

872743



UNIVERSIDAD DON VASCO, A.C.

INCORPORACIÓN No. 8727-43 A LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

6

ESCUELA DE PEDAGOGÍA

**“ EL APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LOS MATERIALES
DIDÁCTICOS EN LOS ALUMNOS DE SEXTO GRADO
GRUPO “B” DE LA ESCUELA PRIMARIA DEL
INSTITUTO FRAY JUAN DE SAN MIGUEL,
CICLO ESCOLAR 1999-2000.”**

998627

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

LICENCIADO EN PEDAGOGÍA

P R E S E N T A :

YURI ALEXANDER LEYVA YAÑEZ

ASESOR: LIC. GABRIELA MIREYA TOVAR VALDES



UNIVERSIDAD
DON VASCO, A.C.

URUAPAN,

MICHOACÁN,

200



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.
ESCUELA DE PEDAGOGIA

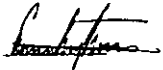
NOMBRE DEL ALUMNO: Leyva Yáñez Yuri Alexander
A. PATERNO A. MATERNO NOMBRE

SE AUTORIZA LA IMPRESION DE LA TESIS: (TITULO COMPLETO DE LA TESIS)

"El aprendizaje de las matemáticas a través de los materiales didácticos en los alumnos de sexto grado grupo b de la escuela primaria del Instituto Fray Juan de San Miguel, ciclo escolar 1999-2000".

OBSERVACIONES:

URUAPAN MICH., A 30 DE MAYO DEL 2000



ASESOR.

Y Alexander Leyva

ALUMNO.



DIRECTOR TECNICO.

AGRADECIMIENTOS.

Primeramente le agradezco a Dios por haberme permitido vivir esta experiencia de aprendizaje así como lograrlo concluir satisfactoriamente.

A mi familia: A mi padre José Luis, mi madre María Teresa y mi hermano Sinuhe, les agradezco su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida, y sobre todo su confianza y comprensión, que me permitieron desarrollar mi carrera de una manera más productiva.

A mis asesores: Lic. Gabriela Mireya Tovar Valdés, Lic. Silvia Mora Mora, Lic. Humberto Javier Negrete Pérez, les doy las gracias por brindarme su tiempo, conocimientos, consejos y amistad en el logro de mi carrera y de la presente tesis.

De manera especial, al Lic. Héctor Raúl Zalapa Ríos por su apoyo y confianza incondicional durante toda la carrera, tanto a mi, como a todos los compañeros de mi generación.

A Adriana, Sandro, Vero, Nayeli, Lety y todos mis amigos quienes me brindaron su apoyo, amistad y comprensión para la realización de la presente tesis.

INDICE.

INTRODUCCION.....	7
CAPITULO 1. INSTITUTO FRAY JUAN DE SAN MIGUEL.....	13
1.1 Historia de la educación primaria.....	14
1.2 Ubicación.....	15
1.3 Características generales del instituto.....	15
1.4 Organización.....	17
1.5 Infraestructura.....	18
CAPITULO 2. LOS MATERIALES DIDÁCTICOS Y SU CLASIFICACION.....	19
2.1 Los materiales didácticos.....	20
2.2 Clasificación de los materiales didácticos.....	27
2.2.1 Materiales visuales: proyectables y no proyectables.....	27
2.2.2 Materiales auditivos.....	30
2.2.3 Materiales audiovisuales.....	31
2.2.3.1 Materiales proyectables.....	31
2.2.3.2 Materiales no proyectables.....	32
2.2.4 Las tres categorías de material didáctico.....	32
CAPITULO 3. EL APRENDIZAJE.....	34
3.1 El aprendizaje.....	35

3.2 El aprendizaje significativo.....	41
3.3 Concepción piagetiana del aprendizaje.....	46
3.4 Los procesos cognitivos del aprendizaje.....	48
CAPITULO 4. EL DESARROLLO COGNOSCITIVO DEL NIÑO.....	60
4.1 Desarrollo cognoscitivo del niño.....	61
4.1.1 Periodo sensoriomotor.....	63
4.1.2 Periodo preoperacional.....	64
4.1.3 Periodo de las operaciones concretas.....	65
4.1.4 Periodo de las operaciones formales.....	70
4.2 La comprensión del número según Piaget.....	70
CAPITULO 5. EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS.....	73
MATEMATICAS.....	
5.1 Las matemáticas.....	74
5.2 Conceptualización de las matemáticas.....	76
5.3 El aprendizaje de las matemáticas.....	77
5.4 El proceso de enseñanza aprendizaje en primaria.....	79
5.5 El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.....	82
5.6 Didáctica de las matemáticas.....	86

CAPITULO 6. EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVES.....	91
DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS.	
6.1 Diseño de instrumento.....	92
6.2 Diseño de la muestra.....	92
6.3 Procesamiento de información y presentación de resultados.....	93
6.4 Categorías.....	94
CONCLUSIONES.....	106
PROPUESTA.....	113
BIBLIOGRAFIA.....	134
ANEXOS	141

INTRODUCCION.

Acerca del tema se han realizado varias investigaciones y más específicamente cuatro en la Escuela de Pedagogía de la Universidad. Estas investigaciones han girado en torno al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y por otro lado, al uso de los materiales didácticos en diversas áreas, incluida la asignatura antes mencionada.

Las investigaciones elaboradas, aunque han abordado los dos aspectos anteriormente señalados de manera separada, sin lugar a dudas han servido de apoyo para tratar de dar solución al problema, el cual evidentemente no se ha resuelto por completo.

Es un hecho que los dos aspectos, como ya se dijo antes, ya han sido tratados, sin embargo, no se ha realizado ninguna investigación en la que se manejen los materiales didácticos relacionados directamente con el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, es decir, no se han investigado tipos de materiales que se utilicen en la enseñanza de esta asignatura, los cuales promuevan el aprendizaje de las mismas. Por tal motivo es necesario investigar al respecto ya que indudablemente, los materiales educativos por su finalidad y funcionalidad marcan la pauta para que el proceso educativo se efectúe con facilidad, efectividad y significación, permitiéndose la transmisión de información, la representación de realidades y sobre todo la ejemplificación para cumplir los objetivos de aprendizaje.

Planteamiento del problema.

¿De qué manera se establece la relación entre los materiales didácticos y el aprendizaje de las matemáticas?.

A través de varias observaciones y cuestionamientos realizados a los alumnos de sexto grado de primaria, inmersos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, se ha detectado que se les dificulta aprender los contenidos referentes a esta materia. En base a sus propias palabras, se puede establecer que expresan que debido a la complejidad de la materia en sexto grado, les cuesta mucho trabajo comprender los temas tratados en clase, lo cual significa que están conscientes del problema.

Son varias las ocasiones en las que el profesor explica los contenidos de cada clase, y por otra parte la mayoría de los alumnos no resuelven fácilmente los problemas aritméticos.

Comúnmente se puede observar a los alumnos a la hora de la clase de las matemáticas con una actitud de distracción, aburrimiento e incomprensión frente a la materia, en virtud de la complejidad y el sinnúmero de operaciones y fórmulas matemáticas que se manejan. A este respecto algo más grave es que los contenidos vistos en una clase, a la siguiente, ya se les olvidó relativamente todo.

La posible causa de que los alumnos no aprendan los contenidos y se les dificulte la materia, es la falta de utilización de materiales didácticos para facilitar el aprendizaje de las matemáticas. La solución podría ser proporcionar un curso de los materiales didácticos que se puedan utilizar en la enseñanza de la materia, a los profesores que impartan dicha área.

Justificación.

La elaboración de esta investigación se considero necesaria, ya que es imprescindible saber como influye el uso de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas, es decir, si lo favorecen , o dificultan o en su respectivo caso no influyen de ninguna manera en el proceso

Otro aspecto importante es que el aprendizaje de las matemáticas es factor esencial en la formación académica de todos los alumnos, por lo que es necesario que ese proceso se lleve a cabo de la mejor manera, en virtud de lo cual la presente investigación podría resultar muy provechosa para tal objetivo, y quien mejor que el Lic. en Pedagogia para materializar el supuesto cometido, consiguiendo, por tal motivo, un beneficio para los maestros, las instituciones educativas y sobre todo para los más inmersos en la problemática, los propios alumnos.

Objetivo general. Analizar la relación entre los materiales didácticos y el aprendizaje de las matemáticas, para establecer las características fundamentales del material educativo en la asignatura de las matemáticas.

Objetivos específicos:

=Identificar los materiales didácticos utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

=Detectar los procesos cognitivos que se generan en el alumno, al hacer uso de los materiales didácticos.

=Detectar la significatividad de los aprendizajes obtenidos con la utilización de los materiales didácticos.

=Reconocer la influencia de la utilización del material didáctico en el aprendizaje de las matemáticas.

=Determinar las características que debe tener un material didáctico para favorecer el aprendizaje.

Preguntas de Investigación.

¿Qué materiales didácticos utiliza el docente en el proceso de enseñanza de las matemáticas?.

¿Qué procesos cognitivos se generan en los alumnos al utilizar materiales didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas?.

¿Qué características presenta un aprendizaje significativo de las matemáticas?.

¿De qué manera influye el uso del material didáctico en el aprendizaje de las matemáticas?.

¿Qué características debe tener un material didáctico que tenga como objetivo lograr un aprendizaje significativo en el área de las matemáticas?.

Metodología.

Para el desarrollo del presente estudio se recurrió a la investigación descriptiva, la cual maneja estudios cuantitativos y cualitativos. Esta permite definir como sucede un fenómeno educativo y establecer las relaciones que acontecen en el mismo. En el presente trabajo, permitió explicar la relación entre los materiales didácticos y el aprendizaje de las matemáticas, a manera de estudio de caso, en base a los objetivos planteados, analizando la realidad pedagógica para poder fundamentar una propuesta de apoyo a la problemática detectada. Se trató de un estudio de caso ya que se investigó un solo grupo de 45 alumnos y las conclusiones a que se llegaron sólo se pueden aplicar a otro grupo con las mismas características.

Las técnicas utilizadas fueron la observación sistemática, en virtud de que se efectuaron 14 observaciones consecutivas en las horas asignadas a la clase de matemáticas tres veces a la semana al grupo elegido para la investigación, con el fin de conocer de manera directa el fenómeno estudiado y la entrevista debido a que se entabla un diálogo con la maestra para conocer su percepción acerca del fenómeno y por otra parte con los alumnos para detectar información que sirvió, al igual que la proporcionada por la maestra, de apoyo para el análisis de la temática elegida.

Los instrumentos utilizados fueron elegidos en base a los aspectos que se pretendían observar para la identificación de la problemática planteada. Debido a esto se utilizó: +Diario de campo, con la finalidad de rescatar todos los datos que pudieron aportar algún aspecto significativo para la investigación. El criterio de observación fue identificar los materiales didácticos utilizados en la enseñanza de las matemáticas, la manera en

como se efectuó el aprendizaje en los niños, los procesos cognitivos que se presentaron, entre otros, todos los cuales se mencionan en el anexo 3.

+La guía de entrevista, a través de la cual se obtuvo información referente a la investigación, la cual por lo tanto sirvió de base para el diálogo contraído con la maestra y los alumnos.

+Guía de observación, la cual marcó la pauta para detectar aspectos esenciales de la investigación.

Delimitaciones del estudio.

"El aprendizaje de las matemáticas a través de los materiales didácticos en los alumnos de sexto grado grupo "b" de la escuela primaria del Instituto Fray Juan de San Miguel, ciclo escolar 1999-2000."

Limitaciones del estudio.

+Falta de información en cuanto al tema de los materiales didácticos, y sobre todo falta de bibliografía actualizada en general.

CAPITULO 1
INSTITUTO FRAY JUAN DE SAN MIGUEL.

INSTITUTO FRAY JUAN DE SAN MIGUEL.

1.1 Historia de la educación primaria.

La educación constituye uno de los elementos base de toda sociedad, ya que a través de ella se promueve la integración y desarrollo pleno del individuo dentro de la misma.

En épocas pasadas la Educación en México no estaba a cargo del estado, por lo que se le consideraba un derecho de solo ciertas clases privilegiadas, y no contaba, por otro lado, con las bases ideológicas y jurídicas del liberalismo sobre el cual habría de constituirse el México moderno.

Varios fueron los hechos históricos que marcaron la pauta de la educación en nuestro país. En primera instancia se puede establecer que en 1833 Gómez Farías expidió un conjunto de leyes que permitirían la creación de la Dirección General de Instrucción Pública para el distrito y territorios federales que promovían y declaraban la libre enseñanza, destinando un conjunto de instituciones al servicio educativo de las entidades, iniciándose con ésto la participación del Estado Mexicano recientemente independizado, en la educación del pueblo.

Otros hechos que favorecieron especialmente a la educación básica, en el que se incluye la educación PRIMARIA, fueron las constituciones de 1857 y 1917, y las leyes de reforma, que impulsaron y favorecieron el desarrollo de la educación con la que se cuenta en la actualidad.

En nuestro país, hoy en día y en virtud de la modernización educativa, la educación básica comprende: preescolar, PRIMARIA y secundaria. Particularmente la segunda, comprende un lapso de seis años, que atiende a niños de entre seis y doce años de edad aproximadamente, proporcionándoles los conocimientos necesarios que les permitirá continuar formándose académicamente en los años posteriores.

1.2 Ubicación.

La escuela primaria que se eligió para la realización de la investigación, es el Instituto Fray Juan de San Miguel. Comúnmente llamado Colegio Salesiano, la escuela se fundó en el mes de enero de 1857 en Uruapan al llegar una congregación religiosa llamada "Familia de Auxiliadora", iniciando su primer curso el cuatro de febrero del mismo año.

Originalmente, el trabajo educativo de las primeras religiosas, tuvo lugar en la calle de independencia no.21, en el centro de la ciudad. Ante la necesidad de ampliar la infraestructura, con el apoyo de los padres de familia y en especial del sr. Luis Moreno, se empezó a construir un nuevo colegio el cinco de noviembre de 1962 en un nuevo terreno de gran superficie que se obtuvo, donde actualmente se trabaja. El traslado al nuevo edificio se realizó el 16 de julio de 1965 cuya ubicación es en la calle Venezuela no. 51 de la colonia los ángeles.

1.3 Características generales del instituto.

En el ideario de la Institución se establece que el Colegio busca la promoción integral de la persona, desarrollando acciones en favor del crecimiento personal y su maduración cristiana. Al igual se promueve el desarrollo físico y su madurez intelectual favoreciendo

el protagonismo que encamina a los alumnos a ser agentes de cambio en su propia sociedad.

Fuente de inspiración para el cumplimiento de su tarea educativa, el Colegio se inspira en los valores cristianos y en los principios pedagógicos del fundador San Juan Bosco.

Dicho personaje va formando su pedagogía partiendo de las vivencias y experiencias de los jóvenes y niños. Se trataría entonces de una pedagogía actual, abierta, caracterizada por profundo amor personalizado, el cual se transfiere al plano académico.

Motivado por la vida espiritual pobre y el abandono social de muchos jóvenes y niños, que como consecuencia se convertían en una problemática para la sociedad, éste gran pedagogo del siglo pasado(1816-1888), se propone ejecutar acciones que se anticipan al comportamiento negativo de éstos y decide preveer la conducta irregular de los niños y jóvenes.

Plantea estructuras bien definidas, donde a través de la asistencia y la creatividad se promueva el aprendizaje para superar las dificultades futuras.

El sistema preventivo propuesto por tal pedagogo busca la anticipación de los hábitos negativos en sentido material o espiritual, pretendiendo desarrollar las fuerzas interiores que dan al educando la capacitación autónoma de liberarse.

Dichos criterios y principios son los que motivan a los padres de familia a elegir la inscripción de sus hijos al Colegio , el cual educa a base de valores. El educando por su parte, se siente querido, valorado, protegido, en un ambiente de familia, lo que le hace estar contento.

Para lograr la educación integral que se propone de acuerdo a los principios establecidos, la escuela organiza su acción a través de lo que denominan como comunidad educativa, la cual está constituida por los educandos al centro del proceso educativo y, religiosas, educadores, padres de familia, personal administrativo y de intendencia, alrededor del mismo.

Respecto a las características socioeconómicas de la colonia Los Ángeles donde se encuentra la institución a investigar se puede establecer que las familias son en su generalidad de un nivel socio económico alto, con un grado de escolaridad promedio, medio superior-superior, siendo una zona urbana-residencial. A este respecto cabe destacar que la colonia antes mencionada junto con los alrededores de la Comercial Mexicana y la colonia de San José obrero, presentan uno de los índices más bajos de analfabetismo de la ciudad de Uruapan, siendo de un 8%, contando con una población mayor de 15 años de 31,165 personas, de las cuales 2,430 no saben leer ni escribir, de acuerdo a datos del censo de 1990.

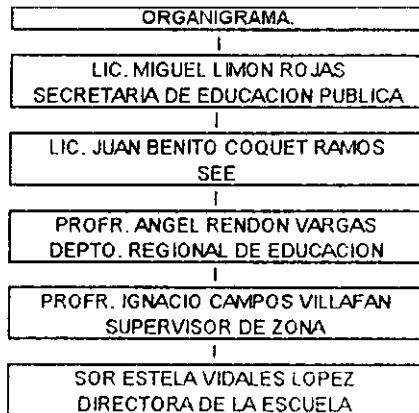
1.4 Organización.

El Instituto Fray Juan de San Miguel comprende varias secciones, las cuales son: educación preescolar, PRIMARIA, secundaria y preparatoria, recibiendo cotidianamente más de 1000 alumnos. Los domingos acoge a 800 jóvenes, para educación con sistema abierto, el cual es un servicio gratuito.

Por otro lado, se puede establecer en cuanto a los cargos institucionales, los cuales integran el colegio, que son los siguientes:

+La directora general, Sor Estela Vidales López.

- +La directora de preparatoria Sor Ofelia Martínez Gómez.
- +El subdirector de Preparatoria, Lic. Humberto Javier Negrete Pérez.
- +La directora de primaria, Sor Marla Angélica Trujillo Castillo.
- +La directora de preescolar, Sor Adela López Martínez.



1.5 Infraestructura.

El colegio cuenta con un auditorio, un kiosco, dos patios para juego, salón de computación, un salón de audiovisual, un salón exclusivo para pastoral ya que es una institución de carácter religioso, además de lo anterior se tiene un taller de corte y confección para los alumnos de secundaria, contando cada sección con su oficina de secretaría para reuniones.

CAPITULO 2
LOS MATERIALES DIDACTICOS Y SU CLASIFICACION.

LOS MATERIALES DIDACTICOS.

En el presente capítulo se trata una de las tantas clasificaciones de los materiales didácticos, partiendo de su definición, hasta presentar las tres categorías que incluyen los comprados, los naturales y los contruidos. Se exponen en otra parte del capítulo, los que se incluyen dentro de los visuales, auditivos, audiovisuales, entre otros.

2.1 LOS MATERIALES DIDACTICOS.

Existen varias definiciones sobre los auxiliares didácticos, algunos autores lo consideran como un nexo entre las palabras y la realidad, de acuerdo a lo cual, lo ideal de todo aprendizaje es que se llevara a cabo en una actuación real de vida. En relación a lo anterior, "el material didáctico debe sustituir a la realidad, representándola de la mejor manera posible de modo que facilite su objetivación por parte del alumno"(Giussepe,1996:329). Al fungir como sustituto de la realidad, se convierte por tanto en un aspecto imprescindible y además configurador del proceso enseñanza aprendizaje.

"El material didáctico es todo aquel material que objetiviza lo enseñado y ayuda al profesor a conducir el aprendizaje dentro de una situación real o, en su defecto, ayuda a sustituir la realidad para concretar e ilustrar lo que se expone"(Chávez,1992:54). De acuerdo a ésto, los medios didácticos en general, son todos aquellos instrumentos u objetos que por su funcionalidad y finalidad, permiten que se lleve a cabo con facilidad,

efectividad y significación el proceso educativo, permitiendo la ejemplificación de situaciones, transmisión de información y representación de realidades, para cumplir los objetivos del aprendizaje. A este respecto cabe aclarar que los materiales didácticos son conocidos como medios, instrumentos, soportes y auxiliares.

"El material educativo permite la modificación o el incremento de conocimientos e intereses de los educandos en una forma más objetiva y significativa"(Graniel,1996:13). De esta forma es una exigencia de lo que se está siendo estudiado por medio de las palabras, a fin de hacerlo concreto e intuitivo, y sin lugar a dudas desempeña un papel importante en la enseñanza de todas las materias.

"El proceso de enseñanza aprendizaje tiene que auxiliarse con materiales didácticos que faciliten y aseguren la capacitación de los alumnos"(García,1983:304). De acuerdo a lo cual, dichos instrumentos sirven de soporte a las actividades educativas del niño, provocando en ellos la acción.

Es muy bien conocida la distinción establecida por el suizo Jean Piaget con su teoría de la abstracción, según la cual el niño juega "con" los objetos o "sobre" los objetos. Por medio de su utilización, el niño desarrollará sus percepciones mejorando de este modo su conocimiento del mundo.

Hace algunos años, cuando se hablaba de instrumentos didácticos o escolares de enseñanza, se designaba comúnmente a los pupitres y a los bancos, sin embargo es necesario incluir a todos aquellos instrumentos, objetos o soportes que permiten que el proceso de enseñanza aprendizaje se realice efectivamente.

Por otro lado, la finalidad de los auxiliares escolares, la presenta de manera precisa Giuseppe, el cual establece que es, "aproximar al alumno a la realidad, motivar la clase, facilitar la comprensión y la percepción de los hechos, concretar lo que se expone, contribuir a la fijación del aprendizaje y dar oportunidad al alumno para que manifieste sus actitudes y desarrolle habilidades"(Giuseppe,1996:329).

Para lograr dicha finalidad de manera eficaz, debe ser adecuado al asunto de la clase, de fácil aprehensión y manejo, y en el caso de los aparatos, estar en perfectas condiciones de funcionamiento.

En otro aspecto, los auxiliares educativos permiten dinamizar, facilitar y enriquecer la enseñanza, marcando esto la pauta para que el alumno actúe sobre los objetos, transformándolos y obteniendo experiencias para finalmente crear, y enriquecer sus propios conocimientos, habilidades, es decir, el alumno a través de ellos puede llevar a la práctica la información recibida.

En otra línea, un factor que interviene en su eficacia es lo que afirma Moreno: "Que sea un material sencillo y claro, que acerque a los alumnos a la realidad y que por tanto les permita un mayor rendimiento y que además propicie la actividad de los alumnos, ya sea elaborándolos, manipulándolos u observándolos ellos mismos"(Moreno,1990:117). La manipulación de objetos concretos permite pasar a los niños de una fase concreta a una representativa y de esta a otra más abstracta y numérica.

Por otro lado, en lo que respecta a la importancia de los instrumentos didácticos, es posible afirmar que el aprendizaje humano se efectúa primordialmente en base a

percepciones, en virtud a lo cual, cuantas más sensaciones reciba , más ricas y exactas serán sus percepciones. Mientras que la palabra del maestro sólo proporciona sensaciones auditivas, los soportes educativos proporcionan al alumno un verdadero cúmulo de sensaciones visuales, auditivas y táctiles que facilitan el aprendizaje.

Los medios didácticos permiten que la información sea más exacta, al tiempo que se aclaran los conceptos y se estimula el interés y la actividad del educando, dando por lo tanto un impulso insospechable al aprendizaje.

Algunas son las *condiciones* que es posible establecer, acerca del material escolar, las cuales son conocidas más específicamente como *propiedades*, que son las siguientes:

- En primer lugar debe ser atractivo y de manejo agradable. El aspecto estético de todo lo que esté en contacto con el niño no deberá descuidarse nunca.

- Debe de responder a las necesidades del niño. Es preciso que se ajuste a unas necesidades fundamentales a fin de que espontáneamente el niño desee manipularlo y utilizarlo. Las principales necesidades que puede satisfacer son: necesidad de actividad, curiosidad, de aprendizaje, de expresión, de creación personal.

- Debe tener aplicabilidad, lo cual se refiere a la exactitud con que deberá ayudar a lograr los objetivos de aprendizaje transmitiendo el mensaje correcto, sin que connote otra información.

- Debe tener legibilidad, con lo que se hace referencia a la calidad técnica del material. "La legibilidad se determina por los efectos visuales, audibles y de comportamiento causados por el material, entre esos se tienen: el tamaño de los detalles, contrastes, separación de los elementos entre sí, duración de la exposición de las imágenes, volumen, dibujos, etc".(Medina,1988:20).
- Debe responder al principio de la simplificación, según el cual se debe elegir sólo aquel material que se va a utilizar sistemáticamente porque en verdad responde al plan que se ha trazado, teniendo en cuenta el proyecto didáctico y los intereses del alumno.
- Debe cubrir el principio de la coherencia, que consiste en que es necesario situar a cada tipo de material en el lugar que le corresponda dentro del conjunto, asignándole exactamente sus funciones.

Por último y en resumen, el material didáctico debe contener un carácter puramente transitivo, es decir, se hace para algo, se construye con una finalidad determinada, clara y comprensiva.

Pasando a otro aspecto, es preciso que los instrumentos nunca se dejen expuestos a las miradas del alumno desde el comienzo de la clase, ya que puede distraer y convertirse en algo que se ve con indiferencia. Además de esto, es necesario dejarlo a la mano en todo momento para evitar pérdidas de tiempo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En otro sentido, la utilización de los auxiliares didácticos dependerá de los objetivos educativos que se pretendan lograr, del método y técnica o procedimiento didáctico que se pretenda realizar, de tal manera que propicie el desarrollo de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes y ayude al educando-participante en la adquisición de la confianza en sí mismo para el logro de los objetivos propuestos, como ya se dijo, y la determinación de actividades que permitan optimar su uso.

Por tanto, para seleccionar y aplicar un material didáctico, el docente debe de tomar en cuenta:

- + Los objetivos y el contenido del aprendizaje.
- + El tipo de método utilizado.
- + El tipo de técnica o procedimiento didáctico elegido.
- + Los recursos con los que cuenta: técnicos, materiales, humanos y sobre todo el económico.
- + El tiempo disponible para la aplicación del material y como ya se ha mencionado antes, tomar en cuenta las características, intereses y necesidades del grupo.
- + La importancia de evaluar el resultado de la aplicación de los materiales.

Cada uno de estos aspectos, además de permitir planear y preparar correctamente la actividad académica y así contar con la atención total de los participantes, marcarán la pauta para tener las mejores condiciones para un aprendizaje significativo.

Haciendo una comparación, en la enseñanza tradicional el maestro era la única fuente de información, pues los medios didácticos eran carentes o inexistentes, lo que originaba que las clases fueran aburridas o poco atractivas. Actualmente, los alumnos necesitan

urgentemente de todos los soportes didácticos "que contribuyan a la fijación del aprendizaje a través de la impresión más viva y sugestiva que puede provocar el material"(Ibid:22). Esto indudablemente involucrando los sentidos, logrando plenamente la asimilación y retención de los contenidos del aprendizaje, mediante el adecuado uso de los materiales.

Varios son los puntos en los que se podrían presentar las ventajas más importantes del empleo de los instrumentos de apoyo, las cuales son las siguientes:

- + Propician mayor concentración de la atención.
- + Facilitan el aprendizaje en menor tiempo.
- + Los conocimientos son más firmes, permanentes y significativos.
- + El proceso de aprendizaje se desarrolla de modo más atractivo y concreto.
- + Hacen más real el proceso al establecer un contacto más directo con la realidad.

Para el cabal cumplimiento de estas ventajas es necesario sin lugar a dudas un manejo adecuado de los materiales.

Finalmente se puede establecer que independientemente del tipo de auxiliares didácticos que se vayan a utilizar, es necesario que sean adecuados para el objetivo que se pretenda alcanzar y que respondan a los intereses y necesidades tanto del proceso de enseñanza-aprendizaje, como de los propios educandos.

2.2 CLASIFICACION DE LOS MATERIALES DIDACTICOS.

Acerca de la clasificación de los materiales didácticos, existen gran variedad de las mismas, sin embargo, para la que se presentará a continuación se retomaron aspectos de la propuesta por María Guadalupe Moreno(1990), José Pineda y Francisco Fernández(1976), Brown(1990), Enciclopedia técnica de la educación(1990) y por último de la clasificación propuesta por Maralet(1976).

2.2.1 Materiales visuales: proyectables y no proyectables.

Materiales proyectables: La ventaja principal de estos materiales es que fácilmente captan la atención de los alumnos ya que su visibilidad es muy amplia debido a sus características. La desventaja fundamental es su alto costo y la imprescindible habilidad y preparación técnica que se requiere para su utilización.

Algunos materiales proyectables son:

- + Fotos fijas "son una serie de transparencias unidas que representan una sola secuencia en una sola tira" (Moreno,1990:116)
- + Transparencias: son proyecciones de ampliación de imágenes (textos, grabados, fotografías, etc.) impresos en material transparente.
- + Materiales opacos. son materiales no transparentes que pueden ser utilizados directamente para la proyección de mapas y fotografías.
- + Películas en movimiento: son películas que carecen de sonido, el cual puede ser anexado con otro aparato.

Materiales no proyectables, son los más frecuentemente utilizados, debido a su bajo costo, fácil manejo y sobre todo ya que pueden ser elaborados para fines determinados resaltando directamente el elemento deseado.

Entre algunos ejemplos están:

- + Pizarrón: a través de él, pueden exponerse puntos determinados de un tema, como mapas conceptuales, símbolos, etc. Permite que todos los alumnos tengan una visión clara del contenido.
- + Diagrama: en él se resaltan aspectos importantes que requieren de un apoyo visual y no únicamente de comunicarlos de manera oral o escrita.
- + Texto impreso: dentro de éste se incluyen libros, revistas, periódicos, diccionarios, enciclopedias, entre otros.
- + Cartel: son láminas de diferentes tamaños con textos, símbolos, dibujos, etc. Cabe destacar que dentro de este grupo se encuentran las tarjetas, las cuales pueden variar en forma y tamaño. Los carteles tienen la finalidad de llamar la atención de los alumnos.
- + Caricaturas: "constituyen una de las principales formas de comunicación gráfica, pues tienen el poder de captar la atención e influir en las actitudes y en la conducta. Sus características son: muy pocos detalles, símbolos o personajes conocidos" (Brown, 1990:92).
- + Mapas: se utilizan para representar aspectos geográficos, presentan una visión del espacio y permiten la pronta ubicación de lugares específicos.
- + Rotafolios: está formado por una base de madera con un gancho de metal en la parte superior, lo que permite la fijación y rotación de hojas con los contenidos deseados.

+ Fanelógrafo: es un tablero forrado de tela de franela o fieltro; en él pueden fijarse con ganchos, figuras, imágenes, que además pueden colocarse si se requiere, de manera secuencial o lógica.

Dentro de los materiales no proyectables se pueden incluir los: Fungibles, Tridimensionales y de Experimentación.

+ Materiales fungibles: se incluyen todas las cosas que se gastan por el uso. Como ejemplos se tienen la tiza, las tintas, los cuadernos, lápices, pinturas, telas, hilos, alambres, plastilina, crayolas, reglas, compás, borrador, fichero, etc. Dentro de este grupo se puede hacer una nueva clasificación, atendiendo a las circunstancias de empleo: material fungible de consumo diario y material de uso específico. De este modo las tizas, lápices, bolígrafos y cuadernos figuran entre los primeros por ser común su utilización en todas las tareas escolares; mientras que materiales como la plastilina, rotuladores, pegamentos, telas o pinturas, se incluyen en el segundo grupo en virtud de que su uso está limitado a determinadas tareas.

+ Materiales tridimensionales: agregan a las imágenes visuales una tercera dimensión. Una de las principales ventajas es su realismo, en virtud de que interviene el sentido del tacto.

Algunos ejemplos de este tipo de material son:

= Los globos terráqueos y mapas de relieve que son modelos en virtud de que presentan imitaciones de realidades físicas.

= Las maquetas.

= Los modelos, que son como tal, una imitación reconocible de determinado objeto.

= Los dioramas, que se asemejan a escenarios de tres dimensiones realizados a manera de modelos.

= Los objetos, que son en sí las cosas auténticas que se han rescatado de algún medio natural.

+ Materiales de experimentación: son los que el alumno requiere para efectuar un experimento por su cuenta como son, sustancias, aparatos, maquinaria, instrumentos, etc. Además de permitir al alumno llevar a la práctica la teoría, le favorece autoverificar situaciones, acrecentar su espíritu creativo a través de la manipulación de diversas maquinarias e instrumentos. Para un adecuado uso de este material es necesario un control cuidadoso del mismo, así como una detallada planeación de la ocasión, el tiempo y los fines que se pretenden alcanzar.

2.2.2 Materiales auditivos: permiten apreciar los mensajes transmitidos a través del lenguaje oral o la música estimulando la imaginación, construyendo en la mente las imágenes mediante el mensaje que escuchamos. Este tipo de material puede ocasionar distracción y la representación de una connotación no deseada que desvíe el mensaje.

+ Radio educativa: tiene la principal ventaja de un bajo costo y sobre todo un gran alcance.

+ Cintas magnéticas: permiten el análisis de temas específicos y algo muy importante es que a través de ellas puede traerse al salón de clases el material al que el alumno no tendría fácil acceso.

2.2.3 Materiales audiovisuales: se pueden clasificar en proyectables y no proyectables.

2.2.3.1 Materiales proyectables: estimulan el sentido del oído y de la vista captando y manteniendo la atención del alumno, por lo que pueden ser considerables impulsores del aprendizaje.

Algunos ejemplos de estos materiales son:

+ Películas con sonido y movimiento: a través de ellos se pueden representar hechos reales o ficticios que provocan en el alumno una sensación de estar en el lugar mismo, por lo que captan su atención. La más importante desventaja es que se necesitan equipos especiales para su utilización, los cuales tienen un alto costo.

+ Computadoras: permiten la utilización y la creación de mucha información. Favorece la creatividad de los alumnos y sobre todo el almacenamiento y revisión inmediata de la información. Al igual que el anterior material tiene la desventaja de tener un alto costo.

+ Televisión: capta la atención del receptor al manejar imágenes en movimiento y con sonido. Es de fácil acceso, sin embargo, los temas que se tratan están sujetos a programación lo que puede representar una desventaja.

+ Sonorama: "es poco costoso, es una combinación de transparencias, música y voces que pretenden comunicar un mensaje, proporcionar en forma agradable una información o complementar un tema que requiere de estímulos visuales o auditivos para su comprensión"(Moreno,1990:117).

2.2.3.2 Materiales no proyectables: recrean la realidad de una manera casi exacta permitiendo al alumno vivir la situación a través de todos los estímulos.

Entre algunos ejemplos están:

- + Excursiones: propician una verdadera experiencia en el aprendizaje debido al contacto directo con la realidad.
- + Representaciones: también llamadas sociodramas, fomentan la creatividad por parte de los que las realizan, y la imaginación por el lado de los receptores. Se capta y se mantiene fácilmente la atención debido a que se muestran de manera real diversas situaciones determinadas.
- + Marionetas: a través de ellas se representan situaciones específicas donde interviene la creatividad y el objetivo de, al mismo tiempo de informar, divertir a los receptores.

2.2.4 Las tres categorías de material didáctico.

Habiendo presentado la clasificación anteriormente, se consideró pertinente hacer mención de otra agrupación de manera macro, la cual es denominada como diferentes categorías, esto con el fin de concluir el presente capítulo.

Cabe distinguir tres categorías muy distintas de material (Miralet,1976):

- + Los comprados, ya hechos y listos para su empleo inmediato. Responden a las necesidades de los niños y a las actividades organizadas por los educadores.

- + Los naturales. Se trata a menudo de unos objetos muy ricos ya que pertenecen al universo familiar del niño. Le acostumbran a observar lo que le rodea y a ver, con una mirada nueva lo que es habitual para él.
- + Los contruidos especialmente por los educadores y/o los niños. Ofrecen la ventaja de relacionar más íntimamente el medio circundante. Se elaboran para atender determinadas necesidades de los alumnos.

Para concluir el capítulo es necesario afirmar que independientemente de todos los tipos de material que existen, es siempre necesario considerarlos como una alternativa a utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje. Lo importante es que responda a las necesidades de los alumnos, que faciliten la captación de los contenidos y sobre todo favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje para el cual fueron elegidos generando el provecho máximo al darles un uso adecuado.

CAPITULO 3
EL APRENDIZAJE.

EL APRENDIZAJE.

En el capítulo 3 se presentan varias definiciones acerca del aprendizaje incluyendo la de Schuch, el cual afirma que aprender es un cambio perdurable de conducta. En otra parte se expondrán las tres diferentes etapas del aprendizaje significativo, los puntos que definen claramente la posición Piagetiana acerca del mismo, y por último y para finalizar el capítulo, se presentan los diversos procesos cognitivos del aprendizaje, incluyendo la memoria y la atención.

3.1 EL APRENDIZAJE.

Acerca del tema del aprendizaje, existen diferentes puntos de vista en relación a su concepto, sin embargo, un aspecto en el que la mayoría de los autores convergen, es que el aprendizaje es un cambio de conducta.

"Aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de conducirse de manera dada, como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia"(Schunch, 1997:2).

Respecto a la anterior afirmación se puede establecer que la práctica o la experiencia, es un factor causal del aprendizaje, y más aún, que al presentarse el aprendizaje, la resultante modificación de la conducta va a ser prolongada.

Un autor que ofrece una definición considerablemente parecida a la anterior es la de Brophy, el cual define al aprendizaje como: "El proceso que comprende cambios relativamente permanentes en el comportamiento de los individuos, cambios que se deben a experiencias previas" (Díaz, 1996:163).

De acuerdo a la anterior aseveración, el aprendizaje se va a producir por un tipo muy especial de cambio pues aparecen nuevas asociaciones entre estímulos, respuestas, o entre ambos, por lo que el aprendizaje sería un proceso interno.

La más importante diferencia entre las dos definiciones es que en una se establece que el cambio de conducta es perdurable y en contraste en la propuesta de Díaz, puede ser relativo este cambio.

Un aspecto que es necesario remarcar es que el ser humano está sometido a una permanente necesidad de aprender, ya que es precisamente a través de una serie constante de aprendizaje en muchos factores, por lo que logra su desarrollo físico, mental y social. "El aprendizaje no se circunscribe al de la escuela, que es de importancia indiscutible, la rebasa y se hace presente en toda la actividad del hombre que incesantemente aprende"(Conseco, 1989:230).

El hombre está enfrentado constantemente a situaciones de vida que de una u otra manera lo hacen vivir experiencias, por eso se afirma que "la educación es un proceso de constante adquisición de experiencias, organización de estas y su aplicación a otras situaciones" (Ibid:320).

Siguiendo con las definiciones, Moncayo por su parte afirma que: "El aprendizaje es un proceso que abarca todas las esferas en las cuales el hombre se desarrolla y que son el área afectiva, cognoscitiva y la psicomotriz; todas ellas van encaminadas a desarrollar determinados aspectos o habilidades del ser humano para que se forme como persona"(Moncayo,1992:76).

Para ahondar más en la anterior definición, se puede expresar que en relación al desarrollo del niño, el aspecto cognoscitivo se refiere a los contenidos y comportamientos relacionados con el pensar, saber y resolver problemas, es decir, con el manejo y sobre todo con el dominio de conocimiento e información.

El área afectiva concierne a las actitudes, intereses, valores y apreciaciones. La disposición o predisposición, la aceptación o rechazo hacia personas, ideales, etc; se incluyen dentro de dicha área. Por otra parte, la tercera área del aprendizaje que es la psicomotriz, se refiere a las habilidades físicas, nerviosas o musculares, equilibrio, etc.

Por otro lado, al estar hablando de aprendizaje, se está haciendo referencia a todo un proceso, el cual no es un proceso pasivo, sino operativo y activo en donde el alumno va no solo recibe y memoriza información como lo hacía en la enseñanza tradicional, sino que ahora en nuestros tiempos, identifica o mejor dicho es necesario que identifique, analice y reelabore, los datos de conocimiento que reciba, incorporándolos en su esquema mental, en estructuras definidas y bien organizadas.

En el caso del docente, éste debe facilitarles a los alumnos el aprendizaje, además de orientarlos con el fin de que se desarrollen de manera integral y armónicamente; que estimulen su deseo y curiosidad innata por aprender.

"El docente debe dejar al educando participar activamente en el proceso de su propio aprendizaje, desarrollar su capacidad creativa, y que el aprendizaje signifique asimilar por el mismo lo aprendido y hacerlo propio" (Durán,1995:97).

Todos los elementos retomados en la anterior cita permiten aseverar que la relación maestro-alumno debe realizarse en un plano de colaboración mutua, en la que ambos participen en forma dinámica para propiciar la retroalimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El aprender, debe ser concebido no únicamente como adquisición de conocimientos, sino que igualmente comprende la formación y afianzamiento de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes que junto con los conocimientos, habrán de modificar sustancialmente la manera de pensar, sentir y hacer del alumno.

Al considerar el aprendizaje como un proceso dinámico y activo, los receptores del mismo, no serían receptores pasivos en los cuales se vierte el conocimiento, sino al contrario, procesadores activos de información que codifican y recodifican en sus propios términos durante el proceso de aprendizaje, por tal motivo es necesario que dicho proceso sea planeado y sistematizado para que resulte eficaz y sobre todo productivo. Algo que es necesario no dejar pasar es que de acuerdo a Díaz, los mencionados receptores del aprendizaje, aplican métodos que les parecen adecuados o que les han

servido eficazmente antes, es decir aplican experiencias anteriores a situaciones nuevas; "han aprendido a aprender"(Díaz,1996:164). Acerca de lo cual se puede inferir que indudablemente para tal autor, el proceso de aprendizaje se realiza en la mente del receptor en el momento en que actúa como tal.

Por otra parte, el aprendizaje entendido de forma integral, se da cuando un individuo se desarrolla como un ser biopsicosocial, el cual adquiere habilidades motoras, tales como la coordinación del cuerpo a través de la acción, actividades intelectuales que se refieren a la elaboración de sus propios conceptos y conclusiones a través de un razonamiento acorde a la etapa de desarrollo por la que está atravesando dicho sujeto.

En cuanto al conocimiento como tal Piaget sostiene que no es una copia de la realidad, sino que conocer un objeto es actuar sobre él, modificarlo, transformarlo, entender el proceso de transformación y como consecuencia, el proceso de construcción del mismo. Con ésto se estaría viendo al alumno como un verdadero agente y responsable último de su propio proceso de aprendizaje, como "el artesano de su propia construcción" (Coll, 1997:190).

Sin lugar a dudas, y tal como se ha mencionado en líneas anteriores, la actividad es un aspecto esencial en el aprendizaje, por lo cual es necesario reiterar que para que los niños puedan asimilar los contenidos a través de la experiencia, es imprescindible tocar los objetos y actuar sobre ellos, refiriéndose por objetos a cualquier tipo de material didáctico.

A partir de la anterior exposición de todos los aspectos relacionados al tema del aprendizaje es posible enunciar a continuación tipos de aprendizaje, derivados de las características de desarrollo del niño, incluyendo el cognitivo, del cual se tratará en el capítulo cuatro:

+ Por mecanización: se produce cuando se logra aprender a base de ejercicios repetitivos, ya que se pretende la acumulación de contenidos, y la ejercitación constante hace posible ese almacenamiento.

+ Por ensayo y error: acontece cuando el sujeto aprende a partir de ir corrigiendo sus errores, más aún, a partir de su propia experimentación logra ir construyendo sus conocimientos.

De estas distintas formas de aprender que se establecen a partir de la dinámica que se desarrolle en el proceso educativo, se definen los dos tipos de aprendizajes fundamentales:

1-El memorístico, que se limita a la repetición de conductas mecanizadas, que no encuentra sentido ni aplicación y que solamente se repiten.

2-El significativo, acerca del cual se hablará más ampliamente en los siguientes apartados, implica la comprensión plena de la información, con un análisis crítico y reflexivo que le da la característica de aplicación en el desarrollo de la vida cotidiana. Así mismo, para que se de este tipo de aprendizaje se requiere la integración e incorporación del conocimiento, pues es un aprendizaje que no consiste en un simple aumento de conocimientos, sino que se relaciona directamente con cada aspecto de la existencia del sujeto.

En conclusión, se puede establecer que toda actividad educativa requiere de organización para realizar las situaciones de aprendizaje. Por ello, se considera necesario planear y sistematizar el aprendizaje, donde se desarrollen todas las habilidades y capacidades que el sujeto posee, con lo cual el contenido del tema se hace más rico y variado de experiencias, y más aún en el cual se rescate al sujeto como ente integral comprometido con su aprendizaje, involucrándose tanto el maestro como el alumno en el quehacer educativo, es decir, que ambos comprendan que el verdadero aprendizaje es dialéctico y provoca cambios que trascienden hasta su vida diaria.

3.2 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

Para que los aprendizajes tengan verdadero significado deben de estar vinculados a la vida e intereses del educando y que sean aplicables a su práctica cotidiana, quedando aquí claramente expuesto el aforismo pedagógico "hacer para saber y saber para hacer"(Conseco,1989:241).

Las personas adquieren un conocimiento por medio del aprendizaje de recepción, más que de descubrimiento. Las ideas, los principios y los conceptos que se les ofrecen no son descubiertos por ellos. Cuanto más organizada y SIGNIFICATIVA sea su presentación, más profundamente aprenderá una persona. Por tal motivo, el objetivo de la enseñanza sería ayudar a los alumnos a comprender el significado de la información presentada, de tal manera que pueden combinar el nuevo conocimiento, con lo que ya saben. "No es aprendizaje significativo la simple memorización del contenido de un texto

o de una explicación, es preciso realizar conexiones con el conocimiento ya existente de los alumnos"(Ausubel,1996:176).

Tres son los pasos por medio de los cuales el alumno va adquiriendo el aprendizaje significativo, seleccionar, organizar y transformar toda la información que recibe de muchas partes, para luego realizar correlaciones entre sus conocimientos previos, sus ideas y dicha información. De esta manera se tiene que al aprender un contenido determinado, el alumno le atribuye un SIGNIFICADO, "construye una representación mental a través de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento"(Díaz,1998:17).

El aprendizaje significativo versa sobre la construcción de significados nuevos, lo que implica un cambio en los esquemas cognoscitivos que se tienen previamente; ésto se lleva a cabo introduciendo nuevos elementos de información o estableciendo nuevas relaciones entre dichos elementos. En virtud a lo cual, el alumno podrá ampliar, ajustar o reestructurar dichos esquemas como resultado de su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje. A este respecto, dicho proceso debería impartirse por medio de auténticas prácticas, significativas, de la vida cotidiana.

Un nuevo procesamiento muy activo de la información por aprender implica el aprendizaje significativo. A partir de lo cual, se puede establecer que de acuerdo a Díaz(1998), cuando se aprende significativamente a partir de los contenidos académicos, se lleva a cabo por lo menos lo siguiente:

- a) Se efectúa un juicio mental para decidir cuáles de las ideas que ya se tienen en la estructura cognitiva del alumno, son las que están más relacionadas con las ideas nuevas.
- b) Se determinan las diferencias y similitudes entre las nuevas ideas y las previas.
- c) Con base en el anterior procesamiento, la nueva información de nueva cuenta vuelve a reformularse para poderse asimilar en la anteriormente mencionada estructura cognitiva del alumno.

Un aspecto muy importante es que ante la ausencia de relación entre los conocimientos nuevos y los previos, no es posible que se logre el aprendizaje significativo.

Por otra parte, varias son las condiciones que debe reunir el aprendizaje significativo; los nuevos contenidos deben relacionarse de modo no arbitrario (debe de haber una intención) y sustancial (no al pie de la letra) con los conocimientos previos, dependiendo también de la disposición (actitud significativa) de éste por aprender, así como de la naturaleza de los materiales o contenidos que se vayan a aprender. A este respecto, si los materiales de enseñanza y los contenidos, no tienen un significado lógico potencial para el alumno, conllevará a que se de un aprendizaje rutinario, aburrido y carente de significado. Sin lugar a dudas por lo tanto, el aprendizaje significativo permite la captación de enormes cantidades de información que tengan sentido y relación, haciéndose funcional el conocimiento.

A partir de lo anterior se tiene que "si la intención del alumno consiste en memorizar tanto el proceso de aprendizaje como los resultados del mismo serán mecánicos y

carentes de significado"(Ausubel,1996:48). Por otra parte, sin importar lo significativa que sea la actitud del alumno, ni el proceso, ni el resultado de aprendizaje serán posiblemente significativos, si la tarea de aprendizaje (incluyendo los materiales utilizados) no lo es potencialmente, y si tampoco se puede relacionar con su estructura cognoscitiva.

Dentro de la mencionada tarea de aprendizaje es preciso por lo tanto llevar a cabo experiencias significativas, entendidas como "todo aquello que al vivirse deje una huella tan profunda en la persona que la transforma"(Moreno,1990:20). A este respecto, si son las experiencias significativas las que nos llevan al cambio, es posible afirmar que el aprendizaje se produce siempre y en cualquier lugar en el que estemos en la posibilidad de vivir experiencias significativas, siendo el salón de clases el lugar idóneo para este cometido.

Un aspecto que es importante mencionar, dentro del presente apartado es que el aprendizaje significativo ocurre en un continuo, es decir, en una serie de etapas. En este sentido, son tres las que establece Díaz(1998), las cuales son las siguientes:

1.-Etapa Inicial de aprendizaje.

- + Percepción de la información como piezas sin relación.
- + Memorizar o interpretar cuanto se pueda dichas partes.
- + La información aprendida es concreta y relacionada al contexto específico.
- + Utilización de estrategias de repaso para aprender la información.

+ Construir gradualmente un panorama global del dominio o del material que se va a aprender, usando el conocimiento esquemático, estableciendo comparaciones para representar ese nuevo dominio, construyendo supuestos en base a experiencias previas, etc.

2.-Etapa Intermedia de aprendizaje.

+ Detectar relaciones y similitudes entre las partes aisladas y llegar a formar esquemas y mapas cognitivos, sobre el material y el dominio de aprendizaje en forma continua.

+ Se va efectuando de manera gradual un procesamiento más minucioso de material. El conocimiento que es aprendido se vuelve aplicable a otros contextos.

+ El conocimiento se vuelve más abstracto, es decir, menos dependiente del contexto donde con antelación fue adquirido.

3.-Etapa terminal del aprendizaje.

+ Los conocimientos que empezaron a ser efectuados en esquemas o mapas cognitivos en la fase anterior, llegan a estar más integrados entre si y a trabajar con mayor autonomía.

+ Como consecuencia de lo anterior, las ejecuciones empiezan a ser más automáticas y a exigir un menor control consciente, por parte del alumno.

+ El aprendizaje que ocurre durante esta etapa consiste en: 1) la acumulación de información a los esquemas previos y 2) aparición gradual de interrelaciones entre los esquemas.

Algo trascendental es que todo aprendizaje debe verse como un continuo, lo cual ya se había mencionado, donde la transición entre las etapas es paulatina más que inmediata, más aún, en ciertos momentos podrán suceder sobreposiciones entre ellas, por lo que el proceso no tiene que ser totalmente lineal.

Para concluir éste apartado es pertinente establecer que el aprendizaje se facilita cuando los contenidos se le presentan al alumno por parte del maestro, organizados de manera conveniente y siguen una secuencia lógica-psicológica apropiada, y sobre todo con la utilización de materiales realmente significativos para el alumno.

3.3 CONCEPCION PIAGETIANA DEL APRENDIZAJE.

De acuerdo a Piaget, el aprendizaje se basa en las acciones físicas. "Observamos y conceptualizamos nuestra conducta personal, de modo que aprendemos lo que hacemos" (Brophy,1983:45).

A partir de lo anterior se puede inferir que además de aprender lo que hacemos, al mismo tiempo se van aprendiendo los estímulos que podemos utilizar para ejecutar determinadas cosas.

La posición Piagetiana sobre el aprendizaje queda resumida en los siguientes puntos:
(Palacios,1997).

a) El aprendizaje es un proceso constructivo interno, es decir, son las propias actividades cognitivas del sujeto lo que marca la pauta para sus reacciones frente a la estimulación del medio ambiente. Piaget afirmaba que no era suficiente una recepción pasiva de la información externa para que el sujeto aprenda algo, sino que debe construirla el mismo.

b) Lo que el sujeto tiene la oportunidad de aprender del medio está sujeto a su nivel de desarrollo. Piaget insistía que cuanto más cercano se encuentre éste último a la adquisición de una determinada noción, con más aprovechamiento y más fácilmente se producirá su aprendizaje, así como el de nociones similares y relacionadas con ésta.

c) En un tercer momento se puede establecer que Piaget consideraba al aprendizaje como un proceso de reorganización cognitiva, es decir, que cuando el sujeto ha aprendido algo, ésto se ha llevado a cabo debido a la asimilación de la información del medio y, al mismo tiempo, se han acomodado los conocimientos que se tenían previamente, a los nuevos datos recientemente adquiridos; es éste el proceso que Piaget llamaba, equilibración.

Habiendo presentado los anteriores puntos del aprendizaje es imprescindible presentar algo, en lo cual Piaget insistía mucho acerca del aprendizaje, "no son los estímulos los que producen las respuestas, sino que nuestra actividad misma produce una búsqueda de estímulos pertinentes"(Palacios,1997:241). Así pues, los resultados

son trascendentales, no porque motiven o refuercen, sino más bien porque suministran retroalimentación sobre los efectos de nuestra actividad.

3.4 LOS PROCESOS COGNITIVOS EN EL APRENDIZAJE.

"Los procesos cognoscitivos son operaciones complejas que usualmente requieren sustanciales cantidades de tiempo y esfuerzo así como de la orquestación de numerosas habilidades"(Marzano,1988:1). A través de dichas habilidades se materializarían los procesos cognoscitivos. Para la suscitación de dichos procesos es necesario un desarrollo cognoscitivo, el cual indudablemente ocurre en la dimensión concreto-abstracta.

El niño preescolar generalmente es incapaz de comprender conceptos, excepto si puede relacionar espontáneamente sus atributos de criterio abstractos con variados ejemplos específicos antes de relacionar estos mismos atributos con las ideas de su estructura cognoscitiva. De manera similar, el niño es incapaz de comprender relaciones entre abstracciones sin ejemplos particulares de los conceptos involucrados.

El niño de escuela PRIMARIA, es capaz de comprender el significado de un concepto relacionando directamente sus atributos de criterio presentados con la estructura cognoscitiva, a condición de que se le proporcionen ejemplos concretos y empíricos de estos atributos.

Aunque es posible designar todas las etapas de la madurez cognoscitiva conforme a la dimensión concreta-abstracta, debe tenerse en cuenta que en cualquier alumno en particular la secuencia de maduración del desarrollo cognoscitivo ocurre de manera distinta en cada disciplina. A este respecto se tiene que los factores responsables del progreso madurativo son transferibles a una determinada disciplina nueva que el alumno enfrente. Estos factores por tanto "aceleran la transición de la comprensión y el pensamiento concretos a sus correlatos abstractos dentro de la nueva área de estudio"(Ausubel:1996:188).

A partir de esto, al tener en mente los determinantes del desarrollo cognoscitivo, es posible, dentro de ciertos límites, acelerar la aparición de la siguiente etapa de la secuencia, proporcionando una experiencia escolar apropiadamente construida un poco antes del término de cada una de las etapas.

Para proporcionar una experiencia escolar adecuada, es necesario conocer cuales son los procesos cognoscitivos que se presentan en aprendizaje, los cuales se mencionaron al inicio del apartado y que son el punto central del mismo. A este respecto, existen un sinnúmero de procesos cognoscitivos, sin embargo se presentan a continuación los que se consideraron más adecuados en relación al tema general de investigación.

Por su parte Ausubel(1996) menciona algunos los cuales son:

1.-*Amplitud-especificidad*, el cual es un proceso manifestado en alumnos considerados como categorizadores amplios y restringidos. Los categorizadores amplios se caracterizan por tratar acabar el mayor número de elementos en cada una de las categorías, obteniendo así una visión más general de la clase (hablando de alumnos) pero con pérdida de detalles diferenciadores. El caso opuesto, el de los categorizadores restringidos, que hacen énfasis en las diferencias, obteniendo así una visión más rica en particularidades, aunque con posible pérdida de la visión de conjunto.

2.-*Constancia-diferencia*. Este proceso tiene semejanza con el anterior, aunque se presenta de manera más señalada en alumnos considerados como niveladores-discriminadores. Por su parte, los niveladores tienden a obviar las diferencias, con lo cual logran una visión continua, homogénea de la realidad, mientras que los discriminadores, al percibir más fácilmente los cambios, presentan una visión más dinámica y diferenciada de la misma realidad. En este proceso conviene exponer varios tipos de alumnos (casos particulares de formas de aprendizaje) que se contemplan dentro del mismo.

	Características
Escudriñadores	Tienden a explorar detenidamente los datos antes de responder.
No escudriñadores	Suelen explorar superficial o genéricamente la información antes de responder.
Niveladores	Por lo común asimilan los nuevos estímulos a sus esquemas cognoscitivos, sin detenerse en las diferencias.
Discriminadores	Captan las diferencias de los nuevos estímulos con respecto a los de los esquemas previos.
Superadores de interferencias (control flexible)	Generalmente resuelven los problemas superando las contrariedades de la tarea.
Afectados por interferencias (control rígido)	Muestran dificultades en la solución de un problema a causa de las contrariedades.
Tolerantes	Soportan las experiencias incongruentes.
Intolerantes	Se les dificulta soportar aspectos incongruentes presentados.
Elaboradores complejos	Elaboran la información agregando numerosos aspectos.
Simplificadores	Reducen la tarea a pocos aspectos.
Reflexivos	Dedicán tiempo para decidir frente a un problema.
Impulsivos	Actúan sin reflexiones previas.

De acuerdo a Marzano (1997) existen además los siguientes procesos cognitivos en el aprendizaje:

+ *Comparación*: A través de este proceso mental, el alumno puede detectar partes únicas o similares entre dos o más cantidades de información. Hablando en casos más específicos de aprendizaje, sucede en el momento que se tiene que comparar algún tema determinado, detalladamente. Es decir, se podrían detectar particularidades que comúnmente no se ubicarían.

+ *Clasificar*: Por medio de este proceso cognoscitivo es posible realizar discriminaciones específicas de algún tipo de información determinada. "El organizar la información en grupos significativos también hace que recuerdes más fácilmente la información"(Marzano,1997:93). Así, la clasificación es un proceso mental facilitador del aprendizaje de grandes cantidades de información. Ayuda a relacionar información en maneras útiles lo que a la vez sirve para recordarla posteriormente.

+ *Inducción*: "Consiste en extraer conclusiones a partir de trozos de información específicos" (Ibid:97). Cotidianamente los alumnos hacen uso de este proceso, por ejemplo cuando revisan su agenda de tareas concluyen que no van a tener tiempo de descansar. Más aún, la inducción puede ayudar a detectar generalizaciones o principios que marcan la pauta de alguna situación específica.

+ *Deducción*: siendo la contraparte del anterior proceso, es un tipo de inferencia. Al hacer deducciones se extraen conclusiones a partir de alguna generalización o principio. Por ejemplo, los alumnos deducen que la luz del aula no están encendidas porque el

switch esta bajado. En el salón de clases, es más complejo llevar a cabo actividades que impliquen deducción que inducción; sin embargo la deducción es un proceso cognitivo que es necesario promover debido a su enorme importancia en el aprendizaje de los alumnos.

+ *Análisis de errores*: Es un proceso muy provechoso en todas las materias , pero sobre todo en la disciplina matemática debido a su carácter de exacta. Por medio de él, es posible detectar de entre varios tipos de información, cuál de ellas presenta equivocaciones. Algo muy importante es que buscar errores, sin lugar a dudas, aumenta la comprensión y manipulación del conocimiento.

+ *Apoyo*: Se trata de "poder construir argumentos válidos y persuaciones"(Ibid:122).

+ *Abstraer*: Consiste en identificar la parte central de una determinada información. Esto implica además detectar los temas secundarios de la misma. En el caso de algún tema específico que se haya leído, se podría identificar los hechos más importantes, es decir los patrones de información más trascendentales. "Abstraer por lo tanto ayuda a destilar la información a su tema básico. lo que puede, luego, ser conectado con la información que parece no relacionada en la superficie"(Ibid:128).

+ *Resolución de problemas*: Acontece en el momento en el que se tiene un objetivo final y se presenta un obstáculo. A pesar de que los problemas tienen múltiples representaciones, existen dos tipos básicos: "problemas estructurados y problemas no estructurados"(Ibid:150). Estos últimos son del tipo que se presentan en la vida cotidiana. En él, al principio no parecen claras las limitaciones, ni los recursos, ni por

supuesto la meta a alcanzar. El ejemplo, si se debe llegar a la escuela a las 3:00 PM, pero son las 2:25, se da cuenta que el camión no pasa, se tiene un problema: hay una meta relativamente clara (llegar a la escuela a las 3:00) pero algo se obstaculiza (el camión en el que siempre se va no pasa y queda poco tiempo).

Los problemas estructurados, por su parte, son del tipo del que usualmente se utilizan en los libros de texto. Por ejemplo, Sandro tiene 2 libretas y un lápiz, Quique tiene una libreta y 2 lápices y Vero tiene 3 libretas y 2 lápices. ¿Cuántas libretas y lápices tienen entre los tres?. Aquí la meta, contrariamente a los no estructurados, es muy clara: encontrar cuantos lápices y libretas tiene los tres en total. Los recursos son muy claros, se puede utilizar solo la información proporcionada en el planteamiento del problema.

+ *Invención*: es el proceso de idear, como su nombre lo dice, algo nuevo para resolver una necesidad presentada. Esta incluye indudablemente, limitaciones y condiciones que son establecidas desde el exterior, y puntos de referencia y criterios que son marcados en tal caso por el inventor. Por otra parte, la invención implica un periodo de revisión de lo creado y un detallado del mismo.

+ *Definición*: Consiste en aclarar problematizaciones específicas. Se puede llevar a cabo preguntando y respondiendo preguntas tales como:

- ¿De qué manera se presenta el problema?
- ¿Quién posee el problema?
- ¿En qué tiempo o fecha debe estar resuelto?
- ¿Para qué se debe resolver?
- ¿Cuáles son algunas situaciones parecidas al problema?

Dichas preguntas ayudan al alumno a comprender en su totalidad al problema. Un aspecto muy alarmante, es que en la escuela se le dan a los alumnos para que practiquen, problemas que no tienen significativa real para ellos, con lo que poco los ayudan a aplicar matemáticas para resolver problemas de la vida real.

+ *Observar*: se refiere a captar información por medio de uno o más sentidos. De hecho la observación es considerada como el punto de partida para procesos más complejos como clasificar, inferir, acerca de los cuales ya se habló anteriormente.

+ *Formular preguntas*: Se refiere a aclarar algún aspecto o punto específico de un tema por medio de un procedimiento de indagación. Para lograr dicha clarificación es preciso que las preguntas sean correctas y que sobre todo centren su foco de atención en la información más importante y que estén estructuradas para lograr producir información nueva.

+ *Codificar*: "Es el proceso de unir segmentos de información unos con otros para guardarlos en la memoria de largo plazo"(Ibid:11). Una estrategia útil para la realización de tal proceso es la llamada nemotécnia o método de palabras clave, la cual parece ser muy provechosa en las actividades escolares; en ella, el alumno busca una palabra clave (palabra significativa, familiar para él) y la relaciona con la nueva palabra o concepto.

+ *Comparar*: Consiste en realizar una especie de analogía a través de la captación de similitudes y diferencias entre dos aspectos diferentes entre sí. Dicho proceso permite a los alumnos organizar tanto la información reciente como pasada. Cabe destacar que el proceso de comparar implica las operaciones cognoscitivas; discriminación, precisión, y

juicio de diferencias y similitudes. A este respecto el conseguir establecer similitudes y diferencias, es sin lugar a dudas el paso final de la comparación.

+ *Clasificación*: Consiste en agrupar aspectos en categorías determinadas a partir de sus características específicas. A este respecto la clasificación permite a los alumnos relacionarse significativamente con la información, en virtud de que por medio de ella se relaciona la nueva información a categorías ya conocidas (conocimientos previos), con lo que indudablemente se favorece la retención y comprensión de los contenidos procesados.

+ *Ordenación*: consiste en organizar aspectos en base a un parámetro o criterio establecido. Este proceso permite la organización lógica de la información y por tanto ayuda a comprender y recordar la misma. "Piaget concluyó que los niños usualmente no dominan la ordenación sino hasta el estadio de las operaciones concretas" (Ibid:23). Para lograr la adquisición del proceso de comparación es preciso enseñar a los alumnos a buscar y comparar atributos.

+ *Representación*: Consiste en que alumno cambie la estructura de una determinada información para mostrar como están entrelazados las partes más importantes. Al llevarse a cabo este proceso, el alumno identifica los elementos constitutivos de un contenido y las traduce en una nueva forma con lo que se favorece la comprensión y la formación de nuevas habilidades. La representación es una habilidad muy importante en matemáticas. "Los profesores de primaria han reconocido por mucho tiempo la utilidad de hacer que los niños representen conceptos matemáticos con materiales concretos para aprender a contar y reagrupar" (Ibid:29). Transformar la forma pero no el valor de las expresiones matemáticas es comúnmente utilizado en dicha ciencia, es decir, el

orden de los factores no altera el producto. La representación por otra parte, también es muy útil en la resolución de problemas, acerca de lo cual se trató anteriormente, es decir, se representa el problema en términos reales para entender su significado.

+ *Identificación de atributos y componentes*: consiste en que el alumno detecte y posteriormente articule las partes conformadoras de un todo. Mediante el análisis de las características y componentes los estudiantes pueden centrarse en las particularidades y en la estructura total de los objetos, ideas.

+ *Predicción*: Es una aseveración que antecede el resultado de una situación específica en acción. Este proceso se lleva a cabo en base a los conocimientos pasados de una situación similar a la presente.

+ *Elaboración*: Consiste en anexar explicaciones, detalles, elementos, una información diferente, pero importante del conocimiento pasado para facilitar la comprensión.

+ *Reestructurar*: "Consiste en cambiar las estructuras de conocimiento existentes para incorporar información nueva" (Ibid:51). De acuerdo a Piaget la reestructuración ocurre a medida que los individuos se mueven de un estadio a otro, de los cuales se tratará en el capítulo 4.

+ *Atención*: Tiene manifestaciones externas: los movimientos y la mímica. Sin embargo son distintas cuando el sujeto está ocupado en sus pensamientos o cuando percibe algún objeto exterior

Un aspecto importante es que se dice que un alumno es poco atento, cuando su atención no se fija en lo que debe hacer en clase, pero de hecho está dirigida a cualquier otra cosa. Una situación indiscutible es la enorme importancia que reviste la atención en el estudio. Con frecuencia la falta o insuficiencia de atención del estudiante permite que no se comprenda o se fije mal en la memoria los contenidos de estudio, que se tengan imprecisiones al realizar las tareas, en la escritura y problemas MATEMÁTICOS, etc., por lo que la atención es un factor indispensable para que el estudiante trabaje con éxito.

Básicamente se pueden distinguir dos tipos de atención: involuntaria y voluntaria.

- La atención involuntaria es un reflejo de orientación motivado por los cambios del medio exterior, es decir, la aparición de un estímulo que hasta ese momento no existía y que en un momento dado actúa por primera vez sobre el sujeto. Una causa importante de dicha atención, es la novedad de objetos y fenómenos. Lo nuevo fácilmente se hace objeto de atención, sin embargo, esto sucederá en la medida en que puede ser comprendido o estimula a pensar en ello; para esto debe relacionarse con la experiencia pasada, o sea, con algo conocido.

Un aspecto muy importante es que la atención esta determinada por los intereses y necesidades del sujeto y su actitud hacia lo que actúa sobre él, el estado de ánimo y el estado de cansancio. A este respecto, es bien conocido que cuando se está muy cansado pasa inadvertido aquello que llama la atención cuando se está descansado.

- La atención voluntaria, se determina por los fines de la actividad consciente a los que se dirige. La atención puede dirigirse y mantenerse sin dificultad cuando nada extraño impide la actividad que se efectúa, es decir, cuando nada actúa como distractor.

Es de trascendente importancia la significación de la tarea en la atención; el lugar que ésta ocupa en la vida y en la actividad del sujeto, el que éste comprenda el significado de su ejecución, y el deseo de llevarla a cabo. Un hecho indiscutible es que para fijar la atención en algo, es necesario que aquello en lo que se quiere fijar se haga objeto de ACTIVIDADES MANUALES que servirán de apoyo a las funciones intelectuales que exigen atención hacia ese objetivo.

+ *Imaginación*: Es la representación mental de aquello que no se ha percibido en el pasado, la creación de fenómenos y objetos con los que el sujeto no se ha encontrado antes y la aparición de aquello que no se ha creado antes; es la representación de ideas que después se transforman en cosas materiales o actos prácticos.

+ *Memoria*: "es el proceso psicológico mediante el cual registramos el pasado de tal manera que podemos revivirlo en un momento dado para afectar nuestro comportamiento presente"(Díaz,1996:188). A este respecto, básicamente se distinguen tres fases: la adquisición, la retención y la recordación. En relación a la primera fase, influyen en ella factores externos como la intensidad del estímulo por aprender, y el grado de motivación que el sujeto tiene por aprender o el desarrollo de tácticas para hacerlo fácilmente. En lo que respecta a la retención, puede efectuarse en la memoria a largo o corto plazo. Y por último la recordación se refiere al proceso de extraer la información anteriormente almacenada.

Indiscutiblemente todos los aspectos anteriormente tratados, nos proporcionan un panorama general de los procesos cognitivos que se generan en el aprendizaje, con sus respectivos casos particulares de una manera más personalizada, lo que puede servir de punto de partida para establecer los objetivos del aprendizaje.

Para concluir el capítulo, es necesario dejar bien en claro que independientemente de los procesos cognitivos que se generen, se debe de tomar en cuenta verdaderamente, las diferencias individuales de cada individuo, su proceso de maduración intelectual, su estilo de aprendizaje; para de esta manera adecuar así mismo el método de enseñanza adecuado para generar los más óptimos resultados académicos y de desarrollo integral del educando.

CAPITULO 4
EL DESARROLLO COGNOSCITIVO DEL NIÑO.

EL DESARROLLO COGNOSCITIVO DEL NIÑO.

En el presente capítulo se exponen los distintos periodos por los que atraviesa el niño durante su desarrollo cognoscitivo, remarcándose de manera especial el periodo de las operaciones concretas (7-11 ó 12 años) periodo en el cual se sitúan los sujetos que se investigaron durante la recolección de información de campo. A este respecto cabe remarcar que el 90% de los 45 alumnos que se investigaron tienen 11 años de edad y solo una pequeña parte tiene 10 ó 12 años, respectivamente. En la parte final del capítulo se expone el tema referente a la comprensión del número en el niño, según Piaget, estableciendo por edades como se da tal aprendizaje.

4.1 DESARROLLO COGNOSCITIVO DEL NIÑO.

La teoría de Piaget sobre el desarrollo del niño hace mención acerca de los procesos de conocimiento que se dan en él, y lo fundamenta en diferentes periodos por los que va pasando en su desarrollo cognoscitivo. Dichos periodos describen la interacción del niño con el medio y su adaptación al mismo.

Cuando Piaget hablaba de dichos procesos de desarrollo, el sensoriomotor, el preoperacional, operacional y el de las operaciones formales, no se está refiriendo a una división arbitraria establecida con fines meramente descriptivos. Para él, la secuencia de los periodos significa que existen en la evolución del sujeto cuatro momentos

cualitativamente distintos entre sí. Es decir, maneras distintas de abordar la realidad, de interaccionar con el medio de una forma, como antes ya se dijo, adaptativa.

Según la teoría Piagetiana los estadios o periodos se caracterizan por cuatro rasgos fundamentales (Palacios, 1997).

1) Lo más importante en un estadio es el orden de sucesión de las adquisiciones y no las edades a las que se alcanza. Aunque las edades varíen no importa, ya que son meramente orientativas, pero en cambio la secuencia de adquisición tienen que ser constante.

2) Los estadios tienen un carácter integrativo. Es decir, que los logros de un estadio no se pierden en el siguiente, sino que quedan incorporados al nuevo tipo de estructura, formando un sistema más amplio.

3) Cada estadio se caracteriza por una estructura de conjunto que se puede describir siguiendo un modelo lógico.

4) En cada estadio se puede distinguir un periodo de preparación y otro más de completamiento.

En el primer periodo se van construyendo las estructuras y en el segundo se consolidan. Este es el caso del periodo preparatorio, que sería de preparación, y el de las operaciones concretas que sería de completación.

A través de la exposición de las características de cada uno de los estadios según Piaget, se puede visualizar su infinita interrelación, debido a lo cual es necesario un detallado análisis para lograr la comprensión del desarrollo cognoscitivo del niño. Cabe destacar que son varios autores en los que se sustenta la segmentación por edades (aproximadas) de acuerdo a cada periodo de desarrollo, sin embargo el autor fundamental fué BERGAN (1990).

4.1.1 PERIODO SENSORIOMOTOR (del nacimiento a los 2 años de edad).

Durante este periodo, la adquisición de esquemas se produce primordialmente en el área sensoriomotora. El lactante aprende y coordina numerosas y variadas destrezas conductuales, aunque los esquemas verbales y cognoscitivos son muy pocos y no están bien coordinados. "Es el punto de partida para adquirir nuevos modos de obrar. Sensaciones, percepciones y movimientos propios del niño se organizan en lo que Piaget denomina -esquemas de acción"(UPN,1993:106).

A este respecto, el niño aprende a distinguir entre uno y otro tipo de objeto, a pesar de que aún no le es posible llamarlos por su nombre.

Piaget establece que en las primeras etapas de vida, la percepción de los objetos presentes en el medio ambiente es indistinguible de experiencias sensoriales internas. Simplemente el bebe desconoce la diferencia entre una imagen y un objeto.

En este periodo, a la vez que el niño va adquiriendo control de sus movimientos y es capaz de utilizarlos para alcanzar una meta, comienzan a desaparecer las concepciones primitivas de causalidad con las que contaba.

"Durante el periodo sensoriomotriz todo lo sentido y percibido se asimilará a la actividad infantil"(Ibid:107). Este logro proporciona al niño una base para deducir la relación entre una acción y sus consecuencias.

4.1.2. PERIODO PREOPERACIONAL (2 años hasta los 7 años de edad).

Durante este periodo, los niños internalizan sus anteriormente adquiridos esquemas sensoriomotores (conducta) en forma de esquemas cognoscitivos (pensamiento).

El niño en este periodo, va adquiriendo imágenes y al mismo tiempo la capacidad para retenerlas en la memoria, por lo que el aprendizaje también se vuelve más acumulativo. Los niños no solamente aprenden por descubrimiento en la situación inmediata; en estos años ya son capaces de relacionar los factores situacionales con los esquemas anteriormente obtenidos y conservados en la memoria; para ello es imprescindible que visualicen las actividades aunque no las ejecuten. "En el periodo preoperacional el niño adquiere la capacidad de anticipación"(Palacios,1995:188).

De acuerdo a lo anterior, el niño ya no tiene que ensayar todo, sino que ya sabe cual es el siguiente paso; como por ejemplo en la construcción de figuras.

Cabe señalar que en este periodo, la lógica preoperacional es egocéntrica e inestable. Es egocéntrica ya que el niño no tiene la capacidad de ver las cosas desde el punto de vista de los otros. Por tal motivo actúa como si pensase que todos comparten sus ideas y supieran exactamente lo que quiere decir cuando habla y cosas similares. Más aún, frecuentemente parece saber que sus suposiciones son falsas pero no le importa.

Otro aspecto relevante de este periodo, es que el niño fácilmente se siente desconcentrado frente a los problemas de conservación, pues esto requiere tener presentes los factores invariables de los objetos y no dejarse confundir por la manipulación de características sin importancia.

Uno de los logros más importantes de este periodo es la adquisición del lenguaje, que es lo que le permitirá al niño adquirir una progresiva interiorización mediante el uso de signos verbales, sociales y transmisibles oralmente.

4.1.3 PERIODO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS (de los 7 hasta los 11-12 años).

De los 7 a los doce años está el periodo que Piaget llama de operaciones concretas, en el cual se profundizará más ampliamente, en virtud de que en él se sitúan los niños investigados. Por operaciones concretas se entiende, "aquellas que se ocupan de objetos manipulables (manipulaciones efectivas o imaginables inmediatamente)". (PIAGET, 1996:61). A partir de la anterior afirmación se puede establecer que los niños se tornan operacionales, ya que las habilidades mencionadas se internalizan en sus

esquemas cognoscitivos. En otra línea, cabe mencionar que algunos ejemplos de operaciones que da Piaget son la adición, sustracción, clasificación, seriación, etc.

Por otro lado, la ideación y la capacidad para resolver problemas, se organizan y culminan en operaciones, o sea en acciones que el niño lleva a cabo mentalmente y que además tienen la propiedad de ser reversibles.

Algo muy importante en este periodo, es que el niño requiere que sean consideradas las condiciones cognitivas en su desarrollo, pues para que logre asimilar lo que el medio ambiente le exige, necesita un referente concreto y palpable que le permita estructurar y realizar la operación mental que requiere. En la misma línea se puede establecer entonces que, el individuo de entre los 7 y los 12 años, llega a un periodo en el que su desarrollo cognitivo se caracteriza por la posibilidad de realizar operaciones, procesos de pensamiento más elaborados en los que alcanza una apreciación más exacta de la realidad considerando la variedad de perspectivas, la reversibilidad de fenómenos, la ordenación y la relación de experiencias como un todo, el principio de transitoriedad, clasificación, el concepto de conservación y la capacidad de representación mental, siempre y cuando exista un referente concreto. Es decir, para que se logre el conocimiento, entendido como la modificación de conductas, se necesita un referente real y tangible que haga posible la aparición y desarrollo de una operación mental con una estructura más compleja y amplia.

La habilidad taxonómica es una de las operaciones más importantes que adquieren los niños, la cual se refiere a la capacidad de clasificar cualquier cosa; sin embargo, estos que se hallan todavía en el periodo preoperacional les será difícil distinguir dos

niveles taxonómicos, especialmente si les plantean preguntas en las que tengan que considerar simultáneamente dos niveles.

Los niños con habilidades taxonómicas se han vuelto operacionales; pueden invertir las operaciones de categorías menores y hacerlas más grandes, pueden dividir las clases mayores en otras menos numerosas y además pueden realizar dobles CLASIFICACIONES. Los niños con dichas habilidades taxonómicas, las ejecutan mentalmente sin tener que mover los objetos.

Otro aspecto característico del presente periodo es la conservación, el cual se refiere a que las propiedades de los objetos no se alteran aunque solo cambien de forma (cantidad y número). A los 8 años se presenta en los niños la conservación del peso y entre los 11 y los 12 años, la conservación del volumen.

El niño en este periodo es capaz de hacer INFERENCIAS en clase, es decir, puede hacer relaciones entre clases de objetos, que algunos pueden ser incluidos en otros (un gato es un animal y que hay más animales), con esto, el niño ha alcanzado un nivel considerable de abstracción y por tal motivo se hacen posibles nuevas clases de razonamiento (GENERALIZACIONES).

Otra operación concreta es la compensación o reciprocidad, la cual se refiere a la admisión de que el cambio en una dimensión se equilibra por el cambio (compensador recíproco) en otra dimensión. Los niños se darán cuenta por ejemplo, que la jarra llena es más grande y que por lo mismo tiene mayor cantidad de agua que un vaso, pero también advertirá que hay varios vasos.

En este periodo, las operaciones concretas, es decir las que se basan en la experiencia directa y concreta para contar con apoyos que faciliten el razonamiento y el pensamiento; no sólo permiten al niño resolver problemas concretos, sino que además constituyen medios generales de aprender a aprender, y un razonamiento lógico que les ayudará a comprender gran parte de sus experiencias.

Algo muy importante de este periodo es que el niño no se queda limitado a su propio punto de vista, antes bien, es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y de sacar las consecuencias.

Por otra parte, en la presente etapa, el niño empleará la estructura de agrupamiento (operaciones) en problemas de seriación y clasificación. Puede establecer equivalencias numéricas independientemente de la disposición espacial de los elementos. Llega a relacionar la duración y el espacio recorridos con lo cual comprende la idea de velocidad. "Es el inicio de la causalidad objetivada y especializada a un tiempo"(UPN,1993:109). El niño ya no se refiere exclusivamente a su propia acción, sino que comienza a tomar en consideración los diferentes factores que entran en juego y su relación. El niño no es capaz, por otro lado, de distinguir aún de forma satisfactoria lo probable de lo necesario; razona únicamente sobre lo realmente dado, no sobre lo virtual.

Un aspecto trascendental es que el niño en este periodo al adquirir la noción de conservación, reconocerá que las entidades permanecen inalterables a pesar de las variaciones en la presentación de sus partes. "La noción de conservación produce importantes cambios en la capacidad de razonamiento del niño"(Bergan:1990:117).

La conservación, al producir un cambio en el área del razonamiento cuantitativo, permite que el niño entienda las operaciones matemáticas fundamentales de la suma, resta, multiplicación y división. Por ejemplo, para poder entender el significado de la operación $3+5=8$, el niño necesita considerar los números 3 y 5 como cantidades separadas y como partes de un todo, es decir, la cantidad 8. Sin embargo, de acuerdo a Piaget, el niño no podrá entender el significado de la operación antes de haber entendido que 3 y 5 son al mismo tiempo entidades separadas y elementos de un conjunto mayor.

Ahondando un poco en el razonamiento cuantitativo, se puede establecer que Piaget establece diferencia entre dos tipos de operaciones: lógico-matemáticas e infralógicas. Las operaciones lógico-matemáticas, seriaciones, clasificaciones, conservaciones y número, se refieren a contenidos que implican información discontinua, y las operaciones infralógicas, las relativas al espacio, el tiempo y la velocidad, se refieren a información discontinua. Los cuatro contenidos lógico-matemáticos más importantes son: la conservación, las clasificaciones, las seriaciones, (acerca de lo cual se habló anteriormente en el presente apartado) y el concepto de número (del cual se hablará en apartados posteriores).

4.1.4 EL PERIODO DE LAS OPERACIONES FORMALES.

Este periodo inicia más o menos a los 12 años y gradualmente se consolida en las siguientes fases.

En este periodo se alcanza un pensamiento altamente lógico sobre conceptos abstractos e hipotéticos, así como también concretos. Piaget menciona que en esta etapa, el niño alcanza el desarrollo cualitativo. Una vez dominadas las operaciones formales, se produce un desarrollo cuantitativo, es decir, ha aprendido las operaciones precisas para aprender para resolver problemas abstractos e hipotéticos. El aprendizaje posterior se refiere únicamente a como aplicar estas operaciones a nuevos problemas.

Tal es la coordinación de los esquemas en este periodo que los sujetos pueden expresarlos en forma totalmente simbólica como principios abstractos de la lógica, los cuales pueden utilizarse sin referencia a imágenes ni objetos.

4.2 LA COMPRESION DEL NUMERO SEGUN PIAGET.

Piaget, durante sus 30 años de investigación psicogenética, del aprendizaje y del conocimiento, se preocupó también por el crecimiento intelectual del niño. A este respecto, investigó las formas como van evolucionando sus ideas de la realidad, la causalidad del tiempo, el espacio, el movimiento, de la cantidad, la geometría y el NUMERO.

En relación al último aspecto mencionado, Piaget afirmaba que los niños promedio de 4-5 años pueden ser capaces de contar con facilidad hasta el 8 ó hasta el 10, tanto en palabras como en términos de objetos reales, y un poco más tarde son capaces de dar un resultado concreto de una suma no complicada. Piaget demostró que estos niños no tienen ni el menor vislumbre de la idea de número, sino que todo se encuentra mezclado con el tamaño, forma y distribución, y no porque no sean capaces de entender la idea del número sino que no poseen aún la maduración intelectual necesaria para entenderlo, ya que a esa edad todavía no la tienen.

Para el niño de la primer etapa señalada por Piaget (4-5 años), un número no tiene la menor constancia, sino que varía con cada uno de los cambios.

Los niños de 5 a 7 años han desarrollado un poco más su capacidad para contar y para ejecutar, en apariencia, operaciones numéricas simples, pero todavía el niño no dispone de cimientos, aunque si se observan sus avances en la construcción de los mismos.

A los 7-9 años el niño se encuentra en una etapa en donde ya tiene una verdadera idea del número, y no dudan en que un número es algo compuesto por unidades, y con ciertas características tales que cualquier cambio que se haga puede ser manipulado. En esta etapa el número viene siendo un concepto operativo dentro del pensamiento y, con base en esto, se puede decir que el niño tiene las bases necesarias para la aritmética.

En el niño de los 10-12 años, según Piaget la adquisición del concepto del número supone mucho más que el simple manejo de las cifras, ya que la verdadera comprensión de este concepto implica el dominio de la inclusión de clases y de la seriación. La

evaluación aritmética para el niño esta unida a la disposición real de los elementos, acerca de lo cual se puede establecer que ha adquirido el concepto del número cuando pueda realizar simultáneamente dos operaciones y establecer la síntesis de ellas.

Las mencionadas etapas de desarrollo van avanzando con la rapidez que el estado de las demás áreas le permita, integrándose a su propio desarrollo orgánico, ya que el organismo se esfuerza a la vez, por asimilar en si mismo lo que es asimilable de su ambiente y por acomodarse en las demandas y limitaciones de dicho ambiente.

Por su parte el niño aprende las posibilidades de invertir la dirección de su pensamiento a voluntad, realizando las mismas operaciones en sentido directo e inverso, volviéndose así su punto de partida, dado que el surgimiento del pensamiento hipotético, la libre manipulación de los conceptos, y por tanto, un equilibrio móvil del pensamiento sobre el que ejercerá pleno dominio.

Para concluir el capítulo 4 es preciso establecer que independientemente en el periodo en el que se sitúen los niños inmersos en un proceso de aprendizaje, es necesario considerar las características del periodo en el que se encuentre el niño, es decir los logros y problemáticas que se presentan en el mismo, para de esta manera adecuar la enseñanza a tal periodo de madurez cognoscitiva y así lograr un aprendizaje acorde a las necesidades particulares de cada educando, consiguiendo un aprendizaje realmente eficaz y significativo.

CAPITULO 5
EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

En el presente capítulo se aborda de lleno el tema de las matemáticas, partiendo desde su definición y conceptualización, hasta la exposición de la didáctica empleada en esta asignatura, pasando por el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Se trata al igual, cual es la función del docente en tal aprendizaje, incluyendo la que propone la Secretaría de Educación Pública(SEP). Un aspecto importante es que se exponen algunos logros que se pretenden en los alumnos de sexto grado, en relación al aprendizaje de las matemáticas.

5.1 LAS MATEMATICAS.

En la antigüedad, las diversas culturas en el mundo consideraban el estudio de las matemáticas como algo privilegiado en el acontecer diario. Las matemáticas nacieron de la necesidad humana de precisar y transmitir algunos aspectos de la naturaleza de una manera representativa; como una interpretación simbólica de lo mensurable. Dicha ciencia, en el pasado como en el presente, fueron utilizadas para el comercio, la navegación, la geometría e incluso para las cuestiones prácticas.

Ya en la grecia clásica, el primer paso que debían dar todos los que entraban a la carrera del conocimiento consistía en aprender las nociones de geometría. Platón por su parte afirmaba que "la geometría es la base de la lógica y hemos comprobado que por este medio los niños se apropian de la lógica matemática sin sentirlo"(Duhalde, 1996:40).

Las matemáticas se han estudiado primero a sí mismas, y han constituido una especie de juego de piezas sueltas, en el cual, sus elementos son lo que llamamos las estructuras elementales, lo que ha permitido incrementar el conocimiento de tal ciencia.

"Desde épocas muy primitivas el hombre tuvo una noción intuitiva del número y lo fue construyendo en su interacción con el medio a partir de la necesidad de organizar la realidad y en un lento proceso de abstracción"(Ibid:48).

Hoy en día, matemáticas es una palabra poco afortunada para muchos. La creencia popular la ve como un síndrome o bien como una simple habilidad. No obstante, "la ciencia matemática no es una simple manipulación de números, sino un pensamiento que implica análisis, razonamiento lógico y relacionar operaciones"(Guzman,1994:38). Cuando se ven las matemáticas de tal forma, entonces su estudio aflora en contextos vivos que tiene significación para el alumno, incluyendo sus lenguajes, cultura y vida diaria, igualmente que en las experiencias que tiene en la escuela.

De gran importancia resultan las matemáticas en el programa educativo vigente en nuestro país, en razón a que la selección de los contenidos de tal ciencia, se realizó en base al desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que sigue en la aprehensión y la construcción de conceptos matemáticos determinados. Los contenidos anexados al currículum del programa, se estructuraron en base a seis ejes (SEP,1996):

- Los números, sus relaciones y sus operaciones.
- Medición.
- Geometría.

- Procesos de cambio.
- Tratamiento de información.
- La predicción y el azar.

Dicha planeación por ejes favorece que la enseñanza contemple no sólo contenidos matemáticos, sino el desarrollo de habilidades y destrezas específicas, primordiales para la adecuada formación básica en matemáticas.

5.2 CONCEPTUALIZACION DE LAS MATEMATICAS.

"La matemática es una ciencia en si misma totalmente abstracta, por tanto puede desarrollarse a partir de razonamientos lógicos y por consiguiente, independientemente de la realidad que le dio origen. Es por este motivo que mas que ninguna otra ciencia, su enseñanza debe ser contextualizada"(Duhalde,1996:36).

El proceso de construcción de los conocimientos matemáticos entonces, requiere abstracciones sucesivas, por lo que es necesario partir de experiencias concretas, del diálogo, la interacción y confrontación de varios puntos de vista, para que los resultados sean realmente significativos para el alumno.

Por otro lado, las matemáticas ayudan al hombre en la comprensión de todo aquello que llamamos real, tanto lo físico como lo social. Las matemáticas secretan la economía de pensamiento, y por ello nos permiten clasificar, dominar y sintetizar, a veces en fórmulas muy breves, un saber que de otra forma terminaría por parecerse a un enfadoso diccionario enciclopédico.

Tal ciencia exacta, permite resolver problemas en muchos ámbitos, como el técnico, el artístico, el científico y la vida diaria. Si bien es un hecho que muchas personas construyen conocimientos fuera de la escuela los cuáles los ayudan a enfrentar tales problemas, esos conocimientos no son suficientes para desenvolverse eficientemente en la práctica cotidiana. El tener los conocimientos y las habilidades que las instituciones educativas ofrecen, se favorecerá la comprensión de la información matemática presentada en diversos ámbitos.

Sin lugar a dudas, la ciencia matemática es una disciplina auxiliar de una buena parte de las ciencias biológicas así como de la economía y la lingüística, y casi no hay ninguna rama de las ciencias que no recurra a ella, ya como herramienta, ya como verdadero instrumento de pensamiento. Por tal motivo, se puede afirmar rotundamente que son un testigo fiel del funcionamiento del raciocinio humano, siendo por tanto, una de las llaves principales para comprender el mundo en que vivimos.

5.3 EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

Cuando se menciona aprendizaje de las matemáticas comúnmente se hace referencia a que el sujeto mismo vaya haciendo su propio aprendizaje o conocimiento, sin embargo, la principal función de la matemática debe ser desarrollar el pensamiento lógico e interpretar la realidad.

El aprender matemáticas incluye varios aspectos dignos de mencionar. Implica comprender, no solo conocer o recibir pasivamente los conocimientos; valorar, aceptar

las matemáticas como algo importante, útil y de trascendencia para la vida personal. Por otro lado, aprender matemáticas al igual comprende el asimilar internamente contenidos adquiridos, de tal manera que pasen a formar parte activa de la personalidad.

En otra línea, el aprendizaje de tal ciencia más pareciera una carrera de obstáculos en donde se tienen que estar descifrando los acertijos que inconscientemente se han elaborado. "Los niños no tienen seguridad en lo que aprenden porque no hay una secuencia, un orden lógico en las dificultades, un incremento gradual en la complejidad de los conceptos y sobre todo, no les despierta el interés o no les representa utilidad"(Saldaña,1997:43).

Dichas dificultades en gran medida son generadas porque se les dan los conocimientos digeridos de acuerdo con lo que cada maestro considera que deben saber, conocimientos que por otro lado, le garantizan al maestro resultados aceptables a la hora del examen. A este respecto, Piaget afirmaba que todo conocimiento que se le entrega digerido al alumno, evita que el mismo lo asimile y apropie verdaderamente.

Al darles a los alumnos las cosas totalmente elaboradas, no se permiten que se salgan del orden preestablecido ni que cuestionen lo que el maestro expone, o la forma de llegar al resultado, lo que indudablemente suena a escuela tradicional, debido a lo cual es necesario promover el aprendizaje de los educandos, por medio del razonamiento, el discernimiento y la participación activa del alumno.

Por otro lado, la inseguridad que generan las matemáticas se pone de manifiesto en los exámenes: la mayoría de los alumnos, aún los que estudiaron a conciencia, están en la incertidumbre sobre sus resultados porque carecen de certeza en lo que hicieron; esperan la calificación del maestro para certificar sus respuestas. A este respecto, la seguridad es una de las características fundamentales de una buena educación, base de

la autoestima, de la formación de criterios, éste último muy importante en el aprendizaje de la ciencia matemática.

Sin lugar a dudas el éxito en el aprendizaje de la mencionada disciplina depende en gran parte, del diseño de actividades que favorezcan la construcción de conceptos en base a experiencias concretas. En tales actividades, las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales que le ayudaran a resolver las situaciones problemáticas que se le presenten.

5.4 EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN PRIMARIA.

La formación matemática que le permita a cada miembro de la sociedad enfrentar y dar respuesta a determinados problemas de la vida moderna depende, en gran medida, de las acciones desarrolladas y las nociones elementales adquiridas en el periodo de la enseñanza PRIMARIA. La experiencia de los niños al aprender matemáticas en la escuela PRIMARIA determinará al igual su gusto por tal ciencia y otras que se relacionan con ella.

El llevar a las aulas una matemática que permita a los alumnos construir los conocimientos a través de actividades que susciten su interés y los hagan involucrarse y mantener la atención hasta encontrar la solución de un problema, indudablemente facilitará su aprendizaje. "Una función de la escuela PRIMARIA es dar al alumno la oportunidad de desarrollar el conjunto de habilidades y conocimientos para resolver problemas de diversa índole, favoreciendo así su desarrollo integral"(SEP,1996:9).

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Al término de la educación primaria los alumnos conocerán las reglas, fórmulas, definiciones y algoritmos que son imprescindibles para alcanzar soluciones a diferentes problemas de matemáticas a los que se puedan enfrentar, tanto dentro de la escuela, como fuera de ella. Para ello es necesario considerar los conocimientos escolares y extraescolares que poseen los alumnos, los procesos que siguen para construir nuevos conocimientos y las dificultades que encuentran durante su aprendizaje como punto de partida para resolver problemas y para avanzar hacia el conocimiento formal.

Asimismo, se pretende que el estudiante disfrute al manejar las matemáticas y que desarrolle la habilidad para expresar sus ideas, la capacidad de razonamiento, la creatividad y la imaginación, procesos de los cuales se ha hablado en otros capítulos.

Para lograr que el alumno construya sus propios conocimientos matemáticos, es imprescindible que el maestro seleccione y diseñe problemas con los que el alumno desarrolle nociones y procedimientos a través de los interrogantes que ellos planteen. Algunos problemas que ayudan a pensar y poner en juego algunos conocimientos matemáticos son: saber si los datos de un problema determinado son suficientes para encontrar su solución o si es necesario buscar más información, buscar la estrategia para ganar sistemáticamente en un juego matemático.

El papel del maestro en la escuela primaria es fundamental. "Su función no es solo transmitir información, sino, sobre todo, diseñar actividades a través de las cuales los alumnos se apropien de los conceptos matemáticos"(Ibid:10).

Además de lo anterior es necesario que el profesor coordine las discusiones en las que los alumnos intervienen e interactúan con sus compañeros para explicar y validar sus procedimientos, así como presentar ejemplos y contraejemplos, con el fin de cuestionar sus afirmaciones y reflexionar sobre los problemas y replantearlos, todo esto para lograr eficazmente los objetivos del aprendizaje.

En el caso específico de los alumnos de SEXTO GRADO, es necesario que se enfrenten a situaciones didácticas significativas que les permitan (SEP, 1996):

- + Desarrollar habilidades para utilizar y entender el significado de los números naturales, decimales, fracciones y sus operaciones.
- + Resolver problemas que incluyan números decimales en operaciones de multiplicación, división, suma y resta.
- + Desarrollar destrezas, habilidades y diversas estrategias para comparar, medir, comparar y estimar longitudes, volúmenes, áreas, pesos, ángulos, tiempo y dinero, utilizando las unidades convencionales correspondientes.
- + Manejar y comprender las fracciones en diversos contextos y con distintos significados: medición, reparto, razón y cociente, así como resolver problemas simples de resta y suma de fracciones asociados a estos significados.
- + Incrementar habilidades y estrategias para hacer cálculos mentales al resolver problemas que incluyan números fraccionarios, naturales y decimales.
- + "Desarrollar habilidades para clasificar, comparar y relacionar figuras geométricas, de acuerdo con la simetría, el paralelismo, la perpendicularidad y los ángulos, así como destrezas para la construcción de algunos cuerpos geométricos, utilizando instrumentos como la escuadra, la regla, el transportador y el compás" (Ibid:11).

- + Analizar, interpretar y construir tablas, así como elaborar gráficas relacionadas con problemas que involucren variación.
- + A partir de la elaboración de tablas, entender e interpretar algunos fenómenos relacionados con el azar.

Para lograr llevar a cabo los anteriores cometidos, es necesario que la ESCUELA PRIMARIA, brinde situaciones en las que los niños puedan utilizar los conocimientos que ya tienen, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas.

5.5 EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

En cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas como tal, es indudable que uno de los elementos clave es el profesor. Su responsabilidad es crucial, ya que no solo es un trasmisor de conocimientos, sino que su papel es: "motivar, exaltar y guiar las máximas aspiraciones de conocimiento de los estudiantes"(Guzman,1994:37).

Sin embargo, muchas veces en vez de cumplir tal papel, los maestros, sobre todo en primaria, transmiten a los alumnos su aversión por las matemáticas, ya que a ellos también les parecen aburridas y complicadas. Esto es lógico, porque en algunos casos tampoco fueron comprendidas por ellos o les ha costado mucho trabajo entenderlas para tratar de explicarlas a sus alumnos.

El papel de los maestros dentro del proceso de enseñanza aprendizaje tiene que ser más creativo; que su relación con los alumnos sea mas amigable, que aprendan juntos. En el mismo sentido, la función del maestro es la de crear ambientes para el aprendizaje; poner a los estudiantes en situación de que vayan construyendo sus propios conocimientos y los compartan con sus compañeros. "Corresponde a los maestros proporcionar los nombres y simbolos establecidos convencionalmente, mediante un lenguaje claro y preciso" (Saldaña,1997:46).

Además del lenguaje claro y preciso es necesario que sea adecuado a los alumnos participes del aprendizaje para que dicho proceso se lleve a cabo efectivamente.

En otro aspecto, la formación de los docentes es un factor decisivo como integrante del proceso enseñanza aprendizaje, pues si su visión de las matemáticas es limitada, mecánica, memorista y poco relevante, será difícil que desde el aula, resuelvan problemas y se enfrenten a situaciones de forma diferente a las que les enseñaron, por lo que es necesario que obtengan una visión amplia y práctica de lo que son las matemáticas.

En su práctica educativa uno de los principales aspectos que deben tomar en cuenta los maestros, para combatir la aversión de las matemáticas en sus alumnos es "llevar a cabo la elaboración de materiales didácticos desde la perspectiva del cognoscitivismo, teniendo presente en su elaboración, que fomenten la práctica educativa con los contenidos teóricos de las matemáticas"(Guzman,1994:38).

A partir de lo anterior se advierte la enorme importancia para favorecer el interés de los alumnos hacia la ciencia mencionada con lo que se propicia el aprendizaje de la misma.

Los maestros de matemáticas deben escuchar a sus educandos y sobre todo, algo muy importante, partir del conocimiento que ya tienen, más que comenzar con fórmulas aburridas.

Los estudiantes por su parte se sentirán más motivados y entusiastas cuando se den cuenta que contribuyen en la clase con sus ideas. El maestro en tal caso, deben ayudar a que los alumnos manifiesten sus pensamientos y estar alerta a corregir las malas percepciones. Por tal motivo necesitan encontrar los medios didácticos para empujarlos al pensamiento correcto.

En base a lo anterior, el maestro va ha lograr deslizar la enseñanza de las matemáticas al razonamiento, con lo que los educandos aprenderán las habilidades básicas en el contexto de la resolución de problemas reales. "No necesitan aprender un ciento de pequeñas piezas antes de confrontar los problemas; como resultado los alumnos desearan poner a prueba sus habilidades mentales ante los problemas"(Ibid:38).

Los estudiantes al querer probar sus habilidades mentales, propiciarán que la enseñanza de las matemáticas adquiera un toque vigorizador, lo cual será productivo para ellos mismos.

"Es importante que el alumno aprenda a analizar un problema, a relacionar los datos con otros, a buscar caminos para hallar la solución y juzgar la respuesta encontrada" (Batllori,1989:161).

Para ayudar al alumno a encontrar las soluciones en necesario que el maestro le plantee una serie de preguntas acerca del problema, ésto como acto posterior a la utilización de materiales didácticos adecuados al contenido y a los alumnos mismos. Sin embargo es necesario que el maestro analice el tipo de respuestas y conocimientos que espera de los alumnos. Con todo ello se pretende facilitarles a los estudiantes las herramientas que les permitan enfrentarse a distintas situaciones, y que sobre todo interioricen lo que están elaborando.

Es imprescindible por otro lado, que el maestro con ayuda de los materiales didácticos, despierten el interés de los alumnos por continuar aprendiendo, ya que las matemáticas así aprendidas, representan un reto progresivo y al alcance de los niños; conforme descubren los conceptos y desarrollan las habilidades del pensamiento lógico, por si mismos buscan una nueva dificultad que ponga a prueba sus capacidades y les permita aprender algo mas.

Durante el proceso de enseñanza aprendizaje, el conocimiento se genera cuando el alumno utiliza la información, se involucra con ella, la relaciona con los problemas de su vida diaria y la recrea en su mente hasta que logra apropiarse del conocimiento en forma personal, única y significativa.

5.6 DIDACTICA DE LAS MATEMÁTICAS.

"La didáctica es el estudio del conjunto de recursos técnicos que tienen por finalidad dirigir el aprendizaje del alumno, con el objeto de llevarlo a alcanzar un estado de madurez que le permita encarar la realidad, de manera consciente, eficiente y responsable, para actuar en ella como ciudadano participante y responsable"(Guissepe,1996:57).

Varios son los aspectos que interfieren en el proceso de dirigir el mencionado aprendizaje del alumno. Más específicamente en el área de las matemáticas, la dificultad de abstracción, la desvinculación de lo concreto, son algunos de ellos al igual que la mencionada en otro apartado, inseguridad, que en conjunto o particularmente, provocan una gran falta de interés y rechazo por parte de los alumnos hacia la clase de las matemáticas. Para superar dichas dificultades es necesario que "los niños y niñas sean quienes vayan construyendo y descubriendo las nociones matemáticas" (Saldaña,1997:43).

En tal caso el alumno es visto como un constructor activo de su propio conocimiento. La labor del maestro consiste en ponerlo en circunstancias para que descubra la naturaleza lógico matemática de los conocimientos. Se pretende con esto que el alumno logre un aprendizaje verdaderamente significativo, despierte su creatividad para seguir avanzando, permita generalizar los conceptos a otras situaciones mediante analogías, y sobre todo, de certeza a lo que aprende lo que redundará en su autoconfianza y seguridad personal.

Es necesario por otro lado, para que el alumno sea constructor activo de su conocimiento, "dotar al niño de materiales sencillos en su forma y manejo, que lo llevan de lo concreto a lo abstracto"(Ibid:44). De tal manera el niño se familiarizará con los materiales; los llega a dominar de tal modo que su razonamiento se ve estimulado, permitiéndole descubrir diversas maneras de llegar al resultado.

El tipo de aprendizaje, por tal motivo, que se requiere en la actualidad, no es únicamente el de repetición y conservación, sino un aprendizaje activo que permita al alumno ir encontrando respuestas a las nuevas situaciones que se le presentan; un aprendizaje previsor, ya que no basta con ver hacia el pasado, más bien hay que ver hacia el futuro, hacia la conquista del conocimiento. Es de suma importancia que sean los estudiantes lo que se involucren en un avance; un aprendizaje significativo en el que ellos sean "el eje y centro de su propia formación, de acuerdo con sus necesidades y avances"(Ibid:46). Al mismo tiempo que se les permite compartir sus descubrimientos, discutirlos con sus compañeros y aprender de ellos.

En el mismo sentido, el participar los alumnos activamente en su propio aprendizaje les permite la comprensión de las matemáticas, lo que contribuye, además de dominio de fórmulas y relaciones matemáticas, a la solución de problemas que es sin lugar a dudas, el objetivo final de la matemática actual.

Es conveniente dejar bien en claro, que la mencionada participación activa del alumno va más allá de la ejecución de acciones físicas. Actuar en estos términos significa "pensar, generar ideas para resolver situaciones problemáticas y tener la posibilidad de experimentar para comprobar o refutar sus creencias"(Ramírez,1992:68). En este

sentido, en proceso de aprendizaje requiere de la actividad no solo del alumno, sino también y de manera muy importante, del profesor.

La participación activa del profesor, la generación de ideas para resolver situaciones problemáticas, el análisis y la reflexión sobre su práctica, favorecen considerablemente el aprendizaje en sus alumnos.

En otra línea, es indudable que si las matemáticas se ofrecen al niño en forma aislada y carente de atractivo, y más aún, si se considera a dicha ciencia como algo privilegiado que solo pueden dominar los alumnos brillantes, lo que ocurrirá es que se fomente la dificultad para aprender los contenidos matemáticos.

Por otro lado, la ausencia de experiencias significativas en el aprendizaje, entendidas como aquellas que permiten al sujeto participar activamente en la instrucción, algo de lo que se mencionó antes, así como pensar, decidir y resolver problemas, al igual dificulta el aprendizaje, sobre todo si el niño no le encuentra ninguna aplicación dentro de su contexto.

Para alcanzar dichas abstracciones numéricas, es necesario que los niños se desarrollen intelectualmente, siendo los primeros 14 años el periodo decisivo para el desarrollo de las capacidades de análisis y razonamiento, por lo que las experiencias educativas deberán motivar al estudiante en el ambiente educativo en el que están inmersos.

"Mediante la constante preocupación por el desarrollo intelectual, tarde o temprano los niños construirán conceptos numéricos apropiados"(Guzman,1994:40). Dicha preocupación debe incluir la confrontación de los puntos de vista para lograr el desarrollo del pensamiento matemático.

"Las matemáticas tienen sentido para los alumnos cuando las lecciones se obtienen de conexiones reales con el mundo"(Palacios,1996:25). A partir de esto, la finalidad de todos los maestros debería ser, lograr que los estudiantes no memoricen las conexiones reales con el mundo, es decir las experiencias matemáticas, sino que sepan realmente donde utilizar los conocimientos obtenidos.

Para promover verdaderamente el razonamiento en los niños es muy eficaz el método de MANIPULACIÓN. Dicho método consiste en que los alumnos utilicen objetos tangibles (materiales didácticos) como medio de exploración de los conceptos numéricos. "La MANIPULACION ayuda a los alumnos a transitar por el espacio entre los reinos de lo concreto y lo simbólico"(Ibid:24).

Por otra parte, los maestros además de utilizar manipulables en su enseñanza y favorecer la utilización de los mismos en sus alumnos, como parte de dicha enseñanza, deben hacer vivir a las matemáticas, presentando a los estudiantes aplicaciones de problemas en el contexto de la vida real.

"Cuando la matemática se aprende en el contexto del mundo real, es divertida"(Ibid:26). La actividad auténtica ayuda a los alumnos a darse cuenta de que la ciencia mencionada, esta ligada a la vida y no es únicamente trabajar con números.

Por otro lado, cuando los problemas son situaciones los alumnos quedan fácilmente relacionados con las matemáticas, ya que al ponerse a resolver la aplicación de los problemas, tienen que pensar acerca de lo que están haciendo, y no están poniendo nada más el papel sobre la hoja.

Para concluir con el presente capítulo es pertinente establecer que para lograr el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos, es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático a través de materiales didácticos adecuados, que lo valoren y hagan de él, un instrumento que les ayude a reconocer, resolver y plantear problemas presentados en diversos contextos de su interés.

CAPITULO 6.
EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS A TRAVES DE LOS
MATERIALES DIDACTICOS.

EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS A TRAVES DE LOS MATERIALES DIDACTICOS.

6.1 Diseño de instrumento.

Para recopilar la información de campo se recurrió al diario de campo y a la guía de entrevista, ésto en base a que eran los instrumentos más indicados para el problema que se investigó. Se efectuaron 14 observaciones, basadas en una guía de observación previamente elaborada que respondiera a las necesidades de información, al grupo de sexto año de primaria del Instituto Fray Juan de San Miguel que consta de 45 alumnos, ya que fué el número que se consideró necesario como para recabar la suficiente información.

En lo que se refiere al otro instrumento utilizado que fue la guía de entrevista, se elaboraron dos grupos de preguntas base, unas dirigidas a la maestra y otras a los niños. Se consideró importante utilizarla para complementar la información recabada por medio de las observaciones.

6.2 Diseño de la muestra.

Para la aplicación de la guía de entrevista se eligió la muestra de 10 alumnos del sexto año de primaria donde, como ya se ha mencionado, se situó la investigación de campo. Se seleccionaron esos alumnos ya que además de ser algunos de los más sobresalientes académicamente, se consideró que serían los que ofrecerían datos más substanciosos para la investigación, ésto en base a las observaciones realizadas. Cabe aclarar que la entrevista con los alumnos y la maestra se realizó cuando se dió fin a la realización de las observaciones.

6.3 Procesamiento de información y presentación de los resultados.

El procesamiento de la información fué la siguiente:

+En el caso del diario de campo....

- 1.-Las observaciones se escribieron en la parte derecha de una libreta de pasta gruesa.
- 2.-En la parte izquierda de la libreta se redactaron interpretaciones acerca de las observaciones tomando como base el marco teórico, los cuales son llamados indicadores.
- 3.-Se relacionaron indicadores, "cruzar información".
- 4.-Se agruparon los datos obtenidos de los indicadores para dar forma a las unidades de análisis.

+En el caso de las entrevista....

- 1.-En relación a las entrevistas realizadas a los niños y a la maestra, en virtud que se realizaron en base a la guía de entrevista a manera de diálogo, se agruparon las respuestas que iban encaminadas en la misma dirección, para que sirvieran de complemento para la información recabada a través del diario de campo.

6.4 CATEGORIAS.

A través de las siguientes categorías, se muestra la relación entre los materiales didácticos y el aprendizaje de las matemáticas, para lo cual, el marco teórico sirvió para interpretar la información de campo recabada en el grupo de sexto año del Instituto Fray Juan de San Miguel.

6.4.1 Los materiales didácticos utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

A través de la presente categoría se trata de dar respuesta a uno de los objetivos que al principio de la investigación se plantearon, el cual era el detectar los materiales que se utilizan en el aprendizaje de las matemáticas.

En base a la información de campo se observó que los materiales con más frecuencia utilizados fueron el pizarrón (el cual fue manejado prácticamente en todas las sesiones que se observaron), tarjetas (las cuales se encuentran dentro del grupo de los carteles) y el libro de texto (considerado teóricamente como texto impreso). En lo que se refiere a el pizarrón fue utilizado para explicar los temas de figuras geométricas, fracciones, mínimo y máximo común múltiplo y tablas de variación proporcional. Dicho material permitió llevarse a cabo lo que teóricamente en el capítulo uno se expone, que se refiere a que a través de él, pueden exponerse puntos determinados de un tema, y más aún que permite que todos los alumnos tengan una visión clara de contenido, lo que se pudo constatar en las entrevistas a los niños, algunos de los cuales afirmaban que cuando se les explicaba con el material tenían la oportunidad de observar claramente como se realizaba algún procedimiento para resolver alguna problemática. En lo que se refiere a las tarjetas, fueron utilizadas en el momento en que los niños trabajaron en equipo con

los temas de fracciones. En dicha actividad los niños escribían en ellas fracciones y posteriormente las comparaba para detectar fracciones comunes, equivalentes (diario de campo 15-10-99). En otro momento se manejaron para trabajar sencillas operaciones de cálculo mental. En dicho momento la maestra escribió diferentes números en las tarjetas y se las repartió a los niños, los cuales, utilizando los signos numéricos básicos realizaban operaciones mentalmente (diario de campo 3,8-10-99). Un aspecto digno de mencionar es que además de llamar enormemente la atención de los niños, les permitía lograr un aprendizaje significativo al utilizarse objetos reales; esto se afirma en base a que en la entrevista con la maestra, comentó que en el último concurso de matemáticas del sexto grado, su grupo había obtenido el segundo lugar. Además de esto, en una revisión de las calificaciones más recientes de la materia se pudo observar que la mayoría del grupo y especialmente los que más participan en clase, sacaron resultados aprobatorios arriba de 8 (ver anexo 2).

Cabe destacar que los materiales anteriormente mencionados son considerados teóricamente como no proyectables, y son los más comúnmente utilizados debido a que pueden ser manejados para fines determinados resaltando directamente el elemento deseado, fácil manejo y sobre todo a su bajo costo, respecto a lo cual en la entrevista con la maestra comentó que la institución no le proporcionaba materiales adicionales al pizarrón, por lo que ella, de su bolsillo tenía que elaborar los materiales que necesitaba utilizar.

En otro momento de las observaciones, se pudo detectar que se utilizaron los materiales tridimensionales, acerca de lo cual se puede establecer que una de sus principales ventajas es su realismo, en virtud de que en su observación interviene el sentido del tacto. A partir de lo anterior y en base de la información de campo, se detectó la utilización los cubos de cartoncillo para trabajar el tema de las figuras

geométricas, momento en el cual, al tiempo que se manipulaba dicho material se explicaba cual era la longitud, la altura, el área (diario de campo 13,18,20-10-99; 17,19-11-99). Otro material tridimensional que se utilizó fue una alcancía que se maneja para ejemplificar que tenía forma de cubo (diario de campo 20-10-99). Y por último una caja forrada se utilizó para trabajar ejercicios de fracciones que estaban anotados en papelitos que se encontraban en el interior de la caja los cuales al irlos sacando los niños tenían que ir resolviendo el ejercicio en el papelito marcado (diario de campo 3-11-99). Un hecho destacable de estos tipos de materiales es que les gustaban mucho a los niños y además de mantener su interés, se les facilitaba el aprendizaje.

Otros materiales que se utilizaron, los cuales son parte de la clasificación de los no proyectables, considerados teóricamente como fungibles ya que se gastan por su uso fueron el estambre, la tiza y el borrador. El primero de estos se utilizó para explicar el subtema de perímetros, momento en el cual los niños utilizando dicho material tenían que medir el perímetro de diferentes figuras (diario de campo 18-10-99). En lo que se refiere a los otros dos fueron utilizados constantemente y en todos los temas tratados.

Dichos resultados anteriormente mencionados, fueron reforzados en base a las entrevistas realizadas a los niños, acerca de lo cual en su generalidad expresaron que los materiales didácticos que más se utilizaron fueron el pizarrón, el borrador, la tiza, y los cubos de cartoncillo. Los materiales que menos se utilizaron fueron las tarjetas y el estambre.

6.4.2 Los procesos cognitivos generados en el alumno al hacer uso de los materiales didácticos.

La categoría que se presenta a continuación, permite dar respuesta a otro de los objetivos planteados, el cual se refiere a detectar los procesos cognitivos que se generan en los alumnos al hacer uso de los materiales didácticos.

Cabe destacar primeramente que los procesos cognitivos son operaciones mentales que se generan en cualquier situación de aprendizaje, por tal motivo es importante detectarlos para encaminarlos adecuadamente a su aprovechamiento máximo posible. A partir de lo anterior se detectó en base a la información de campo que se generó el proceso cognitivo llamado teóricamente comparación a través del uso de los materiales didácticos. De acuerdo a Marzano es un proceso mental a través del cual el alumno detecta partes únicas o similares de una determinada información. La generación de dicho proceso cognitivo sucedió en el momento en que la maestra le presto dos cubos de cartoncillo al Alumno 2, uno ligeramente más grande que el otro y le pregunto; Maestra: ¿son iguales?, Alumno 2:No, uno es mas grande que el otro. Su respuesta fué en base a que además de observarlos, los midió con una regla (diario de campo 13-10-99).

Otro momento donde se generó la comparación sucedió cuando la maestra le pregunto al Alumno 19 que si entendia porque el 0 y el 30 eran múltiplos comunes del 5 y 6, en relación a las dos tablas escritas en el pizarrón, la niña respondió, observando a el pizarrón, que porque dichos números estaban escritos en las dos tablas (diario de campo 15-10-99).

En otra situación, la maestra le pidió al Alumno 1 que compare las fracciones de dos tarjetas y les saque equivalencias lo cual hizo el niño correctamente (diario de campo 3-11-99).

Otro proceso que se pudo detectar fue la imaginación que teóricamente es la representación de ideas que después se transforman en cosas materiales o actos prácticos. Este proceso se presenta en toda persona, pero relacionado al aprendizaje es muy útil al poder ser generado por medio de los materiales didácticos, para facilitar la aprehensión de los contenidos, ya que algún problema puede ser resuelto haciendo uso de dicho proceso. De acuerdo a la información de campo se detectó que dicho proceso apareció cuando la maestra mostró varios cubos que formaban uno más grande e indicó que para sacar resultados a partir de dibujos de cubos que estaban en el libro tienen que usar la imaginación. Por tal motivo, dijo que sacaran sus cubos de cartoncillo y que obtuvieran el ejercicio calculando la cantidad de cubos que forman uno más grande. Posteriormente el Alumno 1 expresó que él se había imaginado el cubo grande para obtener la respuesta correcta.

La deducción fue otro proceso más que se pudo detectar, el cual consiste en extraer conclusiones a partir de alguna generalización o principio. Tal proceso ocurre cuando la maestra le preguntó al Alumno 6 que anote los múltiplos del número 6 en el pizarrón utilizando el mismo procedimiento que ella había utilizado con el número 5. El alumno 6 pasa al pizarrón e hizo el procedimiento resultando los números 0,6,12,18, lo cual dijo la maestra que era correcto (diario de campo 15-10-99).

La atención voluntaria que se determina por los fines de la actividad consciente a la que se dirige, es otro proceso que se detectó, esto cuando al estar la maestra escribiendo los múltiplos del 4 en el pizarrón, iba a escribir el 32, pero ese número no se pedía en el libro, por lo que el alumno 1 intervino diciendo que el 32 ya no, porque no lo pedían (diario de campo 15-10-99).

Por otra parte, la memoria fue otro proceso cognitivo más que se pudo detectar , esto en diversos momentos en los que la maestra pedía que participaran en repasos o temas ya vistos en clase. En una primera situación, sucedió la generación de tal proceso cuando los niños estaban trabajando en equipos, anotando en tarjetas fracciones determinadas. En tal situación, si encontraban dos fracciones equivalentes era un punto para el equipo, para lo cual tenían que utilizar la memoria para recordar como se sabía si eran equivalentes o no (diario de campo 15-10-99). En otra sesión, la maestra iba a comenzar a explicar en el pizarrón las tablas de variación proporcional, tema que ya se había visto en la clase anterior, cuando entonces preguntó que si hace una tabla en el pizarrón y anota en ella el precio y ahí mismo el número de kilos de arroz, a que se daría origen, respecto a lo cual el Alumno 2 dijo que a una tabla de variación proporcional, utilizando su memoria (diario de campo 22-10-99). En una tercera situación, al iniciar la clase, la maestra le preguntó al Alumno7 que porque era mixta una fracción que anotó en el pizarrón, a lo cual el Alumno7 respondió que porque la mitad eran enteros y la mitad fracción (diario de campo 3-11-99).

6.4.3 La significatividad de los aprendizajes obtenidos con los materiales didácticos.

La categoría que se presenta a continuación permite dar cumplimiento a uno más de los objetivos planteados que fue, detectar la significatividad de los aprendizajes obtenidos con la utilización de los materiales didácticos.

Entrando en materia se puede establecer que lo ideal es que en todo proceso de enseñanza aprendizaje se obtengan aprendizajes significativos que perduren, que se conviertan en una parte más del alumno y que sobre todo le sean útiles en su vida

escolar y cotidiana. A partir de esto es posible enunciar cinco características básicas de un aprendizaje significativo las cuales son: 1) Los aprendizajes deben estar vinculados a la vida e intereses del educando. 2) Deben ser aplicables a su práctica cotidiana. 3) Los contenidos deben relacionarse con el conocimiento ya existente en los alumnos. 4) El aprendizaje debe versar sobre verdaderas prácticas o experiencias significativas. 5) Los materiales y contenidos de enseñanza deben tener un significado lógico potencial para el alumno.

Pasando a otro aspecto y ahondando un poco más en el análisis, de acuerdo a la teoría en el capítulo 3, en el apartado del aprendizaje significativo se menciona que se hace más real el proceso de aprendizaje al establecer un contacto más directo con la realidad. A partir de lo anterior, se pudo detectar en base a la información de campo que la maestra utilizó unos cubos de cartoncillo al estar explicando la estructuración de las figuras geométricas relacionando los cubos con pisos como de una casa (diario de campo 13-10-99). En otro momento al dibujar la maestra una gráfica de polígonos en el pizarrón, expresó que la gráfica podía proporcionar información de una empresa, como suben y bajan las ventas, a este respecto, el Alumno 1 dijo que en la escuela, información de concursos, juegos de Don Bosco, por su parte el Alumno 2 al igual dijo que se podía utilizar en los hospitales la gráfica (diario de campo 10-11-99). En otra observación sucedió que la maestra puso un ejemplo de cómo sacar el promedio en el pizarrón explicándolo detenidamente, enseguida expresó que los promedios no solo se sacaban de las calificaciones sino que de las ventas de una tienda, de los boletos que se venden en la feria, el Alumno 15 intervino diciendo que también de las ganancias de una estética (diario de campo 15-11-99). En otra situación más, la maestra estaba explicando lo que era el perímetro de las figuras y como ejemplo preguntó de qué color era el perímetro del pizarrón, a lo cual el Alumno 1 responde que era gris. Enseguida la

maestra pregunta que era lo verde del pizarrón, acerca de lo cual el Alumno1 volvió a responder diciendo que era el área (diario de campo 17-11-99).

Todo lo anterior permite establecer que al relacionar el tema con la realidad los conocimientos van a tener un verdadero significado en los alumnos, más aún, teóricamente, las matemáticas tienen sentido para los alumnos cuando las lecciones se obtienen de conexiones reales con el mundo. Por otra parte teóricamente se establece que un aprendizaje significativo se propicia realizando una conexión (del tema) con el conocimiento ya existente en los alumnos. El conocimiento se genera cuando el alumno utiliza la información, se involucra con ella, la relaciona con los problemas de su vida diaria y la recrea en su mente hasta que logra apropiarse del conocimiento en forma personal, única y significativa. En base a lo anterior, se pudo detectar que se relacionó el tema con la vida diaria. En una primera situación al estar explicando la maestra sobre los múltiplos comunes, ya que la palabra común la estableció señalando que el maestro Miguel del área de canto, era común a toda la primaria porque en todos los salones impartía clases y agrego que eso significaba común, es decir los múltiplos comunes, dijo, eran los que se relacionaban con dos o más números a la vez, lo cual los niños entendieron perfectamente lo que se constató al momento de efectuar algunos ejercicios (diario de campo 15-10-99). En otra situación la maestra explicó las fracciones haciendo uso de dibujos en el pizarrón a manera de pasteles, por lo cual representando en dos dibujos, dos quintos y cuatro quintos respectivamente, le pregunta al Alumno 5 que cual era mayor, a lo que este, viendo los dibujos dijo que cuatro quintos porque los dos pasteles estaban divididos entre el mismo número pero 4 son más que dos pedacitos (diario de campo 22-11-99).

Teóricamente los conocimientos previos son un factor indispensable para alcanzar el aprendizaje significativo. A partir de lo anterior y en base a la información de campo se

pudo observar que se consideraron los conocimientos previos de los niños ya que en una actividad los niños tenían que anotar en tarjetas y encontrar también fracciones determinadas, por tal motivo si encontraban dos tarjetas con fracciones equivalentes, era un punto para el niño, para lo cual necesitaban usar sus conocimientos acerca de dichas fracciones (diario de campo 15-10-99).

En otro sentido, de acuerdo a la teoría del capítulo cuatro, a través de la manipulación, los niños aprenden lo que hacen. Al utilizar objetos reales para generar el aprendizaje, las matemáticas van a tener sentido para los alumnos. Acerca de lo cual y a partir de la información de campo se pudo detectar que los alumnos manipularon figuras de cartoncillo para entender cual es el área, el perímetro, la altura de los cuerpos geométricos, lo que sin lugar a dudas genera un aprendizaje significativo en el niño (diario de campo 18-10-99).

Por otra parte de acuerdo a la teoría el aprendizaje significativo se logra haciendo conexiones con el conocimiento ya existente en los alumnos; para que tengan verdadero significado deben estar vinculados a la vida e intereses del educando, por tal motivo, el aprendizaje significativo permite que el conocimiento se haga funcional. En base a lo anterior y de acuerdo a la información de campo se observó que la maestra relacionó el tema de las figuras geométricas con la realidad, ya que le pregunta al Alumno 1 que forma tenía su alcancía y este dijo que cilíndrica, después el Alumno 13 dijo que el estante del salón tenía forma rectangular y el Alumno 11 posteriormente agregó que el boing que venden en la cooperativa tenía forma de pirámide, con todo lo cual y de acuerdo a la teoría el alumno se está convirtiendo en artesano de su propia construcción (diario de campo 20-11-99). Este mismo día se observó que se utilizaron prismas de cartoncillo, los cuales eran manipulados por los niños en el momento que tenían que sacar áreas, perímetros. De acuerdo a la teoría, al utilizar materiales reales,

se concretiza lo que se expone permitiendo que el proceso educativo se lleve a cabo con facilidad, efectividad y significación, y sobre todo, cuando los problemas son situaciones, los alumnos quedan fácilmente relacionados con las matemáticas ya que al ponerse a resolver la aplicación de los problemas, tienen que pensar acerca de lo que están haciendo.

6.4.4 El material didáctico como facilitador del aprendizaje de las matemáticas.

A través de la siguiente categoría se trata de dar cumplimiento a otro de los objetivos el cual fue, reconocer la influencia de la utilización de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.

Para empezar, se puede establecer que de acuerdo a la teoría en el capítulo 1, en el tema de los materiales didácticos tienen como finalidad facilitar la comprensión y la percepción de los hechos, concretizar lo que se expone y contribuir a la fijación del aprendizaje. Además, a través de la manipulación, los niños aprenden lo que hacen; al utilizar objetos reales para generar el aprendizaje, las matemáticas van a tener sentido para los alumnos. A partir de lo anterior, en la información de campo recabada se detectó que los niños manipularon tarjetas para anotar y trabajar con las fracciones, con lo que además de lograr la participación activa de los alumnos, se les facilitó el aprendizaje, ya que al terminar la actividad pasaron a resolver ejercicios con las fracciones de las tarjetas el alumno 1, el Alumno 2 y otros niños y lo realizaron correctamente (diario de campo 15-10-99). Este hecho fue constatado en la entrevista a los niños ya que se les preguntó si se les hacía más fácil comprender los temas cuando se utilizaban materiales didácticos a lo que todos respondieron afirmativamente.

Teóricamente, al utilizar material didáctico se despierta el interés para continuar aprendiendo; al utilizar cosas reales el proceso de aprendizaje se desarrolla de modo más atractivo y concreto. A partir de la información de campo se pudo detectar que los niños trabajaron con cubos de cartoncillo para calcular su capacidad y en el momento en que la maestra preguntaba acerca de algún resultado la gran mayoría de los niños levantaba la mano queriendo participar (diario de campo 15-10-99).

De acuerdo a la teoría del capítulo 4, para que los niños puedan asimilar los contenidos es imprescindible que toquen los objetos, que actúen sobre ellos y de acuerdo al capítulo 5 al basarse el aprendizaje de las matemáticas en experiencias concretas, éstas serán para él, herramientas funcionales que le ayudaran a resolver situaciones problemáticas que se le presenten. Al utilizar la manipulación de objetos para explorar los conceptos numéricos les ayudan a los niños a transitar por los reinos de lo concreto y lo simbólico. A partir de lo anterior se pudo detectar en la información de campo que la maestra estaba explicando el tema de los perímetros y al terminar de dar el concepto les pidió al Alumno 18 y otro niño que midieran el perímetro del pizarrón con un pedazo de estambre lo que los niños hicieron correctamente. Enseguida les dijo a todos los demás niños que siguieran con su dedo el perímetro de sus cubos de cartoncillo, acerca de lo cual el Alumno 18 dijo que también la banca tenía perímetro por lo que se pudo observar que entendieron claramente el concepto (diario de campo 15-10-99). Teóricamente las operaciones concretas, es decir las que se basan en la experiencia directa y concreta para contar con apoyos que facilitan el razonamiento y el pensamiento, no solo permiten resolver problemas concretos sino que además constituyen medios generales de aprender a aprender, lo cual se pudo detectar en el momento en el que el Alumno 18 dijo que la banca tenía perímetro.

Un aspecto que no es posible dejar pasar es la enorme importancia que revistieron los apoyos didácticos en el trascendental aprendizaje de las matemáticas, lo que se pudo detectar en todas las observaciones, lo cual es que indudablemente y de acuerdo a la teoría el aprendizaje humano se efectúa en base a percepciones de todo tipo, sin embargo la palabra del maestro solo proporciona percepciones auditivas, no queriendo con esto quitarle su importancia, pero el observar y tocar (conjuntamente con la explicación del maestro) los soportes educativos, proporciona al educando un inmenso caudal de sensaciones visuales, táctiles y auditivas que facilitan el aprendizaje. Un aspecto de tal situación antes planteada, se da en la clase (explicada en líneas anteriores), en la que unos niños midieron el perímetro del pizarrón con un estambre y enseguida uno de los niños, dedujo que su banca también tenía perímetro, es decir el adquirir varios referentes de información, le permitió generar un aprendizaje propio, en este caso.

Habiéndose explicado anteriormente la enorme importancia de los materiales didácticos para facilitar el aprendizaje de las matemáticas y a manera de conclusión, es pertinente enunciar la urgente necesidad de apoyar tal disciplina con los materiales suficientes por parte de los distinguidos directivos, esto en pro de procesos de enseñanza más eficaces y productivos académicamente con un profundo sentido de compromiso con la educación.

CONCLUSIONES.

CONCLUSIONES.

El presente trabajo de investigación partió de cinco objetivos de investigación, en base a lo cual se realizó un estudio tanto teórico como práctico, lo cual permitió dar cumplimiento a tales objetivos que a continuación se enuncian. Cabe destacar que ellos, son una parte interrelacionada y complementaria de las preguntas de la investigación, también planteadas al principio de la investigación por lo cual es necesario pues, ir puntualizando aspectos referentes a los objetivos y las preguntas.

El primer objetivo de investigación fue: Identificar los materiales didácticos utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, y a su vez, la primera pregunta de investigación fue: ¿qué materiales didácticos utiliza el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas?. Realmente se lograron cubrir en virtud de que se detectó que:

- 1.- Los materiales que se utilizaron fueron: pizarrón, gis, borrador, estambre, tarjetas, libro de texto, cubos de cartoncillo, alcancía, caja forrada.
- 2.- La maestra utilizó el pizarrón prácticamente en todas las sesiones, para explicar los temas de figuras geométricas, tablas de variación proporcional, fracciones, mínimo y máximo común múltiplo. A través de él, la maestra pudo exponer puntos determinados de un tema permitiendo que todos los alumnos tuvieran una visión clara de lo que estaba explicando.
- 3.- Al utilizar el pizarrón los niños tenían la oportunidad de ver claramente como se resolvía alguna problemática.

4.-Las tarjetas llamaban enormemente la atención de los niños, permitiéndoles lograr aprendizajes significativos al utilizar objetos reales.

5.-Los materiales tridimensionales fueron otros recursos que se utilizaron, tales como los ya mencionados, cubos de cartoncillo, una alcancía, una caja forrada. Una de sus principales ventajas es su realismo en virtud de que en su observación interviene el sentido del tacto, lo que le proporciona al niño mas referentes de información lo que facilita su aprendizaje. Otro aspecto que intervino en la adquisición de éste, es que dichos materiales atraían el interés de los niños ya que les gustaban mucho.

6.-El pizarrón, las tarjetas, el libro de texto y los materiales tridimensionales caben dentro de la clasificación de los materiales no proyectables. Estos tienen la característica de ser los mas comúnmente utilizados debido a que pueden ser manejados para fines determinados resaltando el elemento deseado; son de fácil manejo y sobre todo una de sus principales ventajas es su bajo costo.

7.- Otros materiales que se utilizaron, los cuales también forman parte de la clasificación de los no proyectables (mencionados en el marco teórico al igual que los anteriores), considerados como fungibles, ya que se gastan por su uso fueron el estambre, la tiza y el borrador.

Por otro lado el segundo objetivo fue: detectar los procesos cognitivos que se generan en el alumno, al hacer uso de los materiales didácticos, y a su vez, la segunda pregunta de investigación fue: ¿qué procesos cognitivos se generan en los alumnos al utilizar materiales didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas?. Respecto a lo cual se puede establecer que también se cumplieron, ya que se detecto que:

1.-Ciertamente se presentaron procesos cognitivos al hacer uso de auxiliares didácticos. Dichos procesos son operaciones mentales que se generan en cualquier situación de aprendizaje, por lo que es importante detectarlos para encaminarlos adecuadamente a su aprovechamiento máximo posible.

2.-Los procesos cognitivos generados en el niño durante el proceso de enseñanza aprendizaje fueron: la comparación, imaginación, deducción, atención voluntaria y memoria.

El tercer objetivo que fue: detectar la significatividad de los aprendizajes obtenidos con la utilización de los materiales didácticos y paralelamente la tercer pregunta de investigación fue: ¿qué características presenta un aprendizaje significativo de las matemáticas? que al igual también se lograron cubrir ya que se detecto que:

1.-Lo ideal de todo proceso de enseñanza es que se obtengan aprendizajes significativos que perduren, que se conviertan en una parte parte mas del alumno y sobre todo que le sean útiles en su vida escolar y cotidiana.

2.-Las características básicas del aprendizaje significativo son: los aprendizajes deben estar vinculados a la vida e intereses del educando, deben ser aplicables a su vida cotidiana, los contenidos deben relacionarse con el conocimiento ya existente en los alumnos, el aprendizaje debe versar sobre verdaderas prácticas o experiencias significativas y los materiales (los cuales proporcionan dichas prácticas) y contenidos de enseñanza deben tener un significado lógico potencial para el alumno. De acuerdo a esto, el sujeto es capaz de manejar la información y trasladarla a otros contextos.

Un aspecto importante es que el maestro puede promover el aprendizaje al fungir como mediador entre el alumno y el material, por lo que es su responsabilidad elegir y guiar la utilización de este último.

3.-La maestra logro aprendizajes significativos al relacionar los temas con la realidad, y el rendimiento del niño nos da evidencia de esto.

4.-Las matemáticas tienen sentido para los alumnos cuando las lecciones se obtienen de conexiones reales con el mundo.

5.-El conocimiento se genera cuando el alumno utiliza la información, se involucra con ella, las relaciona con los problemas de su vida diaria y la recrea en su mente hasta que logra apropiarse del conocimiento en forma personal, única y significativa.

6.-Al utilizarse materiales reales en el proceso de enseñanza aprendizaje, se concretiza lo que se expone permitiendo que el proceso educativo se lleve a cabo con facilidad, efectividad y significación.

En lo que respecta al cuarto y penúltimo objetivo que fue: reconocer la influencia de la utilización del material didáctico en el aprendizaje de las matemáticas, y correlacionadamente la cuarta pregunta de investigación fue: ¿de qué manera influye el uso del material didáctico en el aprendizaje de las matemáticas? también se lograron cumplir ya que se encontró que:

1.-Los materiales didácticos tienen como finalidad facilitar la comprensión y la percepción de los hechos, concretizar lo que se expone y contribuir a la fijación del aprendizaje.

2.-Por medio de la manipulación de cosas reales, los niños aprenden lo que hacen; al utilizar éstos para generar el aprendizaje, las matemáticas van a tener sentido para los alumnos.

3.-Al utilizar material didáctico se despierta en los niños el interés por continuar aprendiendo; al utilizar cosas reales el proceso de aprendizaje se desarrolla de modo mas atractivo y concreto. Cuando se utilizaban materiales en clase, la mayoría de los niños con mucho entusiasmo querían participar.

4.-Para que los niños puedan asimilar los contenidos es imprescindible que toquen los objetos, que actúen sobre ellos. Al basarse el aprendizaje de las matemáticas en experiencias concretas, éstas serán para él, herramientas funcionales que le ayudaran a resolver situaciones problemáticas que se le presenten.

5.-Al utilizar la manipulación de objetos para explorar los conceptos numéricos les ayudan a los niños a transitar por los reinos de lo concreto y lo simbólico.

6.-Las operaciones concretas, las que se basan en la experiencia directa y concreta por contar con apoyos que facilitan el razonamiento y el pensamiento, no solo permiten resolver problemas concretos sino que constituyen medios generales de aprender a aprender.

7.-El aprendizaje humano se efectúa en base a percepciones de todo tipo. Los materiales didácticos proporcionan al alumno un sinnúmero de referentes de información, visuales, táctiles, además de despertar el interés por el área.

Y por último en el caso del quinto objetivo que era: determinar las características que debe tener un material didáctico para favorecer el aprendizaje, y paralelamente la quinta pregunta de investigación fue: ¿qué características debe tener un material didáctico que tenga como objetivo lograr un aprendizaje significativo en el área de las matemáticas? al igual que los anteriores se lograron cumplir, ya que se detecto que:

-Debe ser atractivo y de manejo agradable.

-Es imprescindible que responda a las necesidades del niño, para que espontáneamente desee manipularlo. Las principales necesidades son: de creación personal, de curiosidad, de actividad, de expresión y sobre todo a la que van sobre todo dirigidos, de aprendizaje(cognoscitivas).

-Debe tener aplicabilidad e intención, es decir, que deberá ayudar a lograr los objetivos de aprendizaje con exactitud, transmitiendo el mensaje correcto, sin que connote otra información.

-Debe tener calidad el material.

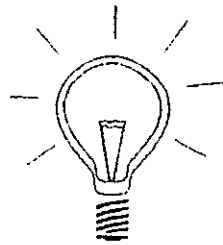
-Debe responder al principio de simplificación, es decir, se debe seleccionar solo aquel material , que va a responder al plan trazado, teniendo en consideración el proyecto didáctico y los intereses del alumno.

-Debe cubrir específicamente ciertas funciones que se le asignen., es decir debe tener una finalidad clara y comprensiva.

PROPUESTA.

MANUAL DE UTILIZACION DE MATERIALES DIDACTICOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

5 4 6 0
1 3 2 0 7 9
3 3 5



7 4 3 3
0 9 1 5 8
7 6 7

YURI ALEXANDER LEYVA YAÑEZ

Guía de orientación y trabajo.

2000.

GABRIELA MIREYA TOVAR VALDES

UNIVERSIDAD DON VASCO-UNAM.

INDICE.

+Introducción.....	1
+Destinatario.....	1
+Estrategias alternativas.....	1
+Metodología de las estrategias.....	2
+Perfil del niño de sexto grado de primaria.....	2
+Objetivo general.....	3
+Objetivos particulares.....	3
+Recursos a utilizar.....	3
+Sistema de evaluación de las estrategias.....	4
+Recomendaciones generales.....	4
+El material didáctico.....	4
+Una alternativa de materiales didácticos.....	6

Introducción.

La elaboración del presente manual surgió de la necesidad de proporcionar a los docentes a cargo del área de las matemáticas en el sexto grado de primaria, un instrumento útil que les apoye de manera sistemática, puntual y destinado a la obtención de los mejores resultados, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la mencionada asignatura.

Tal apoyo se erige de lo imprescindible que resulta el que los alumnos consigan aprendizajes significativos y esto, debido a que de acuerdo a Piaget , se encuentran en el periodo de las operaciones concretas, sólo se consigue mediante la utilización de auxiliares concretos, los cuales son presentados en el presente manual.

Destinatario.

El manual esta destinado, como ya se ha mencionado antes, para los docentes que impartan la asignatura de las matemáticas en sexto grado, y que sobre todo perciben la necesidad de lograr aprendizajes significativos, además de hacer el proceso de enseñanza-aprendizaje más atractivo, concreto y productivo.

Estrategias alternativas.

Algunas estrategias que auxiliaran la utilización del manual para obtener los mejores resultados, sería en primer lugar, que se les proporcionara a los docentes un curso taller sobre los antecedentes del manual y sobre todo la manipulación concreta del mismo, y en segundo lugar organizar reuniones de retroalimentación entre los docentes y el coordinador, donde se expondrán experiencias, dudas, sobre la puesta en práctica o el manual en si.

Metadología de las estrategias:

Como ya se dijo antes, para explicarles a los docentes los antecedentes del manual y la manipulación concreta de los materiales se utilizará la unidad didáctica de curso-taller, ya que se les proporcionará una base teórica a nivel de información, lo cual se alternará con actividades prácticas, a manera de taller, con lo que se pretende conseguir un aprendizaje integral.

Por otra parte, para las reuniones de retroalimentación se organizará una mesa redonda, que será coordinada por el expositor del curso-taller, para compartir dudas, experiencias, etc; en relación al manual o su aplicación directa, enriquecido a través de contenidos teóricos vigentes y que además resulten prácticos y factibles para el desarrollo de una metodología más delimitada y concreta en el área de las matemáticas.

Perfil del niño de sexto grado y características del material.

Perfil del niño.

- +Tiene interés por lo nuevo.
- +Se encuentra en el periodo de las operaciones concretas.
- +Posee la capacidad de razonamiento y es objetivo.
- +Distingue la realidad de la fantasía.
- +Hace juicios de valor.

Características del material.

- +Debe ser atractivo y de manejo agradable.
- +Debe de responder a la necesidad de actividad-manipulación.
- +Debe transmitir un mensaje exacto y concreto.
- +Adecuado a su nivel cognoscitivo.
- +Que sea un material bien realizado, de calidad

- +Cuestionador.
- +Le gusta indagar.
- +Puede concentrarse durante más tiempo y descartar información irrelevante.
- +Sus actitudes giran en torno a la relación con el grupo.
- +Aplican principios lógicos para situaciones concretas.
- +Utilizan operaciones mentales internas para solucionar problemas que se encuentran aquí y ahora.
- +Comprenden los conceptos de tiempo y espacio.
- +Clasifican los objetos o los agrupan en categorías similares.
- +Entienden la idea de la parte y el todo.
- +Debe facilitar la reflexión.
- +Debe despertar el interés por seguir aprendiendo.
- +Debe mantener la atención del alumno.
- +Debe ser susceptible a trabajarse de manera individual o en equipo.
- +Debe promover procesos(situaciones) y resultados lógicos.
- +Debe promover la generación de operaciones mentales (procesos cognitivos) por medio de su utilización.
- +Debe ser aplicable a situaciones que impliquen tiempo y espacio.
- +Deben ser susceptibles a la clasificación.
- +Deben de promover la inducción y deducción.

Objetivo General: Promover la generación de aprendizajes significativos en los alumnos mediante la utilización correcta de materiales concretos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, basándose en los lineamientos planteados en el manual.

Objetivos particulares:

- Optimizar la labor docente en las matemáticas, asignatura de trascendencia en la formación del escolar de primaria.
- Proporcionar información sobre la correcta utilización y características de los materiales que cubran con los lineamientos de la institución
- Mostrar la importancia de operacionalizar el proceso de enseñanza aprendizaje de tal manera que resulte atractivo y concreto.
- Marcar los lineamientos para la promoción de aprendizajes significativos en el alumno de sexto año.
- Facilitar el aprendizaje de la materia, a través de la manipulación de material didáctico.

Recursos a utilizar.

Para el trabajo de las estrategias de apoyo se necesitará un salón con suficiente espacio para impartir el curso taller y para las reuniones con los maestros

En cuanto al tiempo para el curso taller se necesitaran 4 horas.

Para las reuniones de retroalimentación se requerirán 2 horas, cada quince días, durante 7 sesiones iniciando con el ciclo escolar normal para finalizar previo a las vacaciones de invierno.

Sistema de evaluación de las estrategias.

- Observación de la labor docente. (Ver guía en anexos).
- Autoevaluación por parte del docente en cuanto a la aplicación directa con su grupo escolar, proporcionándole un formato determinado. (Ver formato en anexos).
- Evaluación conjunta de los anteriores aspectos, docente-coordinador(curso-taller).

Recomendaciones generales.

- Salón con suficiente amplitud, ventilación e iluminación.
- Evitar grupos sobresaturados para facilitar el apoyo y seguimiento docente.
- La puesta en práctica debe realizarse en las primeras horas de clase.
- Participación activa del alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Tener como parte auxiliar del presente manual un archivo de imágenes y objetos, para utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

-Las letras que se recomiendan utilizar son:

+**MATERIAL**. Letra de palo seco. Es muy recomendada para textos largos.

+**MATERIAL**. Letra con patín. Es recomendada sólo para títulos o resaltar frases, ya que es poco legible.

+**MATERIAL** Letra bold. Es sugerida para títulos muy llamativos.

+**MATERIAL**. Letra light. Recomendada para textos de cualquier tipo.

+**MATERIAL**. Letra extra light. Recomendada para dar la sensación de fragilidad.

+**MATERIAL**. Letra outline. Recomendada para títulos breves.

-Los colores base y algunas mezclas a utilizar en la elaboración de materiales son:

- . Azul, rojo, negro, blanco y amarillo.
 - . De la mezcla de azul y amarillo se obtiene el verde
 - . De la mezcla de azul y rojo se obtiene morado.
 - . De la mezcla de amarillo y rojo se obtiene anaranjado.
- Algunos tipos de papel recomendables a utilizar son:
- . Primavera.
 - . Bateria.
 - . Ilustración.
 - . Show card.
 - . América.

EL MATERIAL DIDACTICO.

Antes de pasar a proponer materiales didácticos cabe aclarar que se entiende por material didáctico.

Los instrumentos didácticos son todos aquellos objetos o soportes que permiten que se realice efectivamente el proceso de enseñanza aprendizaje. Estos además permiten facilitar, enriquecer y dinamizar la enseñanza, marcando esto la pauta para que el alumno, como ya se menciona en la introducción, actúe sobre los objetos obteniendo experiencias, para así enriquecer sus propias habilidades y conocimientos, es decir, al hacer uso de ellos el alumno puede llevar a la práctica la información que recibe.

Por otro lado, para dejar bien en claro la importancia de los soportes didácticos es pertinente expresar que el aprendizaje humano se efectúa en base a percepciones

primordialmente, por lo cual, mientras mas sensaciones reciba, mas referentes de información captará, lo que facilitará su aprendizaje. Cabe mencionar que específicamente en relación a la intervención de cada una de los sentidos en el aprendizaje podemos decir que a través de la vista adquirimos el 50% de nuestro aprendizaje. Por medio del oído el 30% del mismo, a través del tacto el 20% y el 10% restante lo comparten el sentido del gusto y el olfato (fuente: apuntes de clase de Teorías y problemas de aprendizaje, séptimo semestre, Pedagogía).

Al estar mencionando aspectos fisiológicos es pertinente mencionar las edades, peso y las estaturas promedio de los niños quienes estarían involucrados en la puesta en práctica del presente manual lo que servirá para tener una completa contextualización en ese momento.

Edad	Peso	Estatura
10 años	36 kg.	1,39 cm
11 años	40 kg.	1,44 cm
12 años	45 kg.	1,49 cm

Volviendo a nuestro tema central, los materiales didácticos entonces, son un nexo entre la realidad y las palabras. Ese nexo con la realidad precisamente, es el factor indispensable, además de partir del conocimiento del niño y trabajar experiencias significativas, para que se alcance un aprendizaje significativo.

Por otra parte, situándonos en nuestra realidad inmediata, el principal impedimento para utilizar materiales didácticos es su alto costo, por lo que en el presente documento se proponen algunos de ellos que además, de que tengan la finalidad de propiciar a través de su manipulación correcta, aprendizajes vivenciales, significativos, sean de bajo

costo o en su caso de fácil elaboración con una mínima inversión y un máximo aprovechamiento.

En base a lo anterior se podrían enlistar algunas de las ventajas más importantes del empleo de los instrumentos de apoyo:

- *Facilitan el aprendizaje en un tiempo corto.
- *Los conocimientos adquiridos son más permanentes, firmes y significativos.
- *Permiten mayor captación de la atención.
- *El proceso de enseñanza aprendizaje se realiza de un modo más concreto y atractivo.
- *Se hace más real el proceso al efectuar un vínculo directo con la realidad.
- *Y en el caso de los no proyectables, son de un costo muy bajo.

Un hecho indiscutible es que la selección del material es responsabilidad del docente, por lo que debe tomar en cuenta para obtener los mejores resultados:

- Los objetivos y el contenido del aprendizaje.
- El tipo de método utilizado.
- El tipo de técnica o procedimiento didáctico utilizado.
- Los recursos económicos con los que cuenta, aspecto que se menciona en la introducción.
- El tiempo para la utilización del material.
- Y sin lugar a dudas lo más importante: tomar en cuenta las características, intereses y necesidades del grupo.

UNA ALTERNATIVA DE MATERIALES DIDÁCTICOS.

Existen muchos tipos de materiales educativos, sin embargo, los que entran dentro de la clasificación de los no proyectables se caracterizan por su fácil manejo porque pueden ser elaborados para fines específicos resaltando directamente el elemento deseado.

A continuación se presentan algunos materiales, ejemplos de la mencionada clasificación, los cuales resultan muy útiles y funcionales al utilizarlos en procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

+ **PIZARRON:** a pesar de su ya común utilización, no se puede dejar de mencionar su enorme importancia y utilidad en cualquier proceso de aprendizaje. Por medio de él, es posible exponer puntos determinados de un tema. Algo muy importante es que permite que prácticamente todos los alumnos tengan una visión clara del contenido.

Algunas recomendaciones generales son: siempre que se acabe de utilizar un pizarrón se debe borrar, no se debe saturar de información, se debe de escribir con letra de buen tamaño y legibles para que los niños de la parte posterior del salón alcancen apreciar correctamente y por último es pertinente dividir el pizarrón en dos partes con una línea para enfocar organizadamente la atención del niño en una u otra parte.

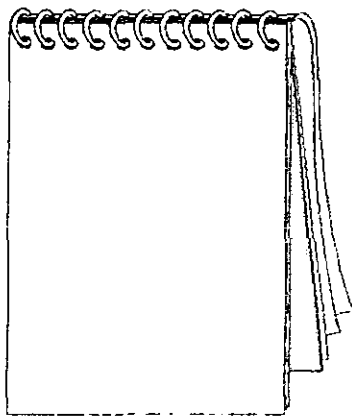
Algo muy importante es que la letra que se escriba sea de suficiente tamaño para que el alumno que se encuentra en la parte posterior al salón la alcance a ver perfectamente, y más aún, la letra debe ser de palo seco, es decir, limpia y sin patin.



+ **DIAGRAMA**: en él es posible resaltar elementos importantes que requieren de un apoyo visual y no únicamente de ser expresados por el maestro de manera oral o escrita. Para poder resaltar algún aspecto es necesario contrastarlo tanto con el color de la superficie y el de las demás letras. (Ver en apartados, estrella de los contrastes).



+ **TEXTO IMPRESO**: dentro de éste se incluyen, como su mismo nombre lo dice, todo tipo de documentos impresos, libros, revistas, periódicos, diccionarios, enciclopedias, folletos, entre otros. Algo muy importante es que deben ser adecuados al nivel cognoscitivo de los niños, además de ser atractivos para jalar el interés del niño.



+ **CARTEL**: son láminas de diferentes tamaños y tipos de papel, en los cuales se pueden plasmar textos, símbolos, dibujos, etc. Los carteles, dentro de los cuales se incluyen todo tipo de tarjetas, tienen la finalidad de llamar y captar la atención de los alumnos. En este material también se tiene que hacer uso del contraste de los colores. (ver en apartados, la estrella de los contrastes).

A continuación se marcan algunos tamaños más utilizados de carteles:

-60 x 40cm.....el básico.

-2 cartas horizontal, 27 x 42cm de largo.

-2 cartas vertical, 56 x 21.

+ **CARICATURAS:** son unas de las principales formas de comunicación gráfica, pues tienen la característica fundamental de captar la atención (con más poder que los carteles) e influir en la forma de ser y comportarse de los involucrados en su utilización. Es muy importante que otra de las características de la caricatura es la exageración de los detalles y los colores llamativos. Además en la elaboración de las mismas es posible y pertinente incluir pocos detalles, símbolos o personajes conocidos.



+ **MAPAS:** exponen una visión a escala del espacio y permiten la pronta ubicación de lugares específicos. Un aspecto muy importante es que tienen la gran ventaja de poder ayudar al niño a situarse en su misma localidad, estableciendo con ello un contacto con la realidad mas directo. Si se quiere resaltar algo en especial se debe contrastar por medio de colores, de las demás partes.(ver en apartados, la estrella de los contrastes).



+ **ROTA FOLIOS**: está conformado por una base de madera con un gancho de metal en la parte superior, lo que permite la fijación y rotación de hojas con los contenidos que se van a exponer. Es importante que las letras que se escriban sean del suficiente tamaño para que todos las vean y legibles, además que el papel contraste en cuanto a colores, con el color de las letras.(ver en apartados, la estrella de los contrastes).

+ **FRANELOGRAFO**: es un tablero normalmente de madera, forrado de tela de franela o fieltro; lo que permite fijar en él utilizando ganchos, figuras, imágenes, que además pueden colocarse en un caso específico, de manera lógica o secuencial. En cuanto al manejo de colores tanto de la franela, como de las figuras, imágenes, textos se debe manejar la estrella de los colores para hacer uso de contrastes y así llamar la atención de los alumnos, transmitiendo un mensaje correcto.

Un aspecto que no es posible dejar pasar es que independientemente del material a utilizar, si intervienen letras, cuando se escriban frases se debe hacer con letras grandes y gruesas. Por otro lado si es texto conviene que no sean letras gruesas pero si de buen tamaño, manejando mayúsculas y minúsculas

En esta parte cabe destacar que dentro de los materiales no proyectables se pueden incluir los: Fungibles, Tridimensionales y de Experimentación, los cuales al igual que los anteriormente mencionados son de muy bajo costo.

+ **MATERIALES FUNGIBLES**: se incluyen todas las cosas que debido a su utilización prácticamente diaria, se gastan por el uso. Como ejemplos se tienen

- el gis
- las tintas

- los cuadernos
- lápices
- lapiceros
- pinturas
- telas
- hilos
- estambres
- alambres
- plastilina
- crayolas
- reglas
- compás
- el infaltable borrador
- y por último entre muchos otros, el fichero.

Dentro de este grupo se puede hacer una subclasificación, atendiendo a las circunstancias de su empleo: material fungible de consumo diario y material de uso específico. De este modo las tizas, lápices, bolígrafos y cuadernos figuran entre los primeros por ser común su utilización en todas las tareas escolares; mientras que materiales como la plastilina, rotuladores, pegamentos, telas o pinturas, se incluyen en el segundo grupo en virtud de que su uso está limitado a determinadas tareas.

+ **MATERIALES TRIDIMENSIONALES:** agregan a las imágenes visuales una tercera dimensión. Una de las principales ventajas es su realismo ya que interviene en su observación la manipulación de los mismos.

Algunos ejemplos de este tipo de material son:

- * Los globos terráqueos y mapas de relieve que son modelos en virtud de que presentan imitaciones de realidades físicas, que en el caso de la signatura de las matemáticas, permitirían por ejemplo medir a escala latitudes, altitudes, dimensiones.
- * Los modelos, que son una imitación de un determinado objeto. Dichos materiales son esenciales en el aprendizaje de las figuras geométricas y mas aún los niños (involucrándose más en su aprendizaje) pueden fabricar con un simple pedazo de cartoncillo, cualquier tipo de figura.
- * Los objetos, que son en sí todas las cosas auténticas que se han rescatado de algún medio natural.

APARTADO 1.

Guía de observación de la labor docente.

+Tema de clase.

+Número de alumnos.

+Horario.

+Materia.

+Materiales utilizados...Tipo.

Características

+Reacción de los alumnos ante el material.

+Descripción de aprendizajes generados.

+Manejo del tema por parte del docente.

APARTADO 2.

Formato de autoevaluación.

+Tema de clase.

+Materiales utilizados.

+Ambiente de la clase.

+Reacción de los alumnos ante el material.

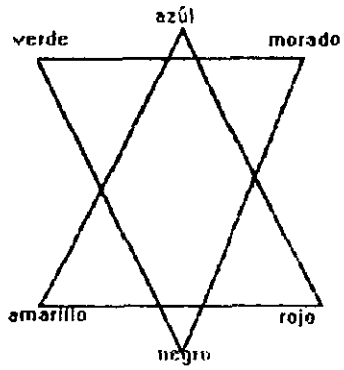
+Aprendizajes generados.

+Descripción concreta de la manipulación de los materiales.

+Calificación de los alumnos en la clase.....resultados concretos.

APARTADO 3.

Estrella de los contrastes.



APARTADO 4.

Carta descriptiva del curso taller.

TEMA: Curso taller sobre los antecedentes del manual y la manipulación concreta de los materiales sugeridos en el mismo.

OBJETIVO GENERAL: Que el docente analice y comprenda los antecedentes del manual logrando una manipulación correcta de los materiales para que aplique tales conocimientos en sus clases de matemáticas.

HORAS: 240 minutos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	SUBTEMAS	TECNICAS	ACTIVIDADES	TIEMPO
Conocer los antecedentes del manual	Antecedentes	Expositiva	El coordinador expone los antecedentes	30m.
Conceptualizar la palabra material didáctico	Concepto	Mesa redonda	Los participantes aportan ideas para lograr conceptualizar el m.d.	30m.
Analizar la importancia del material didáctico	Importancia	Lluvia de ideas	Se identifica grupalmente la importancia	30m.
Identificar los tipos de material didáctico	Clasificación	Expositiva	El coordinador expone los tipos de material	30m.
Analizar los materiales didácticos orientados al aprendizaje de las matemáticas	Aprendizaje de las matemáticas	Grupos de trabajo	Se analizan materiales y en su caso se elaboran algunos	30m.
Utilizar de manera práctica los anteriores materiales	Práctica real	Grupos de trabajo	Se realiza una prueba piloto de la aplicación de algún material	90m.
RECURSOS DIDACTICOS Pizarrón Gis Hojas de rotafolio Materiales diversos para la elaboración de algunos objetos específicos	EVALUACION Será en base a la valoración de la prueba piloto por parte del coordinador	BIBLIOGRAFIA GIUSSEPE, Nerici. (1996). "Hacia una didáctica general dinámica". Editorial Kapelusz. Buenos Aires, Argentina.		

BIBLIOGRAFIA.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.-AEBLI, Hans. (1995) "12 formas básicas de enseñar". Editorial Narcéa. Madrid, España.
- 2.-AUSUBEL, David. (1996) "Psicología educativa". Editorial trillas. Mexico.
- 3.-ARRIBAS, Carlos. (1982). "El ciclo medio de la educación básica". Editorial santillana. Madrid, España.
- 4.-BATLLORI, Alicia. (1989). "Materias con alto índice de reprobación: matemáticas". Editorial CISE. México.
- 5.-BERGAN, John. (1990). "Psicología educativa". Editorial limusa. México.
- 7.-BERGAN, Jonh. (1990). "Biblioteca de psicología de la educación". Ediciones ciencia y tecnología. México.
- 8.-BROPHY, J. (1983)"Psicología educacional". Editorial Mc. Graw Hill. México.
- 9.-BROWN, W. (1990). "Instrucción audiovisual, tecnológica, medios y métodos". Editorial trillas. México.
- 10.-CABALLERO, Arquímides. (1995). "El estudio de las matemáticas en el desarrollo de la inteligencia". en Revista mexicana de Pedagogía. No. 28. Año 7.
- 11.-CASCALLANA, Maria Teresa. (1988). "Iniciación a la matemática". Editorial santillana. Madrid, España.
- 12.-CHAVEZ, Maury, Alfonso. (1992). "Hacia la excelencia docente". Editorial edamex. México.
- 13.-CONSECO, T.(1989)."Didáctica general" Editorial Fondo de Cultura Económica. México.
- 14.-COLL, César. (1995). "Psicología genética y aprendizajes escolares". Editorial siglo veintiuno. México.

- 15.-COLL, César. (1997). "Aprendizaje escolar y construcción de conocimientos". Editorial Paidós. México.
- 16.-DEBESSE, M. (1974). "Psicología de la educación". Editorial oikos-tau. Madrid, España.
- 17.-DIAZ, Barriga Frida. (1998). "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo". Editorial Mc. Graw Hill. México.
- 18.-DIAZ, Guerrero, Rogelio. (1996). "Introducción a la psicología". Editorial trillas. México.
- 19.-DUHALDE, María Elena. (1996). "Encuentros cercanos con la matemática". Editorial aique. Buenos Aires, Argentina.
- 20.-DURAN, María de la Luz. (1995). "El docente como facilitador del aprendizaje significativo". en Revista crefal. No.2. Vol.2. Abril-junio. México.
- 21.-FILLOY, Eugenio. (1995). "Diseño y desarrollo curricular para la enseñanza de las matemáticas". No.68. Abril-junio. México.
- 22.-FUENLABRADA, Irma.(1995). "Innovaciones de la matemática en la escuela primaria". No.40-41. Año 10. Mayo-agosto. México.
- 23.-GARCIA, Torres, Fernando. (1983). "Paquete de autoenseñanza de evaluación del aprovechamiento escolar". Editorial CISE. México.
- 24.-GRANIEL, Minchaca, María. (1996). "Los materiales didácticos en la educación de adultos". en Revista Circular Informativa. Vol. 3. No. 4. Octubre-diciembre. Crefal. México.
- 25.-GIUSSEPE, Nerici. (1996). "Hacia una didáctica general dinámica". Editorial kapelusz. Buenos Aires, Argentina.

- 26.-GUTIERREZ, Victor. (1991). "Psicología del desarrollo infantil". Editorial CCH, México.
- 27.-GUZMAN, Aguilar Fernando. (1994). "Problemas del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas". en Revista UNAM. No.12. Año 3. Mayo-junio. México.
- 28.-HERNANDEZ, Hernández Pedro. (1991). "Psicología de la educación". Editorial trillas. México.
- 29.-JEREZ, Humberto. (1995). "Aplicaciones e importancia de la lógica matemática". en Revista mexicana de Pedagogía. No.32. Año 7. México.
- 30.-JIMENEZ, Blanca. (1970). "Nuevo enfoque de la enseñanza de las matemáticas en el nivel de las primarias". en Revista el maestro. No.22. Segunda quincena de julio. México.
- 31.-KILPATRICK, Jeremy. (1995). "Educación matemática". Grupo editorial iberoamérica. México.
- 32.-LICHNEROWICZ, Andre. (1973). "Las matemáticas y su enseñanza" en Revista de la educación superior. Vol. 2 No 1 Enero-marzo Publicación bimestral México.
- 33.-MARTINEZ, Sanchez Jorge. (1972). "Manual de didáctica de las matemáticas" Editorial Centro de Didáctica de la UNAM. México.
- 34.-MARZANO (1988). "Dimensiones del pensamiento". Editorial ITESO. México.
- 35.-MARZANO, Robert.(1997). "Dimensiones del aprendizaje". Editorial ITESO. México.
- 36.-MENDEZ, Rodolfo. (1991). "Algunas concepciones de los maestros en la enseñanza de las matemáticas". en Revista cero en conducta. No.25. Año 6. Mayo-junio. México.
- 37.-MIARALET, Gaston. (1976). "La educación preescolar en el mundo".Editorial UNESCO. Francia.
- 38.-MONCAYO, Luis Guillermo.(1992) "No sólo con gis y buenos días" Editorial Hexágono. México

- 39.-MONTAÑEZ, José. (1991). "Puntos psicológicos y didácticos para la enseñanza de la matemática". en Revista ciencias de la educación. No.7. Año 7. México.
- 40.-MORENO, Monserrat. (1996). "Aprendizaje y desarrollo intelectual". Editorial gedisa. Barcelona, España.
- 41.-MORENO, Bayardo Maria Guadalupe. (1990). "Didáctica y fundamentación práctica". Editorial progeso. México.
- 42.-OLMO, Teresa. (1994). "Psicología del niño y del adolescente". Editorial danae. España.
- 43.-ORGANIZACION CULTURAL. (1987). "Enciclopedia para la integración familiar, pubertad y adolescencia". Editorial organización cultural. México.
- 44.-PALACIOS, Fernando. (1995). "La enseñanza de las matemáticas en los albores del siglo 21". en Revista mexicana de Pedagogía. No. 24. Año 7. Julio-agosto. México.
- 45.-PALACIOS, Fernando. (1995). "Dando vida a las matemáticas". en Revista Mexicana de Pedagogía. No. 34. Año 8. México.
- 46.-PALACIOS, Jesús. (1995). "Psicología evolutiva, teoría y métodos". Editorial alianza. Madrid, España.
- 47.-PALACIOS, Jesús. (1997). "Psicología evolutiva, desarrollo cognoscitivo y social del niño". Editorial alianza. Madrid, España.
- 48.-PALACIOS, Jesús. (1995). "Desarrollo psicológico y educación". Editorial alianza. Madrid, España.
- 49.-PAPALIA, Diane. (1998). "Psicología del desarrollo". Editorial Mc. Graw Hill. Colombia.
- 50.-PARRA, Cecilia. (1997). "Didáctica de las matemáticas". Editorial páidos. México.
- 51.-PIAGET, Jean. (1996). " Estudios de psicología genética". Editorial Emece Editores. Buenos Aires, Argetina.

- 52.-PIAGET, Jean.(1984). "Psicología del niño" Editorial morata. Madrid, España.
- 53.-RAE, Gordon. (1978). "El aprendizaje en la escuela primaria". Editorial santillana. España.
- 54.-RAMIREZ, Maria Eugenia. (1992). "¿Cambio de enfoque o actitud en la enseñanza de las matemáticas?". en Revista cero en conducta No. 30-31. Año 7. Septiembre-diciembre. México.
- 55.-RESNICK, Lauren. (1990). "La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos". Editorial páidos. Barcelona, España.
- 56.-RICHMOND, P. (1983). "Introducción a Piaget". Editorial fundamentos. Madrid, España.
- 57.-ROGERS, Colin (1992). "Psicología social de la escuela primaria". Editorial páidos. España.
- 58.-ROMO, Rosa. (1993). "Análisis y perspectivas de la práctica educativa" en Revista ciencias de la educación del ITESO No 3 Julio-diciembre. México
- 59.-RUEDA, Mario. (1995) "Procesos de enseñanza y aprendizaje" Editorial CMIÉ México.
- 60.-SANCHEZ, Cerezo Sergio.(1997) "Diccionario de las ciencias de la educación" Editorial Aula-Santillana México
- 61 -SALDAÑA, Gustavo (1997) "La enseñanza de las matemáticas: una encuesta y una propuesta". en Revista educación. No. 27 Agosto. México
- 62.-SANTILLANA (1990) "Enciclopedia técnica de la educación" Editorial santillana Vol 5 México.
- 63.-SANTOS, Manuel (1984) "Reflexiones acerca de un esquema alternativo para la enseñanza de la matemática" en Revista de la educación superior. No.2. Abril-junio México.

- 64.-SEP. (1996). "El libro para el maestro". Editorial SEP. México.
- 65.-SCHUNCH, Dale. (1997). "Teorías del aprendizaje". Editorial prentice-hall. México.
- 66.-SUAREZ, Díaz, Reynaldo. (1991). "La educación". Editorial trillas. México.
- 67.-TOLEDO, Jesús. (1995). "Calculadora vs. razonamiento". en Revista mexicana de Pedagogía. No.23. Año 6. Mayo-junio. México.
- 68.-UNP. (1993). "Desarrollo del niño y aprendizaje escolar". Editorial SEP-UPN. México.
- 69.-VIERA, Ana Maria. (1996). "Matemáticas y medio". Editorial diada. México.
- 70.-VIGOSTKY, L, S. (1986). "Psicología y Pedagogía". Editorial akal. Madrid, España.

ANEXOS.

ANEXO 1.

GUIA DE ENTREVISTA PARA DIALOGAR CON LA MAESTRA.

- 1.-¿Cuáles materiales didácticos le han apoyado para generar aprendizaje en los niños?.
- 2.-¿Cuál es la función de los conocimientos previos?.
- 3.-¿Cuál es su concepto de aprendizaje?.
- 4.-¿Cuál es su concepto de enseñanza?.
- 5.-¿Cuáles procesos cognitivos pretende generar en los alumnos?.
- 6.-Básicamente, ¿Qué lineamientos rigen el trabajo en la asignatura de matemáticas?.
- 7.-¿Cuáles características posee el niño de sexto grado?.

ANEXO 2.

GUIA DE ENTREVISTA PARA DIALOGAR CON LOS NIÑOS.

- 1.-¿Qué tipo de materiales te gusta que utilice la maestra a la hora de la clase?.
- 2.-Cuando ya sabes algo acerca del tema o lo relacionas con otra cosa, ¿se te facilita comprenderlo? ¿Por qué?.
- 3.-¿Qué tipo de materiales son los que utiliza la maestra con más frecuencia?.

ANEXO 3.

GUIA DE OBSERVACIÓN.

- ¿Cuáles procesos cognitivos se generan?
- ¿Cómo imparte la clase la maestra?
- ¿Se generan aprendizajes significativos?
- ¿Cuáles materiales didácticos utiliza?
- ¿Cómo se observa que repercute el uso de material didáctico?
- ¿Cómo es el desempeño académico de los alumnos?
- ¿Cuáles alumnos participan en la clase?
- ¿Cómo afianza los conocimientos la maestra?
- ¿Existen y en su caso son utilizados los conocimientos previos a la hora de la sesión?

ANEXO 4.

Codificación de los nombres de los alumnos, que constantemente participaron.

Calificación promedio en la evaluación
más reciente de la materia.

+Rene-----	Alumno 1.	9
+Rocío-----	Alumno 2.	8
+Alfredo-----	Alumno 3.	8
+Oscar-----	Alumno 4.	8
+Omar-----	Alumno 5.	8
+Leticia-----	Alumno 6.	8
+Montserrat-----	Alumno 7.	9
+Carlos-----	Alumno 8.	8
+Francisco-----	Alumno 9.	8
+José Carlos-----	Alumno 10.	8
+Laura-----	Alumno 11.	9
+Anahi-----	Alumno 12.	9
+Romel-----	Alumno 13.	9
+Priscila-----	Alumno 14.	9
+Romina-----	Alumno 15.	9
+Andros-----	Alumno 16.	9
+Andrea-----	Alumno 17.	9
+Willie-----	Alumno 18.	9
+Alba-----	Alumno 19.	8
+Axel-----	Alumno 20.	8
+David-----	Alumno 21.	7
+Clemente-----	Alumno 22.	7
+Noelia-----	Alumno 23.	8
+Silvia-----	Alumno 24.	8
+Ives-----	Alumno 25.	8
+Fernando-----	Alumno 26.	7

ANEXO 5.

DIARIO DE CAMPO.

Fecha: 20 de octubre de 1999.

Día: Miércoles.

Horario: 9:30-10:20 A.M.

Número de alumnos: 43.

La clase inició a las 9:50 A.M. La maestra comenzó explicando cuáles eran las caras laterales de un triángulo de cartoncillo que mostraba a todos. Agregó que con el cartoncillo y los respectivos dobleces podía formarlo como quisiera, por lo cual indicó que hicieran de esa manera una figura.

La maestra enseña la alcancía de Rene y pregunta ¿qué forma tenía?, Omar responde que cilíndrica. Enseguida continúa preguntando ¿cuál era la forma del estante?, Romeo responde que prisma rectangular. Por último pregunta ¿cuál era la forma de boing que venden en la cooperativa?, a lo que Laura responde que pirámide triangular.

Posteriormente sugiere la maestra que saquen la guía escolar. Le pregunta a Rene ¿qué forma tienen las caras laterales de un prisma?, el niño responde que rectangulares. En ese momento Rocío dijo que el cilindro es un prisma porque si lo abrimos nos queda una sola cara rectangular.

La maestra muestra a todos un prisma de cartoncillo de manera extendida, señalando que así se llama desarrollo plano. Enseguida le pide a Monserrat que pase al pizarrón a obtener el área total del prisma de cartoncillo, cuyas medidas son señaladas en el pizarrón. La niña lo hace correctamente. En ese momento se termina la hora y deja de tarea hacer un ejercicio como el que hizo la niña.