la acomodación.

3.3.- Períodos del desarrollo cognitivo.

El niño en su desarrollo cognitivo atraviesa por diferentes etapas. Es decir, cambia conforme va creciendo tanto en su organismo como en su pensamiento; según Piaget las clasifica en:

- 1.- Período sensorio-motriz (de 0 a 2 años).
- 2.- Período preoperacional (de 2 a 6 años).
- 3.- Período de las operaciones concretas (de 7 a 12 años).
- 4.- Período de las operaciones formales (de 12 años en adelante).

La primera etapa se da desde los primeros meses de vida del infante, el mundo que lo rodea es cambiante, no hay permanencia del objeto.

Llega hasta los 24 meses, es el de la inteligencia sensorio-motriz, anterior al lenguaje y al pensamiento propiamente dicho.

Durante este período, todo lo sentido y percibido se asimilará a la actividad infantil.

Piaget señala que en este período "no hay aún ni operaciones propiamente dichas ni lógica, pero en el que las acciones se organizan ya según ciertas estructuras que anuncian o preparan la reversibilidad y la constitución de invariantes" (33).

(33) JEAN, Piaget. Seis estudios de Psicología, en (Ant.) UPN. La matemática en la escuela I, 1a. ed. México 1988. P. 261.

En el segundo período el niño va construyendo las estructuras que darán sustento a las operaciones concretas del pensamiento, a la estructuración paulatina de la categoría del objeto, del tiempo, del espacio y la causalidad, a partir de las acciones y no todavía como nociones del pensamiento.

"Empieza el pensamiento acompañado del lenguaje, el juego simbólico, la imitación diferida, la imagen mental y las demás formas de la función simbólica" (34).

Esta representación creciente consiste en gran parte en una interiorización progresiva de las acciones, hasta entonces ejecutadas de forma puramente material, pero las acciones interiorizadas no alcanzan todavía el nivel de las operaciones reversibles y de las estructuras del conjunto, por lo que el niño de este nivel no logra, comprender la conservación de los conjuntos, ni las cantidades continuas en caso de modificación de las configuraciones espaciales.

En el tercer período, 6-7 a 12 años aproximadamente, se realiza un cambio fundamental en el desarrollo del niño, su pensamiento adquiere cierta lógica ante los objetos físicos. Surgen las operaciones matemáticas, adquiere las nociones de clasificación, seriación, adquiere la reversibilidad que le permite invertir mentalmente una acción que antes sólo se había llevado a cabo físicamente (35).

El niño logra, tres interesantes fases de transición, la constitución de una lógica y de estructuras operatorias que llamaremos "concretas".

(34) Ibid. P. 262.

(35) Ibid. P. 263.

Lo cual significa que a este nivel, que es el inicio de una lógica propiamente dicha, las operaciones no se refieren aún a proposiciones o enunciados verbales, sino a los objetos mismos, que se limitan a clasificar, a seriar, a poner en correspondencia; es decir, la operación está ligada a la acción sobre los objetos y a la manipulación efectiva o apenas mentalizada.

El cuarto período, de las operaciones formales, el cual se alcanza de los 13-14 a los 15 años; el niño "es capaz de razonar y de deducir no solamente sobre los objetos concretos manipulables, sino que es capaz de una lógica y de un razonamiento deductivo sobre una hipótesis" (36).

El niño en esta edad tiene capacidad de manejar a un nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones en vez de objetos concretos únicamente. Es ahora capaz de entender plenamente y apreciar las abstracciones simbólicas.

3.4.- La concepción de aprendizaje dentro de la teoría psicogenética.

El sujeto hace suyos una gran cantidad de contenidos dependiendo de sus estructuras cognoscitivas. Si son simples sus estructuras cognoscitivas, no podrá ser suyos mas que contenidos simples, pero si el sujeto actúa sobre esos contenidos y los transforma tratando de comprender más y logrando mejores razonamientos, entonces ampliará sus estructuras y se apropiará de más aspectos de la realidad.

No podemos llamar aprendizaje a todas aquellas conductas que el niño adquiere desde su llegada a la escuela: (ponerse de pie cuando llega la

(36) Ibid. P. 264.

maestra, saludar en coro, formarse en fila, etc.), tampoco es aprendizaje la imitación, la copia; muchos niños aprenden a escribir sin saber para que sirve la escritura, a "leer" sin entender lo que descifran; a sumar, a multiplicar, sin saber servirse de las operaciones para resolver un problema.

Esas mecanizaciones son contenidos sin estructurar, son conocimientos sin organizar, que no pueden ser utilizados en forma inteligente.

La psicología genética concibe el aprendizaje "como algo más que un simple cambio de conducta y lo explica, solamente, con base en el desarrollo psicológico. En realidad el desarrollo es el proceso esencial en el que cada elemento de proceso de aprendizaje se da como una función del desarrollo total, más que como un elemento que explica el desarrollo" (37).

El aprendizaje por tanto, está supeditado al desarrollo. El sujeto actúa con cada etapa con las limitaciones propias del nivel en que se encuentra.

El aprendizaje se genera en la interacción entre el sujeto y los objetos del conocimiento, es decir, que el sujeto desde que nace entra en relación directa con los objetos y esto da como resultado un aprendizaje que podríamos caracterizar como espontáneo, ya que el sujeto interactúa con los objetos sin el objetivo específico de aprender.

(37) S.E.P. Op. Cit. P. 21.

La experiencia de muchos investigadores muestra que el aprendizaje del niño se ve favorecido con la manipulación de objetos concretos y que es mediante esta manipulación que el niño construye su conocimiento.

Con esto queremos expresar que es el niño el actor principal de su aprendizaje y que lo hace suyo a medida que lo comprende y lo utiliza en el actuar diario.

4.- ALGUNOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO-APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA ESCOLAR.

4.1.- La práctica docente.

Al hablar de práctica docente, vienen a la mente todas aquellas actividades que el maestro realiza y que se desarrollan en torno al plantel educativo en que labora; todo aquello que realiza diariamente y que está sujeto a las relaciones que se dan en el interior de la escuela y que tienen como contexto la organización del funcionamiento escolar.

La práctica pedagógica del maestro, alude a la actuación de éste en el ámbito del aula; en el proceso enseñanza-aprendizaje en su relación con los alumnos, y la práctica docente rebasa estos límites abarcando además, "la conformación de la planta docente y sus movimientos, la configuración y evolución de los planes y programas de estudio, las relaciones entre los profesores y entre éstos y las autoridades, las tradiciones, etc." (38).

El maestro dentro de su práctica docente, planifica, orienta y evalúa el proceso de aprendizaje de los alumnos. Dora Antinori, sostiene que "La actividad docente no es el único factor que define las características del PEA. Este proceso está definido por una serie de factores, entre los cuales merecen destacarse: 1.- Las características del maestro. 2.- Contexto social. 3.- Contexto institucional. 4.- La índole del contenido y 5.- Los recursos materiales" (39).

(38) ABRAHAM, Nazif Mirtha. Revista pedagógica, UPN 251, No. 1, La práctica docente. P. 18.

(39) ANTINORI, Forá y otros. La enseñanza y el aprendizaje. UPN, (Ant). Pedagogía; la práctica docente, ed. UPN, México 1986. P. 29.

Factores que se deben tener muy en cuenta al encorar la tarea educativa y que las distintas concepciones del aprendizaje ponderan en distinta medida los aspectos, pasos y factores que condicionan este proceso.

4.2.- Los sujetos inmersos.

Dentro del desarrollo de la práctica docente se encuentran inmersos los alumnos y el maestro.

4.2.1- Características de los alumnos.

Hablar del niño en edad escolar, es describir cómo percibe el mundo que lo rodea y cómo se relaciona con él, pues hay una serie de procesos imperceptibles que se van desarrollando hasta el punto de manifestarse de manera evidente en cambios sorpresivos que muestra dentro y fuera del aula escolar.

Estos cambios que se observan en las actividades que realiza y en su forma de ser, es conveniente que sean conocidos por el maestro para tenerlos presentes en la planeación de sus actividades y en la relación que establezca con sus alumnos.

El niño, al iniciar su educación escolar, interactúa con el medio del cual forma parte, mostrando una serie de capacidades que se van superando a lo largo de su estancia en la escuela primaria.

En este período su cuerpo está en intenso crecimiento, sus tejidos y órganos se van modificando. La estructura ósea es flexible. Asimismo, se fortalecen y desarrollan desde los músculos grandes hasta los más pequeños y

en este sentido aumentan su volumen y fuerza.

Su desarrollo mental y físico, le permite reconocer y apropiarse de los objetos que forman parte de su entorno, primero percibiendo únicamente lo llamativo del objeto: forma, tamaño, color; es decir, cualidades gruesas, hasta llegar a la observación como un proceso que se dirige a un fin.

4.2.2.- Características del niño de primer año.

El niño de primer año, tiene una edad de 6 años. A esa edad comienza a tener necesidad de relacionarse con sus compañeros, pero aún conserva cierto individualismo, debido a que sigue centrado sobre su propia actividad. Al conversar, lo hace consigo mismo aunque se dirija a los demás y, al no ser capaz de entender otros puntos de vista, se le dificulta relacionarse sintiéndose por momentos solo.

Hacia el adulto tiene sentimientos de afecto y temor, por lo que las reglas que emite las obedece sin cuestionamiento, pero cuando no está presente, sigue las propias sin considerar las de los otros.

"Percibe el todo, pero no las partes que lo conforman, por lo que únicamente describe rasgos muy evidentes de los objetos, como color, tamaño o forma; y, puede hacer conjuntos, utilizando sólo una de estas características" (40).

(40) SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Programa para la modernización educativa. Propuesta de programas nacionales de 1er. grado. Prueba Operativa 1991-1992. P. 13.

En esta edad el niño se está preparando para nuevos cambios que le permitan desarrollar sus habilidades y destrezas; es decir, su coordinación motriz gruesa se está afianzando, puede recortar y pegar figuras grandes, iluminarlas sin salirse del contorno, caminar sobre una línea, saltar y correr sin tropezarse, aunque sus movimientos son torpes.

La explicación que con base en el marco de Psicología Genética se puede dar a este respecto consiste, esencialmente en que

los niños son por naturaleza sujetos constructores del conocimiento, y en que la experiencia que desde muy pequeños tienen con la lengua escrita y las matemáticas (presenciar actos de lectura, observar anuncios, hojear libros, periódicos y revistas, clasificar y contar objetos), les permita tener ciertas nociones con respecto a estos objetos de conocimiento (41).

4.2.3.- Características del maestro.

Desde la perspectiva de una didáctica constructivista, consideramos que el papel del maestro debe consistir en propiciar la aproximación conceptual del sujeto-alumno con el objeto de conocimiento matemático, y ello a partir de la confección y puesta en práctica de un conjunto de situaciones de aprendizaje que promueven la construcción de dicho objeto de conocimiento.

El maestro deberá tener presente y permitir que ante una misma situación, los niños puedan llegar a una solución por diferentes caminos; éstos podrán ser diversos y en su búsqueda los niños podrán equivocarse, dando pasos innecesarios, desde la formación y lógica adulta. Estas

(41) Ibid. P. 14.

respuestas "erróneas", dadas ante un problema o situación, deberán de aceptarse como válidas, principalmente porque representan lo que el niño está conceptualizando, por lo cual se deberá de crear un clima en el que el "error" está permitido, ya que de otra forma el niño no progresará en sus conocimientos.

El maestro deberá tomar en cuenta las diferentes respuestas que de los niños surjan para saber cuáles son las nociones que están utilizando y así propiciar un avance en su proceso de aprendizaje, a través del cuestionamiento y planteamiento de nuevas situaciones en donde se propicie la confrontación e interacción entre los niños.

4.2.4.- Habilidades intelectuales del alumno.

Si bien es cierto que interesa que el alumno adquiera los conocimientos de la matemática, propios de cada grado, importa también que desarrolle paulatinamente a lo largo de su educación básica, habilidades intelectuales, que le permitan, entre otras cosas, manejar el contenido de diversas formas y realizar procesos en los que tenga que reorganizar sus estrategias para resolver problemas, así como los conocimientos adquiridos.

Dichas habilidades son:

- Resolución de problemas.
- Clasificación.
- Flexibilidad del pensamiento.
- Estimación.
- Reversibilidad del pensamiento.

- Generalización.
- Imaginación espacial.

Resolución del problema.

Se refiere a la elaboración de estrategias para la solución de problemas, en las que se utilizan diversos recursos como el conteo, el cálculo mental, la estimación y las analogías. El maestro debe evitar un procedimiento único de resolución tradicional, en el que se anotan los datos, se realizan las operaciones y se escribe el resultado. El problema en el enfoque psicogenético tiene un sentido más amplio, corresponde a situaciones ricas que le permitan al niño usar los conocimientos adquiridos y desplegar diversos recursos, de tal manera que se promueva. En esta perspectiva la resolución de una situación problemática no siempre termina con una cantidad.

Flexibilidad del pensamiento.

Implica, entre otras cosas, que el niño reconozca que un problema se puede resolver de distintas formas. El maestro debe tener siempre presente que los niños cuando resuelven algún problema o el uso de algoritmos para encontrar la solución.

Estimación.

Es una habilidad que permite dar una idea aproximada de la solución de un problema, ya sea un número, el tamaño de una superficie o el resultado de una serie de operaciones.

La estimación se desarrolla proponiendo al niño que dé respuestas aproximadas, es decir, que anticipe el resultado antes de realizar mediciones, o bien, de resolver problemas u operaciones.

Reversibilidad del pensamiento.

Esta habilidad consiste en que los alumnos puedan no sólo resolver problemas, sino también plantearlos a partir de conocer el resultado. Se refiere también a seguir una secuencia en orden progresivo y regresivo al reconstruir procesos mentales en forma directa o inversa.

Generalización.

El desarrollo de esta habilidad permitirá al niño, generalizar relaciones matemáticas o estrategias de resolución de problemas; así el niño podrá reconocer que el perímetro de cualquier figura, se obtiene sumando la medida de cada uno de los lados; también tendrá los elementos para darse cuenta de que para saber qué número es más grande que otro (sin importar de cuántas cifras esté formado), basta con comparar las "unidades" del mismo orden para saber cuál es el mayor.

Imagen espacial.

Esta habilidad implica que los alumnos desarrollen procesos que les permitan ubicar objetos en el plano y en el espacio; interpretar figuras tridimensionales, en diseños bidimensionales, imaginar los efectos que se producen en las formas geométricas al someterlas a transformaciones; estimar longitudes, áreas y volúmenes.

Algunas recomendaciones de carácter general que permitirán orientar el trabajo docente de acuerdo con el enfoque de esta disciplina son:

- El punto de partida para la construcción de conceptos y métodos, deberá ser el conocimiento que el niño posee.
- Las actividades que el maestro diseñe, deberán partir de la manipulación que el niño haga de los materiales o recursos didácticos.
- Es conveniente fomentar el trabajo en equipo, de manera que permita el intercambio de puntos de vista y la confrontación de las ideas.
- El maestro debe crear un ambiente de confianza y seguridad, de manera que los alumnos puedan reconocer sus errores o expresar sus ideas sin más limitaciones que la del respeto mutuo.

NOTA: Conceptos tomados del libro GUIA PARA EL MAESTRO primer grado. SEP. 1a. ed. México 1992. P. 11-13.

5.- LA REPRESENTACION GRAFICA.

5.1.- La representación gráfica.

A las formas de representar gráficamente un concepto se le llama Representación Gráfica, éstas constituyen un objeto sustituto de la realidad, se utilizan para recordar datos, hechos, conceptos o para comunicarlos.

En el trabajo docente, el uso de la representación gráfica es muy importante para organizar el trabajo con los niños, establecer una distinción entre los conceptos matemáticos y los signos que los representan, así como su relación con los conceptos a que se refiere.

La representación gráfica implica dos términos:

el SIGNIFICADO que es el concepto, idea o imagen mental que el sujeto ha elaborado sobre algo y que existe en él sin necesidad de representarlo. Y el SIGNIFICANTE GRAFICO que es la forma de manifestar gráficamente dicho significado. Para que la representación gráfica exista como tal, es necesario establecer la relación entre el significado y el significante gráfico (43).

Hay dos tipos de representaciones gráficas:

Los símbolos que pueden ser convencionales o individuales pero no son arbitrarios, por ejemplo: el dibujo de un cigarro tachado con una cruz, nos remite a no fumar, aquí el significante gráfico guarda una semejanza figural con su significado. El SIGNO, por el contrario, es completamente arbitrario, no guarda semejanza figural con su significado y es convencional porque para poder manejarlo y comunicarlos a través de él, tenemos que conocer el código que ha sido establecido y que rige esos significados.

(43) M. MIMEROUSKI. La representación gráfica. En Antología. La matemática en la escuela I. UPN, SEP, 1988. P. 61.

Por ejemplo los numerales (0, 1, 2, ...etc.), el signo "-" o "+", no guardan alguna relación figurativa con los conceptos que representa (44).

El hecho de que en la representación gráfica, el significante gráfico represente al significado, no quiere decir que el significante se pueda considerar como el concepto, sino que son formas de representar dicho concepto. Si vemos estas expresiones gráficas III, tres, 3, * * *, cada una de ellas no representan al concepto de número 3, sino que son diferentes formas de representar dicho concepto, ya que aún cuando son muy diferentes entre sí, el concepto de número 3, siempre será el mismo.

Los niños construyen el concepto de número y las nociones aritméticas básicas al poner en relación los objetos y reflexionar sobre ellos (conocimiento lógico-matemático), mientras que las representaciones gráficas son aprendidas por transmisión social (conocimiento social) por lo que el niño debe construir, primero, los significados para poder trabajar sobre sus significantes, no como se hacen en la escuela tradicional, donde se parte del significante gráfico, pensando que el significado está implícito en él, y después se busca su utilidad, por lo que se enseña a memorizar signos y mecanizar procedimientos que están vacíos de contenido.

Las operaciones del pensamiento que llevan a la formación de conceptos tienen lugar entonces en el plano de la representación (mental). Cuando pasamos al plano de las representaciones que constituyen los diversos sistemas de símbolos cardinales (8, 3, 9, ... etc.), es preciso también que el sujeto decrete las relaciones existentes entre la representación gráfica y la realidad y de ambas con el concepto involucrado, pues de otra manera no podrá comprender las relaciones que existen entre los diversos

(44) Ibid. P. 62.

significantes (representaciones) ni los sistemas y operaciones simbólicas que ellos involucran, como sería el caso de 8: $4 + 4$; $6 + 2$; 2×4 , etc. Sólo cuando se descubren tales relaciones es que una representación externa (un significante) como "7" ó " $26 + 14$ ", etc., puede verdaderamente constituirse en tal, puesto que remite a un concepto previa o paralelamente construido. De otra manera no será mucho más que una forma de "dibujo" cuyo "significado" será muy subjetivo y en todo caso impreciso (45).

5.2.- La construcción de la representación gráfica de la suma y resta.

Entre los signos matemáticos que manejamos, es muy importante establecer una diferenciación entre los numerales y los signos de las operaciones (" $+$ ", " $-$ ", " $=$ "), puesto que los primeros representan cantidades que son representaciones de situaciones concretas (objetos, cosas), que pueden ser observables, mientras que los signos de las operaciones representan acciones, transformaciones en la cual una medida cambia (aumenta o disminuye) y se convierte en otra medida diferente.

El que los niños manejan los numerales no significa que ya pueda manejar los signos de las operaciones, éstos implican un nivel más alto de abstracción.

Mencionando a Kamill, ella concluye que:

La utilización de interpretación de numerales es precoz en los niños, mientras que respecto a los signos " $+$ ", " $-$ " e " $=$ ", es tardía y ocurre en ese orden (...) La utilización de numerales requiere de (...) la abstracción reflexiva a partir de las propias acciones sobre los objetos. Debido a que los numerales están en un nivel más bajo de abstracción, en relación cercana a los objetos, parece ser fácil

(45) VELAZQUEZ y otros. La adición y la sustracción. En Antología. La matemática en la escuela III UPN, SEP, 1988. P. 114.

que los niños las representen con numerales sobre el papel. En cambio para usar los signos "+" y "-" hay que poner en relación dos números. Además el signo "-" es posterior al signo "+" porque (...) la sustracción implica una dirección del pensamiento que va contra la dirección natural manifestada por los niños pequeños, lo cual es hacia adelante (46).

La representación de estas acciones mentales (las relaciones de adición y sustracción) no es posible si los conceptos de números no están sólidamente contruidos, es decir, no podemos poner en relación dos números si éstos no se encuentran presentes en nuestra mente.

Kamill en sus investigaciones señala que la aparición del signo "+" es anterior a la del signo "-". Algunos niños pueden representar de manera convencional la suma, pero la resta se les dificulta, y en otros casos, la representación de la resta se hace a través de la suma, por el complemento aditivo; ejemplo: un niño representa la suma de manera convencional al resolver el problema $3 + 4 = 7$, pero al representar la resta involucra también el signo más, no hace diferenciación entre uno y otro al representarlo, ejemplo: $6+2=4$.

Esto queda explicado de una mejor manera, al señalar:

Los niños no tienen mayor dificultad en aceptar que una acción como agregar 2 palitos a un conjunto de 6, puede expresarse matemáticamente con $6+2=8$. Pueden entender que esta es una forma de expresar gráficamente "lo que teníamos, lo que agregamos y lo que tenemos en total". En la representación de la adición, todos los números escritos remiten a cantidades que, por así decirlo, en la expresión $14-10=4$ el 14 remite, tratándose de palitos a los 14 pali-

(46)M. MIMEROUSKI. Representación gráfica de la resta. En antología. La matemática en la escuela III; UPN, SEP, 1988. P. 82.

tos originales, pero el 10 (-10) no es otra cantidad independiente de esos 14, es una parte del 14; no existe por sí misma. Son digámoslo así, los palitos que se regalaron o se perdieron, los que ya no están. Sin embargo, para resolverlo, esa ecuación es preciso escribir un número (10) que representa esos elementos ausentes (47).

(47) VELAZQUEZ y otros. La adición y la sustracción. En Antología. La matemática en la escuela III, UPN, SEP, 1988. P. 121.

6.- EL ENTORNO SOCIAL DONDE SE DESARROLLA EL PROBLEMA DE ESTUDIO.

Es muy importante conocer el contexto en el cual surge toda problemática sujeto a investigación y, la situación a la cual se hace mención en el presente trabajo; no surge por sí sola, sino que se origina dentro de un medio social determinado, presentando una serie de características con sus ventajas y desventajas.

6.1.- Características generales del medio social.

En este caso muy específico corresponde a un nivel escuela y más específicamente al primer grado.

Dicho plantel educativo es la Escuela Primaria Federal "Margarita Maza de Juárez", ubicada en la colonia INFONAVIT, FTS-CTM, Culiacán, Sin., clave 25DPR17712, Zona escolar 005.

El terreno que ocupa actualmente dicho plantel tiene una superficie de 1200 m² y fue donado por Gobierno del Estado. En su construcción se utilizaron diferentes materiales: cemento, cal varilla, alambre, alambón, grava, arena, ladrillo entre otros; siendo el resultado un edificio con estructura de concreto, que para su seguridad se encuentra rodeado de una maya ciclónica, la cual protege a la vez a una gran cantidad de árboles frondosos que proporcionan sombra al espacio que ocupa el patio de recreo, y además favorecen el aspecto físico de la escuela.

Esta institución educativa fue fundada en 1986 por el Profr. Irobel Gastélum Angulo, actual director administrativo de la misma; por el Profr. Luis Carvajal Vélez y por una servidora, Profra. Mireya Peraza Osuna.

En un principio funcionaba en galerones hechos de lámina de cartón y fajilla, contruidos por los padres de familia y maestros, en los que laboramos durante dos años, aproximadamente; después fue construida de materiales fuertes (ladrillo, varilla, cemento, etc.), por Comisión Constructora de Gobierno del Estado, gracias a tantas gestiones realizadas por el director administrativo de la misma, los padres de familia y la presidenta de la colonia, Sra. Mercedes Plasencia.

El número de aulas que conforman dicha escuela son seis, una dirección, baños, cooperativa escolar, plaza cívica, bodega, entrada de acceso, jardines; cuenta también con amplios patios donde los niños practican el deporte y realizan sus juegos durante la hora del recreo.

La ubicación de las aulas es de oriente a poniente, que es apropiada por ayudar a proporcionar al educando el ambiente adecuado para la penetración de los rayos solares. Tienen una capacidad para 40 alumnos y una estructura física favorable, ya que en su construcción se utilizaron materiales de concreto proporcionando seguridad al educando y al personal docente de dicho plantel.

Las ventanas que ahí se encuentran permiten el paso de luz y ventilación al salón, están protegidos con hojas de cristal que evitan el paso de polvo y de agua, en épocas de lluvias, al interior del mismo.

Para mayor seguridad e higiene, es indispensable que en toda institución haya sanitarios para ambos sexos, los cuales existen en este plantel y se encuentran en condiciones favorables.

El mobiliario de esta institución se particulariza por ser mesa-banco binarios de madera, protegidos con estructura metálica como sostén, mismos que se encuentran en condiciones buenas y por su tamaño y altura son apropiados a la edad del niño.

Existe también una Sala de Cómputo equipada con todo lo necesario, misma que llena los requisitos adecuados, ya que fue construida especialmente para ello, por financiamiento del INFONAVIT.

Hay seis bebederos, de los cuales sale agua limpia por contar los mismos con un filtro de rayos ultravioleta.

Se cuenta con material didáctico, útil y práctico (mapas, globo terráqueo, láminas, juegos geométricos, cuerpos geométricos, esquemas, etc.), el cual es utilizado por los docentes y alumnos, buscando con ello que la clase sea más práctica, amena y motivada. Hay también un mimeógrafo; por medio de él se elabora una gran diversidad de materiales propios para cada tema.

6.2.- Relaciones interpersonales.

Es imprescindible que quienes estén a cargo de la docencia, establezcan relaciones de amistad, confianza, cooperación con los niños; en lo que respecta a las relaciones en este grupo, sujeto a investigaciones, son

pocas entre maestra y alumnos, ya que el comportamiento de ella ante el grupo es de imposición, exigencia, no les brinda confianza a los niños, no tienen participación libre, dando como resultado que el aprendizaje sea rutinario, verbalista; trayendo como consecuencia la confusión entre los alumnos y la presentación de ciertos problemas de aprendizaje, como el aquí investigado.

La interacción en la escuela se organiza mediante lo que se ha llamado estructuras de participación. La escuela define diversas situaciones y formas de comunicación en términos de quienes interactúan y de qué manera lo hacen en torno a determinadas tareas o actividades. La estructura típica es aquella en que el docente inicia, dirige, controla, comenta, aprueba respuestas y a la vez las exige (48).

Las relaciones interpersonales en toda institución educativa, deben de existir entre: directivos, personal docente, alumno, padres de familia, miembros de la comunidad en general; con el fin de favorecer el proceso de construcción de conocimiento en el niño.

En este plantel educativo, las relaciones interpersonales entre directivos y personal docente, son buenas: predomina un ambiente de comunicación y confianza entre todos ellos, de ayuda mutua en caso necesario, lo que ha traído como resultado un ambiente de tranquilidad y de trabajo positivo.

En lo que respecta a las relaciones entre padres, maestros y directivos, son también positivas, los padres están dispuestos a colaborar con la escuela, apoyan las actividades programadas por la misma, auxilian

(48) ELSIE, Rockwell y RUTH Mercado. La escuela, lugar del trabajo docente. La matemática en la escuela III. UPN. México 1988. P. 74.

a los alumnos en sus tareas escolares, ya que han sido orientados por los docentes para ello y además a que la mayoría tienen un nivel de preparación medio (profesional), lo que ha ayudado a que haya entre los educandos un bajo índice de reprobación escolar.

6.3.- Organización escolar.

Esta institución educativa cuenta con una Sociedad de padres de familia, la que se encarga de llevar un control de ingresos y egresos, y de dotar al plantel de los materiales necesarios correspondientes a diferentes aspectos (deportivo, higiénico, didáctico, etc.).

Está integrada por un Presidente, un Vicepresidente, Secretario, Tesorero y Seis Vocales, los cuales trabajan coordinadamente con los directivos y personal docente con la finalidad de realizar actividades que le proporcionen divisas para posteriormente utilizarlos en gastos a beneficio del plantel.

El lugar educativo descrito en este apartado es de organización completa, el personal que labora en el mismo está integrado por siete maestros de grupo, maestro de Educación Física, maestra de Educación Tecnológica, Directora Técnica, Director Administrativo y un intendente.

Todos los maestros cuentan con preparación de normal básica, además dos son pasantes de UPN, dos son titulados en UPN y el resto con preparación de Normal Superior.

Las juntas de Consejo Técnico, se realizan cada mes, con el fin de dar a conocer algunos problemas de aprendizaje y de conducta de los niños,

de los diferentes grados y buscar entre todos la solución a los mismos, así también como para plantear actividades pedagógicas y sociales a beneficio del plantel. Son dirigidas por el Director Administrativo, prevaleciendo en él una postura de dirección, guía; nunca como una imposición.

Los maestros participan en las mismas, de una manera ordenada y educada, proponiendo estrategias de solución a los problemas que se presentan.

Funciona en esta escuela la Cooperativa Escolar, con 120 socios activos, incluyendo alumnos y trabajadores educativos, los que aportan bonos al principio del ciclo escolar y ellos mismos se encargan de realizar las compras y ventas, lo que trae como resultado que el niño se introduzca con ello, de una manera práctica, en la rama de la matemática; al final del ciclo escolar se hacen tres dividendos con las utilidades obtenidas: 40% se reparte entre los socios, 20% se queda en el fondo de reserva y 40% se destina al fondo social de la escuela, el cual se ha utilizado exclusivamente en beneficio material del plantel educativo.

La organización interna de esta institución escolar, es buena, ya que la dirección de la misma permite, de una manera amplia, la opinión y participación de cada docente dentro de la escuela y en las reuniones de Consejo Técnico, por lo que las relaciones interpersonales son positivas; lo que trae como resultado que haya en la misma un ritmo de trabajo benéfico y provechoso para bien de los alumnos.

7.- CONSIDERACIONES TEORICAS SOBRE LA ESTRUCTURA METODOLOGICA.

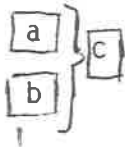
7.1.- Las estructuras aditivas.

Gerald Vergnaud en su estudio sobre las estructuras aditivas establece grandes categorías de relaciones aditivas (situaciones donde son involucradas las operaciones de suma y resta) señalando los elementos que intervienen en ellos y las relaciones que establecen (50).

CATEGORIAS:

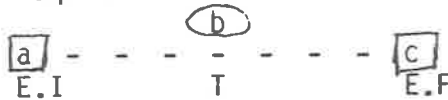
Primera: Dos medidas se componen para dar una tercera.

Esquema:



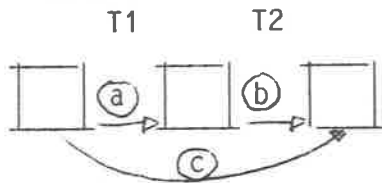
Segunda: Una transformación opera sobre una medida para dar una tercera:

Esquema:



Tercera: Dos transformaciones se componen para dar una tercera.

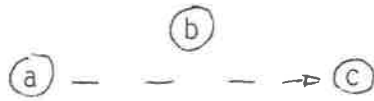
Esquema:



(49) VELAZQUEZ y otros. Problemas y operaciones de suma y resta. En Antología UPN. La matemática en la escuela III. México 1988. P. 102.

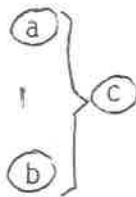
Cuarta: Una transformación que opera sobre un estado relativo (una relación) para dar otro estado relativo.

Esquema:



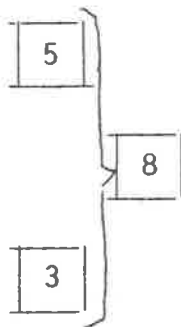
Quinta: Dos estados relativos (relaciones) se componen para dar un tercero.

Esquema:



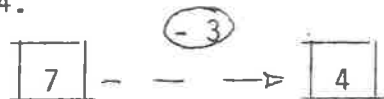
Los siguientes ejemplos vienen a ilustrar las cinco categorías anteriores, en éstos se utilizan números enteros y objetos de la misma clase para favorecer su comprensión.

Primera: Tengo 5 canicas de cristal y 3 de acero, en total tengo 8 canicas.



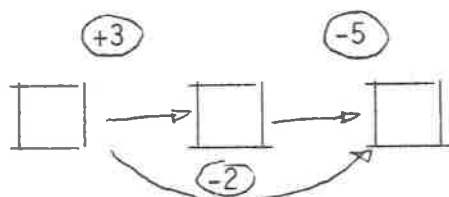
5, 3 y 8 son números enteros.

Segunda: Tenía 7 canicas, he jugado una partida y he perdido 3, ahora tengo 4.



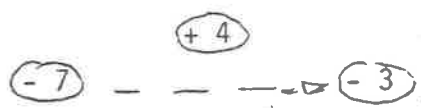
7 y 4 son números naturales. -3 es un número relativo.

Tercera: Juego una partida y gano 3 canicas. Juego otra vez y pierdo 5. En total he perdido 2 canicas.



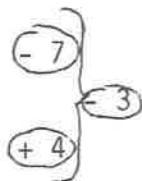
+3, -5 y -2 son números relativos.

Cuarta: Debo 7 canicas a Pablo, le devuelvo 4. No le debo más que 3.



-7, +4 y -3 son números relativos.

Quinta: Debo 7 canicas a Pablo y él me debe 4; por lo tanto sólo le debo 3.

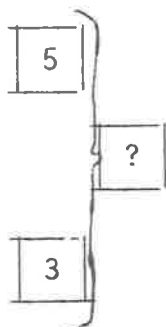


-7, +4 y -3 son números relativos.

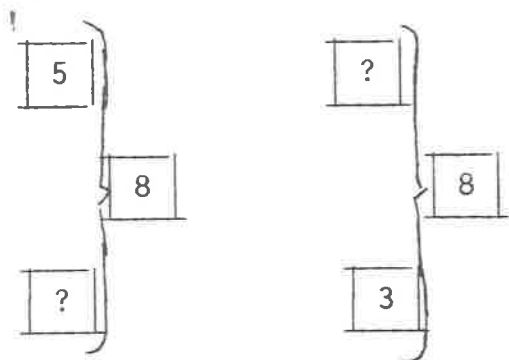
De este análisis se pueden desprender una gran diversidad de problemas de aritmética elemental que se pueden presentar, para ello veremos sólo las dos primeras categorías, por ser éstas las que, según las características de los sujetos de primer y segundo grado de primaria, presentan dificultades que permiten a los niños, buscar estrategias de solución y no presentan un conflicto muy elevado como para ser abandonado en el intento.

Las relaciones que se presentan entre los datos de la primer categoría son:

- Conociendo las dos medidas elementales, encontrar su composición.

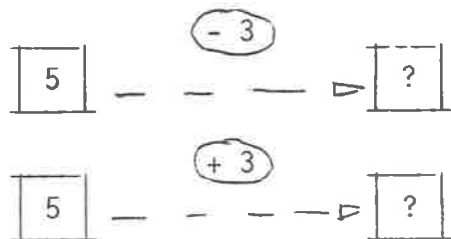


- Conociendo la composición y una medida elemental, hallar la otra.

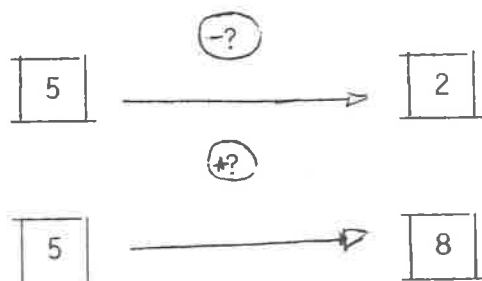


Y en la segunda categoría de relaciones numéricas se pueden observar 3 clases de problemas, que a su vez, se subdividen en 2, según que la transformación sea positiva o negativa:

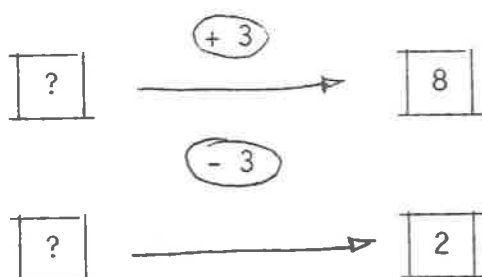
- Conociendo el Estado Inicial y la Transformación, encontrar el Estado Final.



- Conociendo el Estado Inicial y el Estado Final, encontrar la Transformación.



- Conociendo el Estado Final y la Transformación, hallar el Estado Inicial.



7.2.- La importancia de la interacción social en la construcción del conocimiento lógico-matemático.

¿Cómo desarrollan los niños su capacidad natural para pensar lógicamente, para construir el número y para inventar la aritmética?

Según Piaget, "parte de la respuesta reside en la interacción social o en la actividad mental que se da en el contexto de los intercambios sociales" (50).

La interacción social es indispensable para que el niño desarrolle la lógica, mientras más interacción social haya, el niño tendrá mayor facilidad de razones lógicamente, de hacer afirmaciones verdaderas y de usar

(50) CONSTANCE, Kazuko Kamii. La importancia de la interacción social. El niño reinventa la aritmética, 2da. ed. México 1990. P. 37.

palabras culturalmente, así también como intercambiar puntos de vista con otras personas.

La interacción social facilita el desarrollo de un nivel de pensamiento lógico más elevado cuando en el pensamiento de los niños ya existen los elementos aún no coordinados que necesitan coordinarse para producir este nivel más elevado.

Los niños construirán ideas más avanzadas, siempre y cuando se les permita que confronten sus ideas sin la intervención de un adulto.

Por ejemplo, en la adicción, se puede pedir a los niños que lleguen a sumas diferentes. Ejemplo: ($8 + 3 = 12$ y $8 + 5 = 14$), que se expliquen mutuamente cómo han llegado a sus respuestas; el consiguiente diálogo, fomentado por el maestro, permitirá que los niños piensen sobre lo adecuado de una u otra solución o manera de llegar a una solución, con este intercambio se conseguirán dos cosas: "Se estimulará a los niños a pensar con el fin de probar o defender sus soluciones ante sus compañeros, y se impedirá que se desarrolle la idea de que las matemáticas son arbitrarias, incomprensibles y destinadas a ser memorizadas" (51).

Los compañeros y adultos constituyen el entorno social del niño, los objetos de su interacción social, por lo que influyen de manera muy importante en la construcción de su conocimiento lógico-matemático.

(51) Ibid. P. 41.

El conocimiento social requiere de la transmisión de información o partir de la gente; el conocimiento lógico-matemático no requiere de este tipo de transmisión, ya que los niños, "Construyen por su cuenta el número, la adición y la inclusión de clases, mediante la abstracción reflexionante sin ninguna transmisión social. No hay nada de arbitrario en el conocimiento lógico-matemático, y ello explica que el intercambio de puntos de vista sin transmisión de conocimiento sea suficiente para su construcción" (52).

Cualquier niño con inteligencia normal es capaz de aprender matemáticas, pero el clima social y la situación que crea el docente son determinantes para el desarrollo lógico-matemático. La aritmética es algo que los niños pueden reinventar, y no algo que les ha de ser transmitido. Si los niños pueden pensar, no pueden dejar de construir el número, la adición y la sustracción.

Piaget afirma:

Todo estudiante normal es capaz de razonar bien matemáticamente, si su atención se dirige a actividades de su interés. En la mayoría de las lecciones de matemáticas se le pide al estudiante que acepte desde el exterior - una disciplina intelectual que ya está completamente organizada y que él puede o no comprender, mientras que en un contexto de actividad autónoma se le pide que descubra las relaciones y las ideas por sí mismo y que las vuelva a crear, hasta que llegue el momento en que se sentirá contento de ser guiado y enseñado (53).

Debe de dársele una gran importancia a la interacción con los compañeros, ya que la confrontación de puntos de vista sirve para acrecentar la capacidad del niño de razonar a niveles progresivamente mayores, en el ámbito lógico-matemático.

(52) Ibid. P. 43.

(53) Ibid. p. 45.

Es importante animar a los niños a que tengan sus propias opiniones y dejar que ellos mismos decidan; las ideas erróneas deben ser modificadas por el niño, no deben ser eliminados por el maestro, ya que los niños llegarán a respuestas correctas si debaten entre ellos durante un tiempo suficiente, es decir, se debe considerar a la autonomía como meta fundamental en la educación.

7.3.- El trabajo en equipo ¿una innovación?

Es de gran importancia que el docente logre la transformación del trabajo en el aula, haciendo a un lado la clase tradicional donde el maestro se pasa la mayor parte del tiempo al frente de sus alumnos, y sin dejar de hablar. Debe de adquirir una nueva modalidad en la práctica docente, que es, el trabajo en equipos.

Al realizar el trabajo en equipos o pequeños grupos, el maestro logra desplazar la transmisión de conceptos y nociones por la construcción de los mismos, los alumnos tienen mayor oportunidad de participación; se promueve la interacción entre los niños favoreciendo la construcción de hipótesis entre los mismos, respecto a los distintos objetos de conocimiento, se propicia la búsqueda de diferentes alternativas para un mismo problema.

"El trabajo en equipo pasa a redefinir el papel del maestro en el aula, ya que éste tiene que cambiar su manera de actuar ante el grupo, ya no debe de ser el maestro que habla y habla frente a los alumnos, sino que debe permitir que ellos participen, hagan cada vez más cosas y reflexionen sobre las mismas" (54).

(54) Ibid. P. 46.

Al trabajar en equipo, el maestro se encuentra con ciertas limitaciones y dificultades; una de ellas sería que cuando el docente tiene a los niños trabajando con esta técnica, se siente desorientado, en ese momento no halla que hacer ante el grupo, no sabe cuál es su papel; esto sucede porque no está acostumbrado al uso de la misma, y además que no tiene seguridad en lo que está haciendo, debido a que no la practica y si lo hace no lo realiza como debiera, por lo que es de gran importancia que se impartieran cursos de actualización pedagógica, así como talleres pedagógicos, por medio de los cuales los docentes conociéramos más sobre las innovaciones que señala la Teoría Constructivista y así poco a poco ir perdiendo el temor a la aplicación de la misma dentro de nuestros grupos escolares.

7.4.- La importancia del uso del material didáctico en el proceso educativo.

Para formar parte de una sociedad cada día más compleja por el desarrollo y diferentes formas de producción, conocimiento y convivencia, se requiere la adquisición de conocimientos y estrategias de pensamiento que el desarrollo espontáneo y la enseñanza verbalista no son capaces de garantizar.

La psicología Genética "señala que mientras haya una participación activa del sujeto sobre los objetos materiales, aquellos tendrán una adquisición del conocimiento más coherente, significativo y duradero" (55).

A partir de los trabajos de Piaget y colaboradores, no tiene ningún sentido la enseñanza enciclopedista, ya que rechaza la concepción

(55) S.E.P. El proceso educativo y los recursos didácticos en Ant. Recursos para el aprendizaje la. Ed. México 1992. P. 22.

de la mente como almacén o depósito de fragmentos aislados de información que se acumulan indefinidamente; tampoco deben de existir el entrenamiento de habilidades mecánicas.

El aprendizaje debe entenderse como un proceso activo de construcción de estructuras de pensamiento ligados a contenidos específicos. De esta manera el educando adquiere el conocimiento por un proceso de construcción más que por la mera observación y acumulación de la información.

Al analizar el papel de los materiales se debe de considerar los aspectos psicológicos, epistemológicos y teóricos que plantean su diseño y selección.

1.- Funciones y finalidades del material didáctico.

Entre las finalidades del material didáctico, podemos señalar:

- Aproximan al alumno a la realidad de lo que se quiere enseñar.
- Motivan a la clase.
- Facilitan la percepción y la comprensión de los hechos o fenómenos estudiados.
- Concretan e ilustran lo que se está exponiendo verbalmente.
- Economizan esfuerzos para conducir a los alumnos a la comprensión de hechos y conceptos.
- Contribuyen a la fijación del aprendizaje a través de la impresión más viva y sugestiva que puede provocar el material.
- Da oportunidad para que se manifiesten las aptitudes y el desarrollo de habilidades específicas (manejo de aparatos o la construcción de los mismos por parte de los alumnos).

En cuanto a las funciones se puede señalar que:

- Son vehículos depositarios de contenidos programáticos; por lo mismo constituyen el enlace entre el docente y el estudiante para lograr una mejor enseñanza y por ende un mejor aprendizaje.
- En el proceso cognitivo, facilitan el camino de lo concreto a lo abstracto y viceversa, favoreciendo y enriqueciendo la comprensión personal e interpersonal que es el logro esencial del aprender.
- Generan pensamientos y una conducta general favorable para la captación del conocimiento.
- Son motivadores que promueven y sostienen el interés y la atención para facilitar la adquisición del conocimiento, evitando el aburrimiento.
- Provocan la actividad y desarrollan la creatividad del educando.

2.- Los materiales didácticos y su relación con el alumno.

Es de gran importancia usar y contar con materiales didácticos concretos. Esto lo sostienen algunos psicólogos y educadores como Wallon, Montessori y Piaget; quienes postulan que "el niño es el principal agente de su propia educación y desarrollo mental. El niño aprende haciendo por él mismo y no a través de lo que otro hace, es decir, debe lograr la comprensión de los fenómenos por sí mismo; debe inventar y reinventar activamente lo que quiere comprender" (56).

Para que los niños sean activos y aprendan a descubrir por sí mismos, se necesita, por una parte, propiciar la actividad espontánea y, por

(56) Ibid. P. 23.

otra, preparar objetos y materiales didácticos para ellos, quienes siguiendo los lineamientos de la psicología genética, el material didáctico debería ser aquel que se conforma con los objetos o elementos del medio ambiente físico y social habitual del sujeto, no aquel material altamente sofisticado y costoso.

Se debe proveer al alumno, en el aula, de abundante material concreto que puedan explorar, manipular, experimentar; los materiales deben estar a disposición del niño, de forma segura y accesible. Estos se vuelven útiles sólo en el grado que sean empleados con el intelecto tanto como con las manos. El aprendizaje ocurrirá cuando los educandos usen los materiales como un instrumento de aprendizaje, tanto como una fuente de actividad imaginativa y recreativa.

Los niños son quienes dan significado a los materiales a través de una participación intelectual activa y creadora y, son quienes transforman aquellos objetos inertes en materiales vivos, todo esto con la ayuda de sus compañeros y la guía del maestro.

De acuerdo con los planteamientos de Piaget, debe "inducirse al niño a reflexionar en sí mismo, en sus propios uicios y pensamientos para que pueda formular y responder a cuestionamientos propios. Esto será posible si se le permite ser flexible, empleando materiales convencionales para propiciar el uso creativo, novedoso y personalizado de los objetos" (57).

(57) Ibid. P. 25.

Es evidente que un medio escolar favorable, rico en experiencias y materiales, y accesible al niño; permitirá lograr aprendizajes no sólo en cantidad, sino en calidad. Esto estará determinado en gran parte por los materiales didácticos de que se disponga, las actividades en que éstos se inserten y de la habilidad del maestro para involucrar y guiar al educando. Una rica provisión de material didáctico (en calidad como en costo) hace posible que los sujetos ejerciten sus capacidades cognoscitivas innatas y desarrollen la habilidad del planear el trabajo y elegir los medios adecuados para realizarlo.

3.- El papel del maestro en relación con los recursos didácticos.

Tradicionalmente, la tarea del maestro, respecto a los auxiliares y el material didáctico, ha estado limitado a decidir entre dos o tres libros de texto, a perseguir un libro de texto único planteando al alumno sólo actividades de "lápiz y papel" o a optar entre una serie limitada de materiales didácticos concretos.

El papel del maestro debe consistir cada vez menos en hablar y hablar y el del alumno en hacer cada vez más cosas y reflexionar sobre las mismas; el papel del maestro debe ser, primordialmente, presentar al niño situaciones que lo estimulen a experimentar, manipular cosas y símbolos, observar los resultados de sus acciones, demostrar sus ideas, etc.

Las funciones del educador, bajo los lineamientos de la Psicología Genética, son varias: debe estar capacitado no sólo para seleccionar material didáctico, sino que necesita saber planear sus clases, conocer a fondo las materias de estudio y tener un amplio conocimiento de las características del desarrollo psicológico del niño en sus diferentes edades.

El maestro debe asegurarse que los materiales que utilice sean lo suficientemente ricos como para permitir preguntas sencillas al principio y que tengan soluciones, que abran cada vez nuevas posibilidades. Una de las tareas principales del maestro es entender, organizar, adaptar y crear materiales didácticos.

7.5.- Aprender por medio del juego.

Los juegos forman parte de la vida cotidiana de todas las personas. En el caso de los niños, los juegos son un componente fundamental de su vida real.

Un buen juego permite que se pueda jugar con pocos conocimientos pero, para empezar a ganar de manera sistemática, exige que se construyan estrategias que implican mayores conocimientos.

El jugar, quien participa sabe si ganó o perdió, no necesita que otra persona se lo diga. Más aun, en muchos juegos, el jugador puede saber, al terminar de jugar, por qué perdió o por qué ganó. Esto es lo que le permite jugar cada vez mejor, construir poco a poco mejores estrategias para alcanzar la meta, es decir, le permite ir aprendiendo.

Por lo anterior, el jugador, ante el juego tiende a ser autónomo. no aplica instrucciones dictadas por otro, sino que construye sus propias estrategias por sí mismo y en la interacción con sus compañeros. Cada jugador se involucra con entusiasmo, sus aprendizajes son a base de experiencias gozosas.

Enseguida se presenta un conjunto de estrategias; las cuales están basadas especialmente en el juego, e intentan dar al maestro ideas de cómo abordar la enseñanza de las matemáticas en primer año, por medio del juego, y especialmente hacen hincapié sobre el tema de la adición en este grado.

Por medio de estas estrategias los alumnos ampliarán sus conocimientos matemáticos y desarrollarán ciertas capacidades y habilidades básicas para la solución del problema de estudio.

8.- PRESENTACION DE LAS ESTRATEGIAS DIDACTICAS.

Las actividades que se proponen a continuación llevan la intención de ayudar a los docentes en el trabajo grupal, tratando a la vez de romper con la enseñanza tradicional y mecánica que realiza con sus alumnos; aprovechando lo que ellos conocen, buscando propiciar la reflexión mediante la confrontación de sus respuestas con las de sus compañeros, y de llegar a formular conclusiones que salgan del propio niño.

Para llevarlo a cabo se pretende plantear problemas donde se utilicen situaciones reales o cotidianas, propiciando que el alumno establezca relaciones y dé a conocer a los demás compañeros el procedimiento que utilizó para llegar al resultado final, es decir, se dará más importancia al proceso que siguió que al resultado obtenido. Para ello las actividades que se elaboren deberán ser interesantes y atractivas para los niños y que sean acordes a sus intereses.

Nombre de la actividad: Clasificando figuras geométricas.

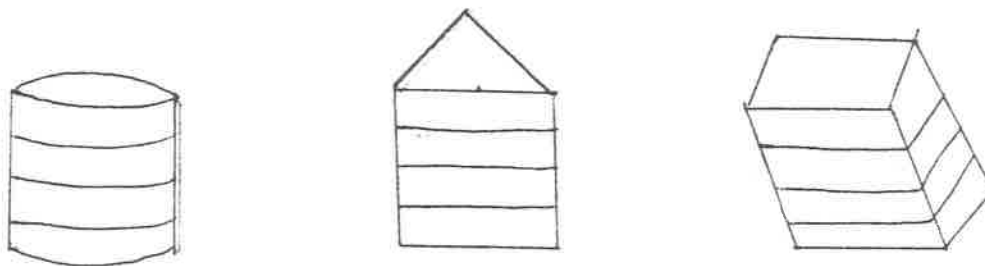
Tema: Clasificación.

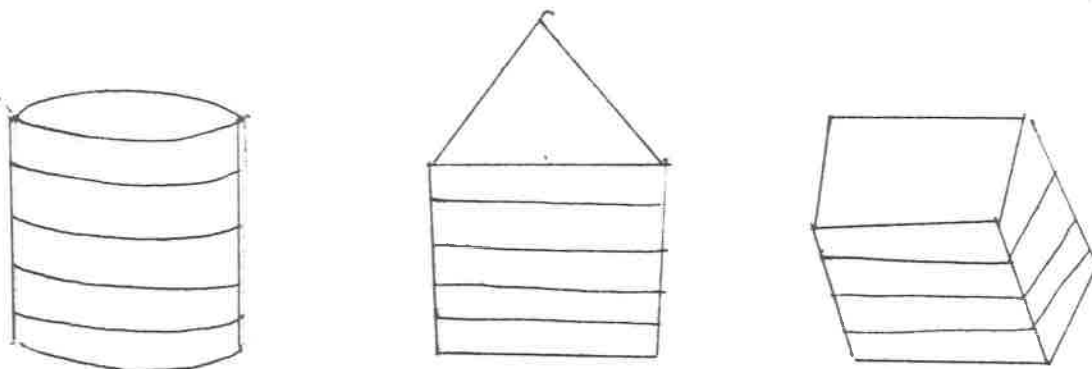
Material: 48 figuras geométricas que tienen las siguientes variables, color (rojo, amarillo y azul); forma (cuadrado, círculo, triángulo); tamaño (grande y pequeño) y grosor (grosso y delgado).

Se le proporciona al niño (equipo) las 48 figuras geométricas. Se les da la siguiente consigna: "Miren, esto está todo revuelto, vas a acomodarlo, poniendo junto lo que va junto"; si reúne los triángulos, cuadrados, círculos y rectángulos de color rojo en un conjunto y a su vez los de color azul y amarillo en otro conjunto, el criterio que utilizó fue el color, o si agrupa las figuras grandes en un montón y las chicas en otro; el criterio que utilizó fue el tamaño.

Por lo tanto el utilizar este tipo de criterio permite establecer semejanzas y diferencias entre los objetos, ejemplo:

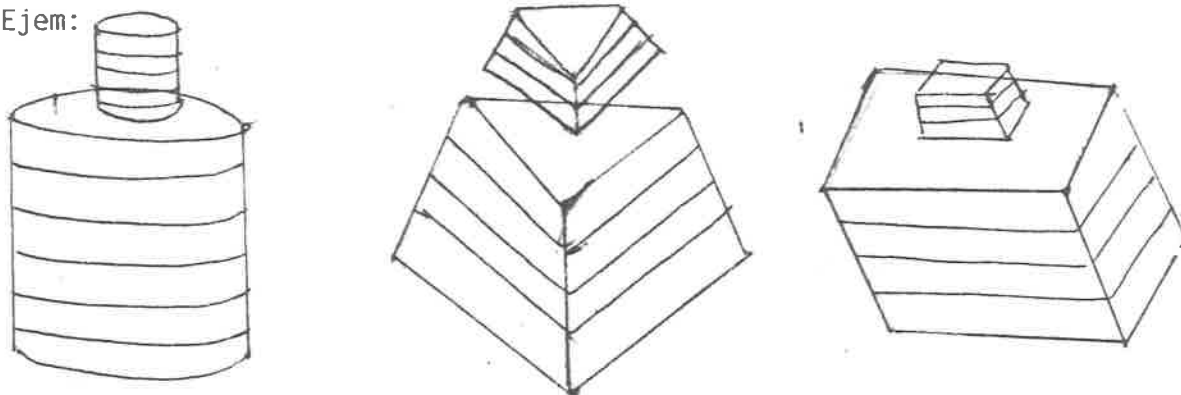
Si el niño reúne las figuras que tienen igual forma y diferente tamaño entre los elementos del conjunto, establece semejanzas.





Después se le daría la siguiente consigna: ¿Cómo los podrías acomodar para tener menos grupitos (o montoncitos), poniendo junto lo que va junto? Si separa las figuras que tienen distintas formas, establece semejanzas,

Ejem:



En términos generales, clasificar es "juntas por semejanzas y separar por diferencias".

Nombre de la actividad: Ordenando regletas.

Tema: Seriación.

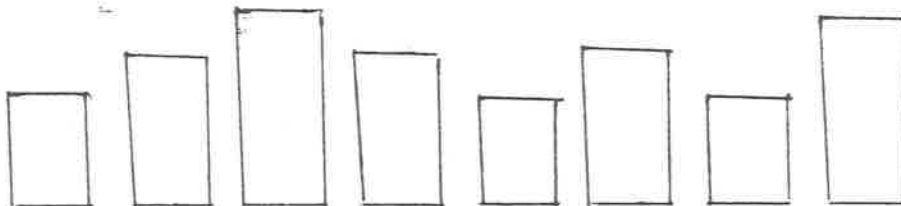
Material: 10 regletas de madera, cuya longitud varía de un centímetro de uno en relación al otro, midiendo 8 cm., el más chico y 17 cm., el más grande.

A continuación se da una explicación de las situaciones que se podrían presentar en cada uno de los niveles.

Primer nivel: (hasta los 5 años, aproximadamente). El niño no establece aún las relaciones "mayor qué" y "menor qué", como resultado no logra una serie completa ya sea por su tamaño, grosor, etc., y viceversa.

El maestro dará la siguiente consigna: "con estas regletas (o como las denomina el niño), vas a hacer una fila de la mas chicas a la más grande",; el niño principia formando pareja: ordena una regleta pequeña con una grande, otro grande con otro pequeño.

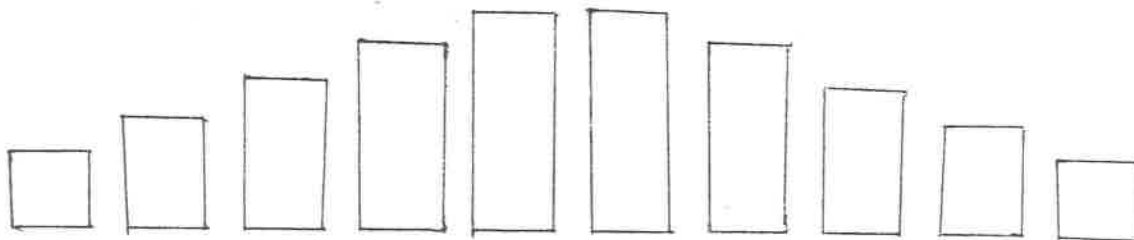
Ejem:



El maestro vuelve a repetir la consigna en un segundo intento y logra que él niño llegue a seriar cuatro o cinco elementos, pero sin tomar en cuenta la línea base, sino que busca formar "escaleritas"

en un solo sentido creciente, decreciente.

Ejem:



Si al niño se le dificulta conformar una serie única, o la construye arbitrariamente, se procede de la siguiente forma. Consigna: "Dime, ¿Cuál es la más chica?" Si él logra dar la más chica, el aplicador la separa y dirá: "ahora sigue tú, acomodando las demás de la más chica a la más grande". Si el niño no logra construir una serie completa, aunque sea discontinua, se suspende el ejercicio y se le ubica en el primer estadio (error).

Segundo nivel: (abarca de 5 1/2 a 7 años). El niño a través de la operación ensayo-error, logra construir una serie de 10 elementos aunque para ello no haya seguido un método sistemático, es decir, al elegir cuál de todos va primero y cuál hasta el último.

Cuando el niño principia realizando una serie por ensayo y error, es decir, logra construir la serie en base a "tanteos" después de dos o tres intentos, se procede a verificar si el niño efectivamente se encuentra en el estadio operatorio.

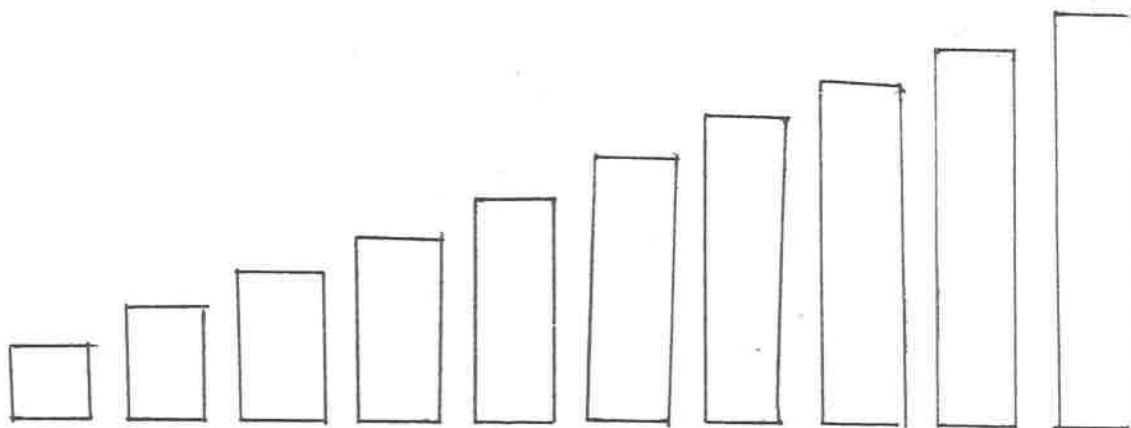
Para realizar esto, se desbarata la construcción anterior del niño, se le dan las regletas en la mano y se le dice. Consigna: "Ahora voy a ayudarte a hacer la fila, tú me vas a ir dando una por una de las regletas, de la más chica a la más grande".

Si el niño fracasa después de que haya entregado 4 ó 5 elementos, se le vuelve a interrogar. "Fíjate bien. ¿Están bien acomodadas de la más chica a la más grande?".

Si el niño afirma que están bien ordenadas, se suspende la ejecución y se le ubica en (ensayo-error) y si el niño afirma que están mal ordenadas, se le da una segunda oportunidad.

Tercer Nivel: (Operatorio a partir de los 6 a 7 años, aproximadamente). En este estadio el niño es capaz de realizar una serie creciente o decreciente de manera sistemática, es decir; toma en cuenta que un elemento puede ser menor al posterior y mayor al anterior (transitividad), o bien que un elemento puede ser mayor que y si se invierte la operación puede ser menor que. Por ejemplo: 4 es mayor que 2, invirtiéndolo, 2 es menor que 4 (reversibilidad).

En este período el niño logra realizar las serie, sin error, en la primera y segunda oportunidad, ejemplo:



Se destaca finalmente que la seriación operatoria tiene dos propiedades fundamentales: Transitividad y reversibilidad.

Nombre de la actividad: Brinca. (Equipos).

Tema: Número, relación de orden, sucesor, antecesor, representación no convencional.

Materiales: Cajas con bolsas que contengan diferentes objetos (canicas, carritos, plumas, muñequitas, etc.) y diferentes cantidades de los mismos del 1 al 9; y dos tejas.

En esta actividad se trabaja la noción de sucesor y antecesor y se crea la necesidad de registrar el número de ganadores, aunque no utilicen los signos convencionales.

Se organiza al grupo en dos equipos, el A y el B; se dibuja en el piso caminos (como se muestra más adelante), colocando en los extremos exteriores de éstos a los integrantes de los equipos. Las cajas se colocarán ordenadamente al frente y un representante de cada equipo permanecerá en el pizarrón registrando a los ganadores y perdedores del juego. La teja de cada equipo se colocará en la línea de salida.

Una vez organizado el juego, el maestro indica al grupo del inicio de éste, explicando en qué consiste: "un niño del equipo 'A' tomará una bolsa de alguna de las cajas, brincará tantos cuadros como objetos tenga ésta y dejará la teja en el último cuadro que brincó. - Esta bolsa será tomada al azar por parte del niño y se regresará a su caja una vez desocupada".

Cuando este jugador haya realizado la acción que indica la consigna, el maestro explicará la parte que sigue del juego.

"Ahora un niño del equipo 'B' tomará una bolsa que le permita avanzar un cuadro más que el jugador del otro equipo. Si lo logra, gana, si no, pierde".

Esta vez la bolsa debe ser escogida por el niño en turno y también regresada a su lugar de origen. Terminada su participación, los jugadores se colocarán atrás del resto del equipo.

Las teja se regresan a la línea de salida para que ahora inicie el juego un miembro diferente del equipo 'B', procediéndose de igual manera y alternando la participación de los equipos.

Después de que hayan participado algunos jugadores de los dos equipos, el maestro interrumpirá el juego para preguntar a los alumnos: "Quién va ganando, el equipo A o el B?".

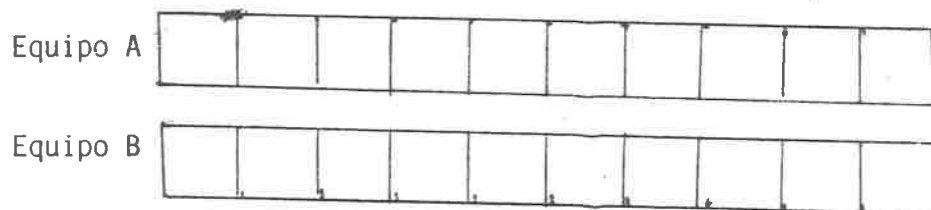
Probablemente haya diferencia de opiniones entre los equipos, situación que el maestro debe fomentar y aprovechar para plantear al grupo la necesidad de que busquen alguna forma de registrar el número de ganadores de cada equipo; por ejemplo: "¿Cómo le podríamos hacer para que no se nos olvide quién va ganando de los dos equipos que participan para que al final, después de que hayan pasado todos los niños, sepamos cuál es el equipo ganador?".

Los alumnos pueden sugerir, por ejemplo: ir anotando los nombres de los ganadores, o hacer dos columnas, una perteneciente al equipo A y otra al B, e ir poniendo una palomita en la columna correspondiente cada vez que gane el equipo, etc.

Se pondrán a consideración del grupo las formas propuestas, eligiéndose la más conveniente, para que se desarrolle en el pizarrón durante el transcurso del juego y a la vista de todos.

Al finalizar el juego, el maestro preguntará: "Si el equipo A tiene 6 ganadores y el equipo B tiene 10, ¿quién perdió? o ¿Si el equipo B tiene 7 ganadores y el equipo A, 5; ¿quién ganó?".

"Si el equipo A tiene 4 ganadores y el equipo B, 5; ¿cuántos ganadores hay en total?", etc.



Línea de salida.

En otra ocasión se jugará de manera similar, pero esta vez les pedirá que la bolsa que tomen tenga un elemento menos que la bolsa del jugador del equipo anterior.

Nombre de la actividad: Los muñecos. (grupal).

Tema: Número, cardinalidad-correspondencia.

Material: Diez cartulinas, cada una tendrá dibujada de 1 a 10 muñecos y una caja con sombreros.

La actividad está encaminada a que los niños establezcan una correspondencia uno a uno entre los elementos de dos conjuntos; en principio se espera que la correspondencia se haga sin necesidad de recurrir al conteo y posteriormente se haga de ese recurso.

Se colocan desordenadamente las 10 cartulinas en el pizarrón y en el escritorio la caja con sombreros.

El maestro pide que pase un voluntario y elija una cartulina; una vez escogida éste le explica:

"En aquella caja hay sombreros, debes traer en una sola vez un sombrero para cada muñeco; si traes la cantidad exacta de sombreros ganas, pero si te sobran o faltan, pierdes".

El maestro observa la estrategia que utilizan los niños para tomar la cantidad de sombreros (al azar, contando, etc.), para que de esta forma pueda formularles preguntas adecuadas. En caso de que el niño traiga una cantidad menor o mayor a la necesaria, se permite que los coloque par que se dé cuenta que le sobraron o faltaron sombreros. El maestro lo cuestionará preguntándole: "¿Qué pasó? ¿Cuántos te

faltaron ¿o sobraron?".

Dirigiéndose al grupo preguntará: "¿Ustedes que opinan?, ¿qué fue lo que falló?, ¿ganó o perdió?, ¿Por qué?". Se da oportunidad de que elija otra cartulina.

En caso de traer la cantidad exacta, el maestro lo cuestionará diciéndole: "¿Cómo le hiciste para saber cuántos sombreros tenías que traer?". Si responde conté. "¿Qué contaste?" (para saber si contó los muñecos) "¿Y qué más? (para saber si contó los sombreros), "¿Y cuántos contaste?; ¿ustedes qué opinan?; ¿ganó?; ¿por qué?. Esta confrontación ayudará a los niños para que se den cuenta que una de las formas para poder ganar es contando, tanto los muñecos como los sombreros. El maestro le señalará otra cartulina con mayor cantidad de muñecos que la elegida por el niño, para que nuevamente traiga los sombreros necesarios.

Será conveniente que después de varias sesiones se cambie la disposición espacial de los muñecos con el fin de que los niños no se guíen por la disposición de los mismos.

Después de haber trabajado otras actividades en donde se maneje también la correspondencia, se puede volver a realizar ésta, con la siguiente variante: Una vez que el niño haya escogido una cartulina, traerá igualmente el número exacto de sombreros, escogiendo después el numeral correspondiente a la cartulina. Estos números estarán escritos en cartulina junto a los sombreros, o bien, después de

haber colocado los sombreros, el niño representará en su cuaderno la cantidad de muñecos que tiene la cartulina que escogió, así como los sombreros que tomó.

Nombre de la actividad: Toma todo. (Equipo).

Número: Representación.

Material: Para cada equipo, 60 fichas o semillas y un toma todo.

(Este no debe tener ningún señalamiento).

Se pretende que los niños convengan en el uso de algún signo o símbolo para representar la acción de quitar y poner.

Se organiza al grupo en equipos de 6 u 8 niños y se reparte el material a cada uno.

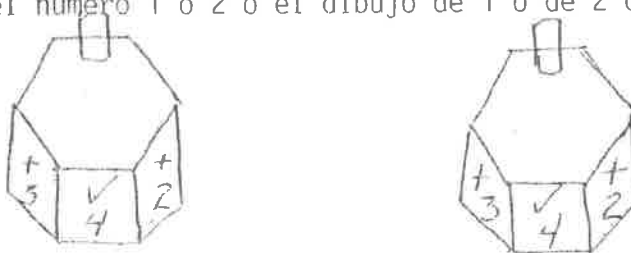
El maestro inicia la actividad comentando: "Hoy vamos a jugar al toma todo, ¿alguién sabe cómo se juega?" Se permite que los alumnos comenten todo lo que saben del juego. Después el maestro retoma todas las ideas expuestas para explicar en forma ordenada en qué consiste éste. "Priméramente tienen que repartirse las fichas (o semillas) en forma equitativa, de tal manera que todos los integrantes tengan la misma cantidad. Para iniciar el juego cada jugador pone dos de sus fichas al centro. El equipo debe elegir al que inicie el juego. Después por turnos, cada jugador hace girar el toma todo y según lo que marque, debe tomar o dejar tantas fichas como indique. Pierda y sale del juego el que se quede sin fichas y ganan los dos últimos que quedan.

Se pregunta si hay alguna duda al respecto, en caso de haberlas, el maestro las aclara, de no ser así, con la actividad planteando en el grupo la siguiente situación: "como ya no hay dudas sobre el

juego, podemos iniciarlo; sólo que existe un problema, los toma todo están en blanco (muestra uno de ellos) por lo tanto necesitan ponerse de acuerdo para saber cuándo hay que "tomar" o "poner" fichas y cuántas.

Deben pensar que cada vez que caiga en ese lado, sepan qué deben hacer, si poner o tomar tantas fichas.

Los alumnos propondrán diversas formas, el maestro debe exponer los pro y los contra de cada una, dirigiendo al grupo para que al final surja, a través de un acuerdo grupal, un signo o símbolo escrito que indique "poner" y otro "tomar", por ejemplo: una mano abierta dibujada, significa "poner" y una cerrada, "tomar"; o pintar una paloma () sea para "tomar" y una cruz (+) para "poner", y abajo de cada uno, el número 1 ó 2 ó el dibujo de 1 ó de 2 que indique la cantidad.



Una vez seleccionados por el grupo los signos o símbolos de las acciones y de la cantidad, los alumnos los dibujarán en las caras de los toma todo y, dará inicio el juego en los diferentes equipos.

El maestro recorrerá los diversos equipos en el transcurso del juego para aumentar, si así lo requieren, o para preguntar: "¿Cuántas fichas te quedaron? ¿Cuántas vas perdiendo? ¿Quién va ganando?".

Actividad: Juego del cinco. (Equipo).

Número: Para cada equipo: 16 cartas de una baraja del Póker (las cuatro figuras del 1 al 4).

Se organizan equipos de 4 jugadores, se barajan las cartas y se reparten a cada equipo las que le corresponden.

El maestro explica al grupo: "Para iniciar el juego deberán repartirse equitativamente todas las cartas y las colocarán boca abajo, una encima de otra". Hecha la repartición de cartas, el maestro continúa la explicación: "El juego consiste en formar el 5 con dos o más cartas. El primero que inicie el juego, voltea de su pila de cartas la de encima; el siguiente trata de hacer un total de 5 con la carta que volteó su compañero y con la que tire él; si no es posible, ya sea porque no completa los 5 ó porque se excede, se quedan expuestas las dos cartas al centro de la mesa, para que el jugador que sigue trate de formar un total de 5 con las cartas que han sido tiradas anteriormente".

El maestro ejemplifica el juego en cada uno de los equipos, por ejemplo: si el primer jugador tira un 2 y el siguiente un 3, este último toma las dos, porque con éstos se forma el 5. Si la carta del jugador que sigue es 1, tiene que dejarla en el centro; si el siguiente niño voltea un 3; como aún no se forma el 5, también deja su carta en la mesa, pero si el siguiente voltea un 2 puede entonces este último tomar la carta 3 junto con la 2 que él tira y quedarse con ellas, quedando en el centro la carta que tiene 1. Así se

continúa con el juego.

Los niños inician el juego y el maestro recorre los distintos equipos para auxiliarlos en caso de dudas.

Cuando algún jugador haya formado un 5, el maestro suspende por un momento el juego para explicarles lo siguiente: "Cada jugador tiene que registrar en su cuaderno los números de las cartas con que vayan formando cada cinco".

Cuando todos los jugadores del equipo terminen de descartarse, el maestro les dice: "Cuenten cuántos cincos hicieron, el que haya formado más, es el ganador".

Cuando el maestro lo crea conveniente, puede utilizar esta actividad para formar el 6, 7, 8, 9, etc.

Nombre de la actividad: Repartimos en macetas. (Individual)

Número: Representación aditiva de una cantidad.

Material: Para cada niño 3 macetas dibujadas en una hoja blanca y 10 florecitas de papel sueltas, una hoja de papel y lápiz.

Esta actividad se realiza en forma individual.

El maestro entrega el material a los alumnos y les indica: "Vean cuántas flores tienen y escriban en su cuaderno la cantidad obtenida" les pide que lo hagan con números. Una vez realizado, les dice: "Repartan sus flores en las 3 macetas y escriban con números las cantidades de flores que hay en cada una, pero separen los números con alguna marquita para que no se revuelvan". Después de esto, el maestro dice: "Ahora vean la escritura hecha por su compañero y díganme, ¿usieron el mismo número de flores en las macetas? ¿podrían repartirlas de otra forma? ¿las representarán de la misma manera? ¿cómo separaron los números escritos? ¿siguen teniendo la misma cantidad de flores en total? Algunos niños podrían afirmar que siguen teniendo lo mismo, pero otros no, para ello el maestro favorecerá la confrontación de opiniones, haciendo preguntas como: "¿Cuántas flores tenían antes de repartirlas? y ahora ¿cuántas tienen en cada maceta? Si cuentan el contenido de cada maceta ¿cuántas ¿cuántas tendrán en total? ¿cambió la cantidad? ¿por qué?, etc.

Este ejercicio se repite varias veces hasta que le quede clara la idea a los alumnos.

Puede ser utilizado el material que el maestro desee o el que más se apropie al lugar donde se encuentra la escuela (fichas, hojas, torhillos, etc.).

Nombre de la actividad: Juego de adivinanzas con cartas. (Grupal)

Número: Relación de orden.

Material: Cartas de Póker del 1 al 7 ó del 1 al 9.

El maestro inicia la actividad mostrando al grupo el material con el que van a trabajar, en este caso la baraja de póker, para que los alumnos la reconozcan y observen sus características. Después les pregunta: "¿alguién sabe cómo se llama esto?, (mostrando las cartas), ¿cómo está formada?, ¿cómo son sus cartas?".

Es importante que los alumnos observen que las cartas tienen dibujos diversos, como tréboles, corazones, diamantes, etc., y números del 1 al 7, y que éstas representan la cantidad de figuras dibujadas en cada una.

Una vez reconocidos éstos, el maestro selecciona, ordenadamente, delante del grupo, 7 cartas de la misma figura, empezando con la carta que tiene el número uno y terminando con la que tiene el siete.

Inmediatamente después les explica en qué consiste el juego: "Estas cartas las voy a poner sobre el escrito, boca abajo, y sacaré una carta que no les voy a mostrar; ustedes tendrán que adivinar qué número tiene, para ayudarles les daré diferentes pistas."

El maestro saca la primera carta y, sin mostrarla, les dice: "esta carta tiene un número que es mayor que el cinco y menor que el siete

¿cuál es?".

Si con esto les resulta difícil adivinar el número en cuestión, el maestro les dice: "les voy a dar otra pista; el número que tiene la carta sigue del cinco, o es el número que está antes del siete".

Una vez adivinado el número, el maestro les pide: "en su cuaderno van a anotar los números que vayan adivinando".

Es importante que la escritura que los niños realicen, sean confrontada entre ellos mismos o con otros medios, con la intención de que finalmente conozcan y usen los signos convencionales, por ejemplo: "¿Quién ya escribió el seis en su cuaderno?", ¿Quién quiere pasar a escribirlo al pizarrón?, ¿Está bien (dirigiéndose al grupo)?, ¿Alguién lo escribió de otra forma?, etc."

Si el número escrito no fuera el correcto, el maestro puede plantear lo siguiente: "¿Dónde podremos encontrar el número correcto?, ¿Aquí en el salón se encontrará en algún lugar?"

Los niños pueden buscar el número en algún calendario o en la fecha que se acostumbra escribir todos los días, etc., de tal manera que los niños se auxilien de los recursos materiales a su disposición para encontrar la convencionalidad de los signos matemáticos. Recomendamos al maestro tener o hacer un calendario en el que los niños puedan ver cómo se escriben correctamente los números.

En el caso específico de esta actividad, si con todo lo anterior los alumnos no encuentran el número correcto, el maestro les mostrará la carta para que copien el signo convencional.

Después de "adivinar" las primeras siete cartas, el maestro pasará al frente a un alumno para que tome una carta y dé las pistas necesarias para que sus compañeros lo adivinen. Así pasarán varios alumnos.

En un primer momento se trabaja con cartas del 1 al 7, posteriormente se agregan la 8 y la 9.

Nombre de la actividad: Juguemos al dominó. (Equipo).

Número: Suma de dígitos.

Material: Para cada equipo: un juego de dominó, cuaderno y lápiz.

Esta actividad se desarrollará en equipos de 4 niños.

El maestro reparte a cada equipo un juego de dominó, diciéndoles: "coloquen las fichas boca abajo, en el centro de la mesa; cada uno de ustedes tomará una ficha y en su cuaderno anotará la cantidad de puntos que marque ésta, por ejemplo: Si alguno de ustedes toma esta

ficha:

o	o o
o	o o
o	o o

 anotará en su cuaderno el número de puntitos que

o	o o
o	o o
o	o o

 tiene cada una de sus partes, en este caso será $3 + 4$ ó $3 + 3$ y realizará la suma".

$$\begin{array}{r} 3 + 4 \\ \hline \end{array}$$

"Cuando hayan terminado tomarán otra ficha, harán lo mismo y así continuarán hasta terminar el juego".

El maestro determinará en qué momento los niños tomarán 2 fichas o más en lugar de una.

A continuación el maestro les pedirá que busquen las fichas que sumadas den la misma cantidad y que los anoten en su cuaderno, por ejemplo:

$$8 = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \circ & \circ & \circ & \circ \\ \hline \circ & \circ & \circ & \circ \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \circ & \circ & \circ \\ \hline \circ & & \circ \\ \hline \circ & \circ & \circ \\ \hline \end{array}$$

$$6 = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & \circ & \circ \\ \hline & \circ & & \circ \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \circ & \circ & \circ \\ \hline \circ & & \circ \\ \hline \circ & \circ & \circ \\ \hline \end{array}$$

Nombre de la actividad: Palitos chinos. (Equipo).

Número: Suma. Representación.

Material: Para cada equipo, hojas blancas, 4 palitos azules, 4 rojos, 4 amarillos y 1 negro.

Se organiza el grupo en equipos de 4 niños. El maestro, usando el material, les explica: "hoy jugaremos a los palitos chinos; este juego consiste en lo siguiente: el equipo debe escoger al niño que iniciará el juego, éste tomará todos los palitos en una mano así, (mostrando al grupo la posición vertical de los mismos) y, recargándolos sobre la banca o el piso, abrirá la mano dejándolos caer libremente. Ya que los palitos estén dispérsos, los levantará uno a uno, ya sea con los dedos o auxiliándose de un palito, teniendo cuidado de no mover ninguno. Si al intentar levantar un palito mueve otro, perderá, y corresponderá el turno al siguiente jugador, al cual se le entregarán todos los palitos, tanto los que quedan como los que ganó el jugador. Antes de entregar los palitos cada jugador registrará en su hoja (o en su cuaderno) la cantidad de palitos que logró levantar".

Cuando los niños han entendido se entrega el material y se inicia el juego; el maestro observará, recorriendo los distintos equipos, la forma en cómo se juega, así como las distintas formas que utilizan los niños para representar la cantidad; si hubiera dudas o errores se confrontará a los integrantes del equipo, por ejemplo: "Así se pueden levantar los palos?, ¿qué pasa si se mueve otro palito?;

según lo que escribió José (mostrando la hoja al equipo) ¿cuántos palitos ganó?i observen la hoja de María y díganme ¿cuántos palitos ganó?, etc.".

Cuando hayan terminado la primera vuelta, el maestro les dice: "Tendrán oportunidad de una segunda jugada y volverán a registrar en su hoja la cantidad de palitos que ganen".

El maestro dará tiempo para que terminen de jugar. Al término de esta segunda vuelta les explica: "Cada niño sumará los puntos que obtuvieron en las dos vueltas; el que haya levantado más palitos es el ganador". Cuando los alumnos hayan obtenido el total de palos levantados, se confrontarán los resultados entre los integrantes del equipo: "¿quién ganó?, ¿con cuántos puntos ganaste?, ¿quién perdió?, ¿por qué?, etc.".

El maestro finalmente sugerirá: "Vamos a acomodar todas las hojas de los jugadores del equipo, empezando con el que obtuvo mayor cantidad, luego el que sigue, así hasta terminar con el que tuvo menos puntos; de esta manera sabremos los lugares obtenidos por cada jugador".

Nombre de la actividad: Agrupación con fichas. (Equipo).

Tema: Agrupación.

Material: Fichas de colores (amarillas y rojas) y dos dados por equipo. Ficha roja vale 10 puntos. Ficha amarilla vale 1 punto.

Se reparte el material a los equipos y se explica a los niños la ley de cambio. Por cada 10 fichas amarillas cambiamos una roja.

El maestro pasea por las mesas para ver cómo están desarrollando la actividad y cuestiona a los niños sobre:

- ¿Quién tiene más puntos?
- ¿Quién tiene menos?
- Si tienes 2 fichas rojas y 2 amarillas, ¿cuántos puntos tienes?
- Si Juan tiene 4 fichas rojas y 2 amarillas, y María tiene 3 rojas y 9 amarillas, ¿cuánto le falta para alcanzarlo?, etc.

El fin de esta actividad es observar si el alumno respeta el valor de las fichas por su color o las considera como iguales, si presenta problemas al realizar los cambios y observa las estrategias que ponen en juego al realizarlo.

Nombre de la actividad: Sumamos con fichas.

Tema: Suma.

Material: Fichas de colores (rojo y amarillo) y 2 dados de color rojo y amarillo con numeración del 1 al 6.

Se da el material a los equipos y el maestro explica a los alumnos la mecánica del juego. Cada niño, por turno, lanzará los dados y tomará las fichas según el color y la cantidad que marquen, (recordando que después de la segunda tirada se pide a los alumnos que junten las fichas de las dos tiradas, para saber cuántos puntos acumularon. El maestro cuestionará a los alumnos:

- ¿Cuántos acumularon?
- Si tienes 3 fichas rojas y 5 amarillas de la primer tirada y 4 fichas rojas y 6 amarillas de la segunda, ¿cuántas fichas rojas y cuántas amarillas completaste?
- ¿Qué tuviste que hacer para saberlo?
- ¿Con tus fichas amarillas puedes cambiar a una roja?, etc.

Con el desarrollo de este tipo de actividades se pretende que el alumno observe el cambio de las unidades a las decenas al cambiar sus fichas amarillas por rojas. El maestro cuestionará, las veces que sea posible, las respuestas y estrategias de los alumnos, propiciando la discusión entre los integrantes de los equipos.

Nombre de la actividad: Lotería de sumas. (Individual)

Tema: Suma con sumandos que no excedan de 9.

Material: Cartas de lotería, una para cada niño (como la que se muestra en el dibujo), baraja con números del 1 al 9 y piedritas.

CARTA			BARAJA			
1 + 2	3 + 5	2 + 2	1	2	3	4
6 + 1	7 + 2	4 + 4	5	6	7	8
1 + 1	6 + 2	7 + 1	9			

Se organiza el grupo para realizar la actividad, se da a cada uno de los alumnos una carta, se le explica que van a jugar a la lotería de sumas, se les señala que las barajas y cartas no tienen dibujos, sino números del 1 al 9.

El maestro les dice vamos a iniciar el juego, voy a enseñarles una baraja la cual tiene un número, ustedes van a buscar en su carta una suma que esté representando al número que está en la baraja y le van a poner una piedrita.

El docente les pregunta ¿ya encontraron la suma que representa al número que les enseñé? Si los alumnos contestan que no, se les explica que no todos van a tener siempre una suma que represente al número de la baraja que se está sacando; así es el juego de la

lotería, a veces sale la baraja que está representada en la carta y a veces no.

Enseguida se saca otra baraja con un número diferente, los alumnos lo buscan en una suma que tengan en su carta; y así se continúa hasta que un alumno la llene de piedritas (9) y anuncie que ganó; ganará el primero que la haya llenado.

Los demás juegos que se lleven a cabo, la baraja la deben de sacar los alumnos, ya no el maestro, y que se estén supliendo, así también que a los dos o tres juegos se intercambian las cartas entre los niños. El juego se termina hasta que el maestro lo crea conveniente.

Nombre de la actividad: El cajero. (Equipo)

Tema: Agrupamiento de diez en diez, para profundizar su conocimiento sobre el sistema decimal de numeración.

Material: Dos dados comunes con puntos del uno al seis, para cada equipo una caja o bolsa de plástico con 40 corcholatas azules, 40 corcholatas rojas y una corcholata amarilla.

En este juego, las unidades, decenas y centenas se representan con corcholatas de colores. Los jugadores van reuniendo unidades y las van cambiando por decenas. Gana el primero que obtenga una centena.

Primero el maestro organiza a los alumnos en equipos de tres a cinco niños.

Enseguida se entrega a cada equipo dos dados y una caja de zapatos o una bolsa de plástico con las corcholatas azules, las corcholatas rojas y una corcholata amarilla.

La primera vez que se juega, el maestro escribe en el pizarrón el valor de las corcholatas:

- La corcholata azul vale uno.
- La corcholata roja vale 10 corcholatas azules.
- La corcholata amarilla vale 10 corcholatas rojas.

En cada equipo se ponen de acuerdo para que uno de los integrantes sea el cajero. Al niño que le tocó ser el cajero se le entregan los dados y la bolsa o caja con todas las corcholatas.

En su turno, cada jugador lanza al mismo tiempo los dados y entre todos obtener la suma de los puntos.

El cajero entrega al jugador que lanzó los dados tantas corcholatas azules como puntos haya obtenido. Por ejemplo, si un dado cayó en el seis y el otro en el cinco, el cajero entrega once corcholatas azules.

Cuando los jugadores que lanzan los dados reúnen diez corcholatas azules, le puedo pedir al cajero que se las cambie por una roja, y cuando reúne diez rojas le puede pedir que se las cambie por una amarilla.

Gana el juego el jugador que obtenga primero la corcholata amarilla.

Devuelven todas las corcholatas y le toca a otro niño ser el cajero.

C O N C L U S I O N E S

Dentro de nuestra propuesta se describen algunas situaciones que buscan hacer reflexionar al docente sobre la forma de dirigir a sus alumnos en la apropiación del concepto de adición en 1º año, señalando que para que el educando llegue a ello debe tener bien afianzadas las etapas anteriores a éste, que son: clasificación, seriación, conservación y concepto de número.

Queremos asimismo con este trabajo que el maestro se cuenta que el alumno va adquirir los conceptos matemáticos (aprendizaje) solo mediante la interacción de éste, con los objetos del conocimiento, es decir que el sujeto desde que nace entra en relación directa con los objetos dando como resultado un aprendizaje espontáneo.

En el desarrollo del mismo se sugiere que el docente haga a un lado su clase tradicionalista, que deje de ser un maestro que habla y habla ante sus alumnos y adquiera una nueva modalidad en la práctica docente, que practique el trabajo en equipo, que permita la interacción entre sus educandos, que la enseñanza de las matemáticas en 1º año se de principalmente por medio del juego, que use un material objetivo y acorde a las necesidades del grupo y su medio.

Los cambios que se proponen en los roles tanto del maestro como del alumno y de las relaciones que se establecen entre ellos y con el objeto de conocimiento presentado, redundan en be

neficio de nuestros educandos, ya que lo que se propone puede favorecer la creatividad, la iniciativa, la interacción, la seguridad, la autovaloración, mismo que tradicionalmente se han reprimido dentro de nuestras aulas, al considerar al alumno como un receptor, como un ser pasivo, sin permitirle su participación dentro del proceso educativo.

Por último lo que aquí se presenta no es algo acabado, ni rígido, es solo un intento por apoyar al maestro en su trabajo con los contenidos de matemáticas en 1º año y más especialmente en la adquisición del concepto de adición.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS

- CONTRERAS CORTES Dora y otros. Programa para la modernización educativa SEP. 1a. edición, México 1990. 280 P.
- KAZUKO KAMII, Constance. El niño reinventa la aritmética. 2a. edición, México 1990. 188 P.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el maestro 1er. grado. 2a. edición, México 1988. 381 P.
Programa de educación preescolar. libro I. 2a. edición, México -- 1988. 119 P.
Recursos para el aprendizaje. 1a. edición, México 1992. 105 P.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. La matemática en la escuela I. Antología UPN, México 1988. 371 P.
Pedagogía la práctica docente. Antología UPN, México 1986. 121 P.
La matemática en la escuela II. Antología UPN. México 1988. 330 P.
La matemática en la escuela III. Antología UPN. México 1988. 271 P.

REVISTAS

- ABRAHAM NAZIF, Mirtha. Revista pedagógica. UPN. No. 1, 39 P.