

32
25



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

CAMPUS ARAGÓN

“ EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
DE LAS MATEMATICAS: UN ENFOQUE
DIDÁCTICO - PEDAGOGICO EN EL PRIMER
CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PEDAGOGIA

P R E S E N T A :

MARIA DE LOS ANGELES PIÑA MARTINEZ

ASESOR: LIC. MARIA DE LA PAZ JIMENEZ CASTAÑEDA

MÉXICO

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

269899.



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 NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ARAGÓN

DIRECCION

MA. DE LOS ÁNGELES PIÑA MARTÍNEZ
PRESENTE.

En contestación a la solicitud de fecha 13 de marzo del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que la profesora, Lic. MA. DE LA PAZ JIMÉNEZ CASTAÑEDA pueda dirigirle el trabajo de tesis denominado, "EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: UN ENFOQUE DIDÁCTICO PEDAGÓGICO EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

San Juan de Aragón, México., 19 de marzo de 1998

EL DIRECTOR

Lic. CARLOS EDUARDO LEVY VÁZQUEZ

c c p Jefe de la Unidad Académica.
c c p Jefatura del Area de Pedagogía.
c c p Asesor de Tesis

CELV/AIR/IIa.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ARAGÓN

SECRETARÍA ACADÉMICA

Mtro. JESÚS ESCAMILLA SALAZAR
Jefe de la Carrera de Pedagogía,
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 24 de noviembre del año en curso, por la que se comunica que la alumna MA. DE LOS ÁNGELES PIÑA MARTÍNEZ, de la carrera de Licenciado en Pedagogía, ha concluido su trabajo de investigación intitulado "EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: UN ENFOQUE DIDÁCTICO PEDAGÓGICO EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 25 de noviembre de 1998
EL SECRETARIO

Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

c c p Asesor de Tes.s.
c c p Interesado.

AIR/IIa.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ARAGON"

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES

JEFATURA DEL AREA DE PEDAGOGIA.

OFICIO ENAZ/JA20/3731/93.

'98 SEP 11 AM 9 47

ASUNTO: Propuesta de Síndico de Examen Profesional.

RECIBIDO

SECRETARIA GENERAL DE ADMINISTRACION ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ARAGON" SEP 11 10 27 AM '98

LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS, SECRETARIO ACADEMICO, Presente.

Por este medio me permito informarle de la designación del Jurado Provisional para revisar el trabajo de tesis "EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS: UN ENFOQUE DIDACTICO PEDAGOGICO EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA", de la alijada MA. DE LOS ANGELES PÉLA MARTÍNEZ, con número de Cuenta 3757304-3:

- PRESIDENTE: MTRA. GUADALUPE BECERRA SANTIAGO.
- ADJAL: LIC. JOSE LUIS CARRASCO MUÑOZ.
- SECRETARIO: LIC. MA. DE LA PAZ JIMENEZ CASTAREDA.
- SUPLENTE: LIC. MARTHA BENTATA SANCHEZ.
- SUPLENTE: LIC. HILDA DEL CARMEN PATRACA HERNANDEZ.

Sin otro particular, le reitero las seguridades de mi distinguida consideración.

Atentamente.
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
San Juan de Aragón, Méx., a 10 de septiembre de 1993.

Q. U. S. C.

EL JEFE DEL AREA.


MTR. JESUS ESCARTELA SALAZAR.

- C.C.O.- LIC. Ma. Teresa Luna Sánchez.- Jefa del Departamento de Servicios Escolares.- Presente.
- C.C.O.- Interesada.

AGRADECIMIENTOS

A Is Dios Mio:

*Gracias infinitamente
Por darme la vida, el
amor de quienes me
rodean y la capacidad y
fuerza para salir
adelante.*

A Mis Padres:

*Por su cariño, su apoyo
incondicional, y esa
confianza total en mi y
en todo lo que hago.
Ya que ello me da la
voluntad necesaria para
lograrlo.*

Gracias

A mi Esposo:

*Por ser el gran
incentivo de mi vida y
porque el esfuerzo
realizado en este trabajo
y en nuestra vida ha sido
conjunto con tu apoyo tu
atención y sobre todo tu
amor.*

Gracias mi vida

A mis Hijos :

*Sergio y Angeles Iveth
Porque por ustedes
intento superarme día
con día ya que su amor,
ternura y admiración
llena toda mi vida.*

Los amo mis chiquitos.

A mis Hermanos y

Cuñados:

*Por el apoyo total que
me brindan día con día.*

A Mari Paz:

*Por ser más que una
amiga que me ha guiado,
orientado y apoyado en
todo momento para la
realización de este
trabajo.*

*Y porque ha logrado
dejar huella en mi
corazón.*

Sinceramente Gracias.

A mi Casa de Estudios:

*Por brindarme un
espacio en sus aulas y
darme las posibilidades
de superación.*

ESQUEMA TEMATICO O CAPITULARIO

PAG.

INTRODUCCION	I
--------------------	---

CAPITULO I

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE LA MATEMATICA COMO

AREA DE CONOCIMIENTO	5
1.1 Construcción del conocimiento	6
1.1.1. Teorías Filosóficas	9
1.1.2. Teorías cognoscitivas	18
1.2. La Didáctica en torno al proceso Enseñanza/Aprendizaje de las matemáticas	23
1.2.1. Educación Tradicional	23
1.2.2. Concepto de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Tradicional	26
1.2.3. Proceso de enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas en la Escuela Tradicional.....	27
1.2.4. Aportaciones Didáctico Pedagógica en el aprendizaje de las matemáticas.....	28

CAPITULO II.

CONCEPCION CONSTRUCTIVISTA DENTRO DEL PROCESO

DE ADQUISICION DE LAS MATEMATICAS	30
2.1. Etapas del desarrollo del niño	32
2.1.1 Sensorio motriz	33
2.1.2 Preoperatoria	36
2.1.3 Operaciones Concretas	41
2.1.4 Operaciones Formales	48
2.2 Aplicación del constructivismo en el campo de aprendizaje escolar	50
2.3 El aprendizaje de las matemáticas desde la concepción constructivista	53

CAPITULO III

PROGRAMA PARA LA MODERNIZACION EDUCATIVA	63
3.1 Reformas educativas como antecedente a la modernización	65
3.2 Estructura de los planes y programas de estudio de educación primaria	88
3.2.1 Ejes temáticos y contenidos que abordan las matemáticas en el primer ciclo de educación primaria	92
3.2.2 Materiales de apoyo para el docente y el alumno	95

CAPITULO IV.

ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS PARA LA ADQUISICION DE LAS MATEMATICAS EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION

PRIMARIA.....	100
4.1. Definición de Estrategias Pedagógicas.....	103
4.2 Enfoque Didáctico Pedagógico.....	107
4.3 Metodología Didáctica.....	110
4.3.1. Práctica cotidiana en el proceso de adquisición de Las matemáticas	114
4.3.2 Relación del Pedagogo y el Docente.....	120
4.3.3 Manejo de objetos concretos como apoyo en la construcción de conocimientos matemáticos.....	124
4.3.4 Juegos Didácticos aplicados a la resolución de problemas matemáticos.....	132
4.3.5 Actividades ejemplo	139
 CONCLUSIONES.....	 174
 BIBLIOGRAFIA	 177

INTRODUCCION.

Tradicionalmente el aprendizaje de las matemáticas se ha considerado como algo difícil y aburrido que parece no tener relación directa con la realidad, y esto ha ocasionado que uno de los principales problemas de la educación básica sea que la mayoría de los alumnos fracasen al resolver problemas matemáticos en su vida cotidiana, debido a que el proceso enseñanza aprendizaje se centra en la memorización de conceptos formales (numeración, repetición de fórmulas, mecanizaciones, etc.) y no, como la capacidad de actuar ante situaciones reales, diferentes, con esos elementos matemáticos.

Esto, debido a que, en la práctica pedagógica impera un sistema tradicional de enseñar a pesar de que existen teorías y modelos explicativos que pretenden mejorar esa práctica y que sin embargo no se han retomado del todo, quizá por el miedo de los maestros ha hacer algo diferente a los demás o simplemente porque las desconocen.

Pero, los cambios actuales, a través de la modernización educativa, requieren que el maestro aplique un nuevo enfoque a su enseñanza y lo lleve a su práctica docente.

Y es aquí donde la intervención del pedagogo se ve reflejada ,ya que su formación profesional le permite rescatar elementos teóricos que introduzcan al maestro en un enfoque didáctico pedagógico actual, con lo que se propone que sus alumnos aprendan matemáticas “haciendo matemáticas “, es decir , enfrentando numerosas situaciones que se le presenten , o un problema , un reto , y que generen sus propios recursos para resolverlos sin dejar de lado los que ya poseen ; tomando en cuenta también ,el desarrollo cognitivo de cada niño en todo el proceso lógico, lo que redonderá finalmente en la adquisición de las matemáticas y su aplicación real a la vida cotidiana..

Con la pretensión de lograrlo, el presente trabajo de investigación parte del análisis de dos concepciones didácticas : el tradicionalismo y el constructivismo aplicados al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas desde el inicio de su adquisición formal: el primer ciclo de educación primaria; así mismo se retoman las reformas educativas ocurridas a través de los cambios históricos sociales de nuestro país, lo que permite comprender la influencia que han tenido en la educación, en la conceptualización del maestro y el alumno, y básicamente , en el aprendizaje matemático, hasta llegar al marco de la modernización educativa.

La propuesta, consiste así, en encontrar en las diversas estrategias pedagógicas y en el juego, un eficaz auxiliar del maestro, para que el alumno del primer ciclo de educación primaria comprenda y se introduzca sin dificultad en los conceptos matemáticos. partiendo de situaciones concretas y avanzando gradualmente hacia las abstracciones. Esperando que poco a poco reconozca la

utilidad de las matemáticas y con agrado vaya adquiriendo este aprendizaje en forma significativa.

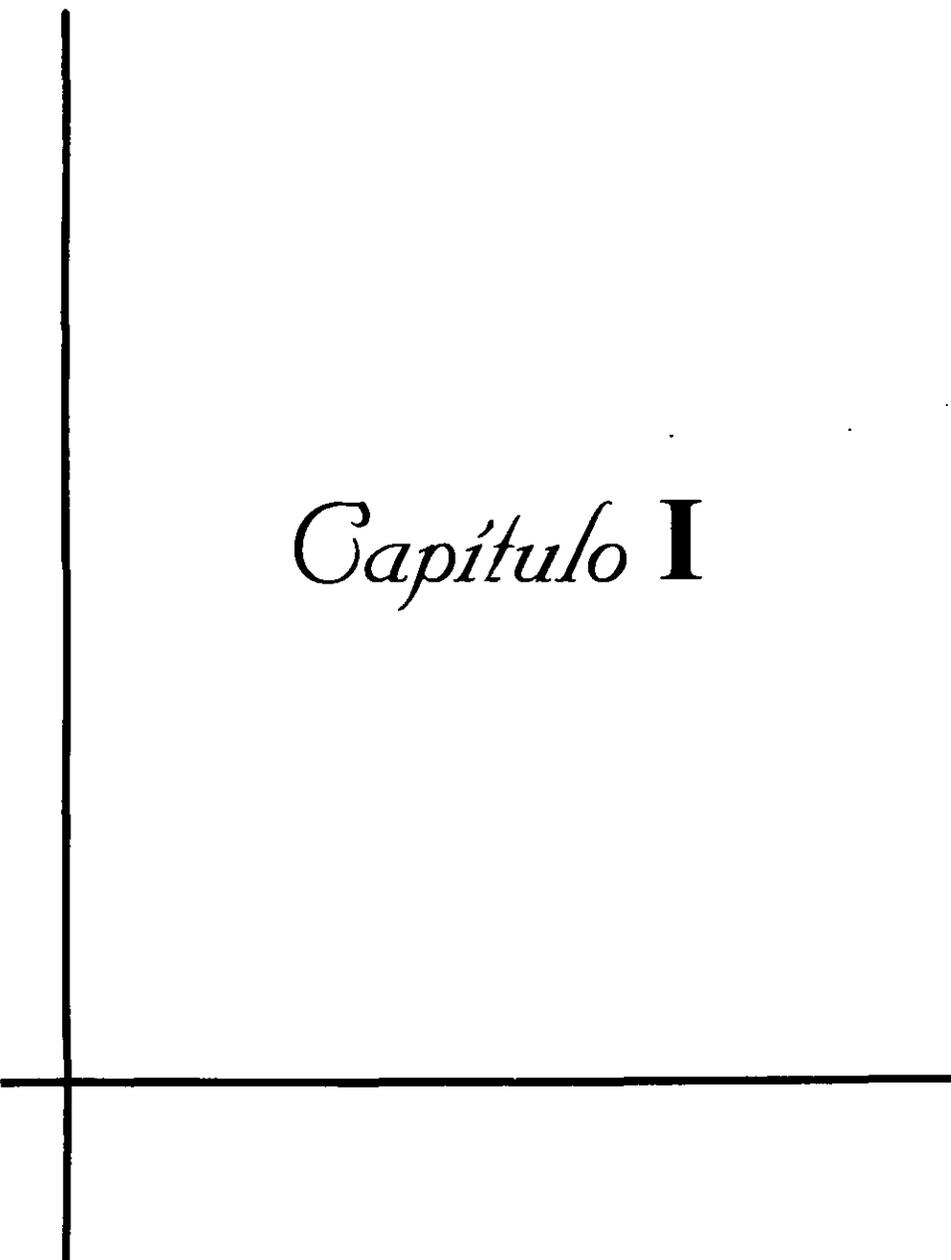
Con el propósito de lograrlo este trabajo se ha estructurado en cuatro capítulos, siendo en el **primero** donde se analiza a las matemáticas como área de conocimiento desde las teorías filosóficas y cognitivas, lo que permite la comprensión del proceso de construcción del conocimiento y en especial del conocimiento matemático. desde diferentes puntos de vista que sirven de base para entender como se ha conceptualizado el proceso enseñanza aprendizaje de esta área, sobre todo en la concepción tradicionalista.

En el **capítulo II** se aborda en forma más profunda el proceso de la matemáticas, pero desde la concepción constructivista, retomando la importancia de las etapas del desarrollo del niño, sus avances cognoscitivos y los aportes que ha dejado el aprendizaje de las matemáticas, para comprender el proceso lógico del niño

En el **capítulo III** se analiza la estructura de los Planes y Programas de Estudio de Educación Básica que propone la SEP, para llegar a los cambios actuales que ha tenido la enseñanza de las matemáticas, el manejo de los ejes y contenidos matemáticos y la reflexión sobre las pretensiones vigentes de la Educación en México. Para ello se inicia con un breve bosquejo histórico de la educación en nuestro país hasta llegar a la etapa de la Modernización Educativa, la cual rige actualmente a la Política Educativa, y por ende a la Educación Básica.

Y ya en el **capítulo IV** redondeando el análisis de la educación tradicionalista, los aportes del constructivismo y lo que pretende la Modernización Educativa, se concluye un enfoque didáctico basado en la teoría constructivista, aportando una propuesta didáctico pedagógica que facilite la adquisición de las matemáticas en el primer ciclo, mediante una serie de estrategias que faciliten el trabajo del maestro y sobre todo que permitan al alumno lograr aprendizajes significativos. Manejando por último, dentro de este mismo capítulo algunos ejemplos de actividades , donde se desarrollan las estrategias planteadas anteriormente.

Finalmente se pone esta investigación a consideración de las personas interesadas en el tema, con apertura hacia las aportaciones y críticas constructivas que permitan avanzar en el estudio de la adquisición de las matemáticas.



Capítulo I

I. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE LA MATEMATICA COMO AREA DE CONOCIMIENTO.

En años recientes se han hecho esfuerzos por modificar las concepciones y prácticas en torno al aprendizaje y la enseñanza, sin embargo, en la práctica prevalece la idea de que para los niños en edad escolar lo más importante es la socialización a través de la convivencia con varios niños, y en apoyar el ejercicio motor para facilitar la coordinación motora gruesa y fina. No se toma en cuenta que el desarrollo de la inteligencia y la construcción del conocimiento inician desde que comienza la actividad transformadora del niño, es decir desde que nace.

Tradicionalmente la escuela primaria, como núcleo de la Educación Básica ha tenido la idea de que el niño no sabe nada al ingresar a ella y es necesario enseñárselo "todo". Aun más se considera que todos los niños llegan con el mismo nivel de desarrollo cognitivo y deben alcanzar la misma meta.

Estas ideas tienen su origen en una arraigada tradición pedagógica que centraba las prácticas escolares en la enseñanza y el aprendizaje, en los contenidos educativos. Al cambiar la concepción de la educación básica y redefinirla con la posibilidad de responder mejor a las necesidades educativas de todo individuo, se amplía su alcance. Esto se logra porque la educación se centra en un ser real, sujeto

de aprendizaje, y porque se estudia como satisfacer sus necesidades educativas y de que manera se le puede preparar para actuar positivamente en su realidad social.

Pero, para lograr este propósito es importante centrarse en el sujeto que aprende, preguntar cómo y qué aprende, para poder volver la mirada hacia el maestro y preguntarse cómo y por qué enseña.

De ahí que sea necesario realizar un análisis, que permita tener una visión más clara de las teorías filosóficas y cognitivas sobre la construcción del conocimiento, para comprender más claramente la construcción del conocimiento matemático.

1.1. CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO .

Para iniciar este análisis, es necesario reconocer la función de la Epistemología, como el "estudio del conocimiento científico; concepto de ciencia, clasificación, estructura y función social de las ciencias en cuanto a su problemática específica"¹. Ya que se menciona frecuentemente como un término usual en la comprensión de las disciplinas filosóficas.

Estas disciplinas filosóficas se han ido construyendo progresivamente, desde los filósofos griegos, y cada vez la tendencia ha sido hacia una mayor especialización pero su comprensión y explicación de la realidad objetiva, de la

¹ LORA Cam, Jose F.W., Filosofía ", Edit. Janis S.A., México, D.F., 1990

materia, de la naturaleza y de la sociedad, sólo ha sido y es posible a través de dos concepciones del mundo: "El idealismo y El materialismo".

La concepción idealista es subjetiva, relativa, explica anticientíficamente la realidad objetiva. Sus principales representantes son, Platón. Aristóteles. Tomas de quino, Hegel.

Mientras que la concepción materialista explica científicamente la realidad objetiva. Los materialistas en cada época histórica han sido superados en sus limitaciones, sólo por el grado superior del materialismo "El marxismo", que constituye el resultado inevitable, necesario y no casual, del proceso de evolución dialéctico de las ciencias naturales y sociales, en el nivel ideológico; y es la expresión más lucida del proceso histórico de la lucha de clases de la sociedad capitalista en el nivel material.

Dentro del idealismo se encuentra **"El racionalismo y el Empirismo"**. **El primero sostiene que el origen del conocimiento está determinado esencialmente por la razón**, la fuente del conocimiento tiene como punto de partida y de llegada el pensamiento. Esta actitud sobre el conocimiento, a pesar de las profundas limitaciones metafísicas idealistas significo una revolución en relación a la escolástica medieval, al formular la importancia de las matemáticas sobre el conjunto del saber humano, pero constituye así mismo una posición unilateral, en la medida en que consideró únicamente, como origen, como fuente del conocimiento a la razón; excluyendo a la experiencia, a los sentidos y a la práctica.

El empirismo, sostiene, por otro lado que el origen del conocimiento esta dado por la experiencia, por los sentidos, por lo sensorial. Pero al igual que el racionalismo presenta un carácter unilateral, al considerar solo un aspecto del proceso de construcción del conocimiento; o la experiencia o la razón, prescindiendo, dejando de lado una de ellas.

Mientras que "**El materialismo**" se basa, se fundamenta en la ciencia, cuyas leyes, hipótesis y teorías son generalizadas dialécticamente, en particular sobre la base de la contradicción, formulando un conjunto de principios fundamentales: 1. Solo existe materia, que es eterna e infinita. 2. La conciencia es la propiedad de la materia más altamente desarrollada del cerebro, 3. El espacio, el tiempo y el movimiento son propiedades de los procesos materiales, 4. En todos los fenómenos existen contradicciones, cambios de la cantidad en cualidad y viceversa negación de las negaciones, 5. Todos los conocimientos provienen de la práctica. de la producción, lucha de clases y experimentación científica.²

Después de esta introducción a la construcción del conocimiento desde las posturas idealista y materialista, es necesario revisar la posición formalista y realista que encierra el conocimiento matemático.

La matemática como ciencia, estudia de manera general, la cantidad y tiene un doble valor: "**Formal y Real**". El valor formal está dado porque posee un valor intelectual puro, ya que no entra en consideraciones de orden material. Es

² Cfr Ibid., p.62

independiente de las demás ciencias a las que no necesita y si ayuda, sus principios y verdades son universales, pueden existir sin contacto con los conocimientos empíricos originales. Como consecuencia de este valor formal surge su valor real, debido a que interviene en todos los actos de la vida práctica de los estudios científicos y de las actividades artísticas.

Dentro de los Planes y Programas de Estudio la matemática ocupa un lugar predominante y encierra valores "Formativo e Informativo". Por lo que respecta al formativo, contribuye como ninguna otra disciplina a desarrollar el razonamiento, la abstracción y generalización a través de la adquisición, elaboración y expresión de las nociones matemáticas. Así como el espíritu matemático pretende dar además conocimientos, habilidades y cualidades.

1.1.1. TEORIAS FILOSOFICAS.

La concepción filosófica de la construcción del conocimiento matemático que se ha tenido en lo que va del presente siglo y hasta hace poco tiempo ha sido formalista, que a grosso modo presenta a esta disciplina como un campo estructurado de conocimientos; dicho cuerpo está conformado por "los objetos matemáticos", las relaciones entre ellos y los criterios para validar resultados dentro de un marco axiomático/deductivo.

La actividad matemática producto de esta concepción ha sido sumamente fructífera, basta observar la gran cantidad de resultados surgidos en el presente siglo.

Sin embargo esto no se puede decir de la practica educativa que se derive de una concepción formalista de la matemática.

Respecto a la epistemología de la matemática que domina la enseñanza tradicional, ésta tiene raíces históricas mucho mas lejanas que se remontan a la época de la antigua Grecia, basadas en una postura idealista.

Para Platon los objetos matemáticos, así como las relaciones entre ellos, tienen una realidad externa e independiente de quien conoce, en el mundo de las ideas. "**Conocer**" para Platón significa "**reconocer**", trasladar este cuerpo de objetos y relaciones preexistentes en un mundo exterior e implantarlos en el intelecto del individuo. La tesis fundamental de esta postura epistemológica: "**Racionalismo Matemático**" es la separación explícita entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento.

Posteriormente Aristóteles, también idealista, le da un matiz empírico a este racionalismo matemático, al trasladar los objetos del mundo de las ideas de Platón a la naturaleza material: "**Conocer**" significa "**Re conocer**" los objetos matemáticos mediante procesos de abstracción y generalización en los objetos de la naturaleza.

Ambas concepciones: la racionalista de Platón y la Empirista de Aristóteles, parten de la premisa fundamental de que los objetos matemáticos y sus relaciones están dados, su existencia no depende del sujeto que conoce, ya que preexisten a el. Bajo esta concepción **La matemática** puede ser vista como **un objeto de enseñanza** : el matemático "la descubre" en una realidad externa a el, una vez

descubierto el resultado matemático es necesario justificarlo dentro de una estructura formal y queda listo para ser enseñado.

Considerando que la matemática es un "objeto de enseñanza", esta puede "transmitirse", quien posee el conocimiento puede ofrecerlo a quien no lo posee, sin riesgo de que el conocimiento se modifique en el proceso de transmisión.³

La tarea del profesor consiste entonces, en "**inyectar**" el conocimiento en la mente del estudiante a través de un discurso adecuado. El estudiante por su parte, no puede modificar la estructura del discurso, su tarea consiste en decodificarlo. La didáctica bajo este punto de vista, busca optimizar la tarea del profesor mediante una especie de combinación de contenidos, generalmente apoyada en preceptos universales: como el paso de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto, del análisis a la síntesis; poniendo especial énfasis al contexto de la justificación como estado superior del conocimiento.

La evaluación del aprendizaje bajo esta concepción queda definida de manera clara: los mismos contenidos que el profesor transmite inequívocamente mediante su discurso, serán demandados al estudiante, quien deberá responder con un discurso análogo. Aunque se reconozcan diferencias entre los estudiantes (de inteligencia, de actitud, de motivación) estas diferencias se borran al solicitar respuestas únicas y universales, centradas principalmente en el contexto de justificación.

³ Cfr BLOCK Sevilla. David. "La enseñanza de las matemáticas en la escuela Primaria. Lecturas", S.E.P., México 1996, 191 págs.

Frente a un formalismo exacerbado en la educación matemática, como el que se dio alrededor de los años 50', han habido reacciones significativas: aquellas que admiten un cierto trabajo previo a la formalización, en particular la llamada Pedagogía del descubrimiento, sin embargo ésta no logró escapar de una concepción realista, claramente explicativa en la idea de que la matemática se descubre. es decir. "preexiste", en algún lugar.

Algunas otras teorías del aprendizaje, desarrolladas en épocas recientes propiciaron la introducción de innovaciones en la didáctica que ofrecían optimizar el proceso de "transmisión y adquisición" del conocimiento. Por ejemplo, las didácticas basadas en las teorías conductistas, que alcanzaron su auge en los 60' proponían, una serie de técnicas (máquinas de enseñanza, textos programados, programación por objetivos, etc.), bajo el supuesto de que el aprendizaje consiste en la modificación de ciertas conductas observables, provocadas por un programa de enseñanza basado en el binomio estímulo reforzamiento estas teorías conductistas tampoco lograron escapar de la concepción realista de la matemática; detrás de la tecnología educativa, derivada de ellas está la idea de que el conocimiento es una especie de **"paquete" que se transmite y se adquiere** tanto mejor, cuanto mejores sean los vehículos que lo **transportan**.

La conjunción del Realismo/Formalismo ha dominado la educación matemática durante el presente siglo: subyace a la mayoría de los textos y los planes de estudio de todos los niveles escolares, a la actividad de muchísimos profesores, a los métodos y a los trabajos de investigación educativa. No obstante los resultados no han sido del todo satisfactorios: el sentimiento de fracaso en los profesores y

alumnos parece ir en aumento, Parece necesario revisar las hipótesis (explícitas o implícitas) sobre las que se apoyen estos esfuerzos. ⁴

La primera pregunta al ver el esquema tradicional:

Conocimiento

Profesor —————→ **Alumno**

es ¿qué es el "Conocimiento"? "Eso" que no ha resultado ser tan fácil de transmitir quizá se deba a que no es algo que pueda transmitirse, debido a que el profesor no lo tiene "hecho" para consumo de sus alumnos, sino que los **alumnos lo construyen**. Esta última es la tesis de las epistemologías constructivas que se trata a continuación.

Un cambio fundamental en la tesis del racionalismo matemático se presenta con la "**Crítica de la Razón pura** " de Emmanuel Kant en donde de manera brillante entra en cuestionamiento la objetividad del conocimiento, sin caer en la trampa de la autoconciencia que imponía el racionalismo cartesiano. La tesis Kantiana postula que cuando el sujeto cognoscente se acerca al objeto de conocimiento (sea éste material o ideal), lo hace a partir de ciertos supuestos teóricos, de tal manera que el conocimiento es el resultado de un proceso dialéctico entre el sujeto y el conocimiento, en donde ambos se modifican sucesivamente. Conocer para Kant significa crear a partir de ciertos a priori, que permitan al sujeto

⁴ Cfr Ibid p p 32

determinar los objetos en términos del propio conocimiento y no como suponían los filósofos griegos, en términos de los objetos.⁵

Kant, filósofo idealista alemán (1724/1804), define su racionalismo crítico, mencionando que el conocimiento exige una previa delimitación de las posibilidades de la razón y, por lo tanto una crítica de la misma. Su pensamiento (sistemático y problemático) es una profunda contradicción.

Así la concepción epistemológica de Kant, sirve como punto de partida, aunque las teorías difieran sustancialmente, para las reformulaciones constructivistas del presente siglo. Notablemente, Jean Piaget establece su epistemología Genética sobre la base de que el **Conocimiento se construye** mediante la actividad del sujeto sobre los objetos. los objetos matemáticos ya no habitan en el mundo eterno y externo a quien conoce, sino que son producidos, contruidos por el mismo en un proceso continuo de asimilaciones y acomodaciones que ocurren en sus estructuras cognitivas.

Para Piaget (y en esencia para todos los constructivistas) el sujeto se acerca al objeto de conocimiento dotado de ciertas estructuras que le permiten ver al objeto de cierta manera y extraer de él cierta información, misma que es asimilada por dichas estructuras. La nueva información produce modificaciones (acomodaciones) en las estructuras intelectuales, de tal manera que cuando el sujeto se acerca nuevamente al objeto "lo ve" de manera distinta a como lo había visto originalmente y es otra la información que ahora es relevante.

⁵ Cfr. *Ibid.* p.p. 32/33

Sus observaciones se modifican sucesivamente conforme lo hacen sus estructuras cognoscitivas, construyéndose así el conocimiento sobre el objeto.⁶

De una u otra forma, el propósito de todas las epistemologías ha sido el análisis de las relaciones entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento; y la forma en que se genera el conocimiento mediante tal interacción. El modelo de Enseñanza Tradicional soportada por el Racionalismo matemático que se ha descrito anteriormente, privilegia al objeto de conocimiento y concede un papel pasivo al sujeto. En la perspectiva constructivista, es la actividad del sujeto lo que resulta primordial: **"No hay objeto de enseñanza. sino objeto de aprendizaje"**.

El conocimiento desde la perspectiva constructivista, es siempre contextual y nunca separado del sujeto; en el proceso de conocer, el sujeto va asignando al objeto una serie de significados, cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto. **"Conocer es actuar"** pero, también implica comprender de tal forma que permita compartir con otros el conocimiento y formar una comunidad. En esta interacción de naturaleza social, un rol fundamental lo juega la negociación de significados.

La tesis fundamental de la teoría Piagetiana es que todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de estructuras cognoscitivas anteriores y más

⁶ Cfr Ibid. p.p.33/34

primitivas. La tarea del profesor constructivista, mucho más compleja consistirá entonces, en diseñar y presentar situaciones apelando a las estructuras anteriores de que el alumno dispone, que le permitan **asimilar y acomodar** nuevos significados del objeto de aprendizaje y nuevas operaciones asociadas a él y luego socializar estos significados personales con otros alumnos, con el profesor, con el texto.

Si la matemática fuera un cuerpo codificado de conocimientos, y por lo tanto "un objeto de enseñanza", estaría compuesta entonces, de verdades atemporales y la historia nos daría cuenta de ello. La epistemología genética mediante su método histórico/crítico (que considera a la historia como "un laboratorio epistemológico" en el que se ratifican o rectifican ciertas hipótesis) muestra que hay cambios en el desarrollo de la matemática que no corresponden a una mera acumulación de nuevos "descubrimientos". Como resultado de estos cambios la colectividad matemática, crea en su actividad una nueva semántica, una nueva manera de ver a los objetos y a la misma disciplina.⁷

Tomemos como ejemplo la axiomatización de la geometría euclidiana en la Grecia antigua. Tal axiomatización transformó la actividad matemática empírica, tal y como se realizaba en Egipto y Mesopotamia, en una actividad teórica. los resultados geométricos y aritméticos encontrados a partir de múltiples observaciones. por egipcios y babilonios, fueron concebidos por los griegos como conceptos abstractos, cuyo tratamiento requería de un marco conceptual y metodológico diferente.

⁷ Cfr *Ibid* p.p 35

Así mismo la creación (no el descubrimiento) de la geometría no euclidiana y de las álgebras no conmutativas durante el siglo XIX, transformó la actividad matemática sobre lo posible, ya no sobre lo necesario. Es decir, la idea de que existe un único modelo matemático para describir una realidad física única, se desplomó ante la evidencia de ciertos modelos, igualmente coherentes y válidos dentro de la estructura de la matemática que no parecían describir al mundo físico, al mundo tradicional. El modelo tradicional abandonó su carácter de necesidad y se convirtió sólo como uno de los modelos entre otros posibles.

De este desarrollo de la matemática se desprende que el conocimiento matemático no necesariamente es "verdadero", mas bien es viable en el sentido que "cuadra" con la experiencia.

La concepción educativa basada en el formalismo matemático, no sólo concibe al conocimiento matemático como un cuerpo de conocimientos que anteceden al estudiante, sino que además, traslada la normatividad de la matemática al proceso de evaluación del aprendizaje. El estudiante debe asimilar el conocimiento que le es transmitido y simultáneamente debe desarrollar un comportamiento cognoscitivo acorde a la normatividad de esta disciplina. Este grado de exigencia olvida que la normatividad de una ciencia es circunstancial al proceso histórico de su desarrollo. La temporalidad de las verdades matemáticas viene en apoyo a esta posición. Los criterios normativos no le pueden ser impuestos desde fuera a una ciencia. El riesgo de hacerlo, en la didáctica, consiste en imponer un proceso lógico (la justificación), a un proceso cognoscitivo (la construcción del conocimiento matemático), este último tiene su propia lógica.

1.1.2 . TEORIAS COGNOSCITIVAS .

Se denomina teorías cognoscitivas a aquellas que centran su estudio en el desarrollo del conocimiento.

Hasta hace pocos años, las teorías pedagógicas no tenían en cuenta los aspectos psicológicos del aprendizaje y por lo tanto, sólo se interesaban en " **que enseñar**". Algunos iban más lejos y hablaban de "**cómo enseñar**", pero "quién aprende y cómo aprende", no formaban parte de las inquietudes de nadie. Además la educación hasta el siglo XVII fue exclusiva de las clases altas. Los pobres entraban como aprendices en los talleres de los artesanos y aprendían el oficio, o hacían lo propio en el campo.

No fue sino hasta 1776, con Herbart, cuando se comenzó a hablar sobre la función de la filosofía como orientadora de la pedagogía, en relación con los objetivos por alcanzar, y de la psicología para procurar los medios apropiados.

Entre las diferentes corrientes que inician con el estudio del aprendizaje y no solo de la enseñanza, podemos hablar del conductismo, y de la psicología genética de Piaget.

El Conductismo.

El conductismo es básicamente una teoría que estudia la conducta, cuyos **"procesos de cambio"** ocurren como resultado de la **"experiencia"**. A partir de esto sus seguidores han intentado describir cómo se aprende. El conductismo tiene como base inicial el estudio de los estímulos que producen determinadas respuestas y el acondicionamiento que, partiendo del estudio del reflejo condicionado realiza Pavlov, puede producir respuestas "aprendidas".

Según Watson, padre del conductismo, todo puede ser enseñado si se organizan bien los pasos del condicionamiento.

Skinner propone una fórmula modificada que él llama: **"Condicionamiento operante instrumental"**. Para él, el condicionamiento se logra reforzando o premiando la conducta que el sujeto produce espontáneamente y, en el caso de conductas indeseables, no reforzándolas o reforzándolas negativamente. Sin entrar en detalles sólo es recomendable subrayar la importancia tan grande que, aun sin conocer la teoría, le han dado los educadores, ya sean maestros o padres. En la escuela si el niño hace algo mal, se le tacha su error sin decirle por qué y se sanciona con una calificación disminuida. En cambio si el alumno saca todo bien, se le premia con una calificación alta.

Así a menudo el alumno estudia, memoriza cientos de datos, muchas veces sin entenderlos, y contesta correctamente. Sin embargo el aprendizaje fue ficticio, pues una vez pasado el examen se apresura a olvidarlo todo.

En el hogar también el niño recibe una serie de consignas: "Esto se debe hacer, esto no", sin entender por qué. Si obedece ciegamente es premiado, si desobedece es castigado. Esto da lugar a conductas ficticias, que el niño transgrede con frecuencia en cuanto lo ven los padres o los maestros.

La Teoría Psicogénética".

Para Piaget el aspecto más importante de la psicología reside en la comprensión de los mecanismos del desarrollo de la inteligencia. No es que Piaget no acepte que los aspectos emocionales y sociales sean relevantes, sino que, para él la construcción del pensamiento ocupa el lugar más importante.

Según Piaget, el individuo recibe dos tipos de herencia intelectual: por un lado, una herencia estructural y por otra, una herencia funcional.

La herencia estructural parte de las estructuras biológicas que determinan al individuo en su relación con el medio ambiente. Por ejemplo de acuerdo con nuestro sistema visual solo podemos percibir ciertas partes del espectro solar y otras no; hay animales que pueden ver cosas que nosotros no vemos, lo mismo pasa con el sonido: nosotros percibimos ciertos sonidos y otros no. **Nuestra herencia estructural nos lleva a percibir un mundo específicamente humano.** Todos recibimos la misma herencia estructural, todos vemos las mismas partes del espectro solar, todos oímos los mismos sonidos, todos tenemos capacidad para recordar, es decir, de memorizar, de atender, de conocer, pero gracias a la herencia funcional es que se van a producir ciertas estructuras mentales, que parten de un nivel elemental hasta llegar a un

estado máximo. Este desarrollo se llama: "Génesis", y por eso, a la teoría que estudia el desarrollo de las estructuras mentales se le denomina Psicología Genética.

La originalidad de la Psicología Genética radica en estudiar como se realiza este funcionamiento (el desarrollo de las estructuras mentales), cómo podemos propiciarlo y, en cierto sentido, estimularlo. Gracias a la herencia funcional se organizan las distintas estructuras. La función mas conocida, tanto biológica como psicológicamente, es la **adaptación**. La adaptación y la **organización** forman lo que se denomina las invariantes funcionales, llamadas así porque son funciones que no varían durante toda la vida, ya que permanentemente el hombre tiene que organizar las estructuras para adaptarse.

De estas invariantes funcionales se analiza aquí "La adaptación, formada por dos movimientos: **"El de asimilación y acomodación.**

Desde el punto de vista biológico, el ser humano tiene necesidades específicas, entre otras, comer, dormir, cubrirse; todas sus necesidades las satisface adaptándose al medio, buscando fuentes de calor, refrescándose en la sombra, buscando alimentos, etc. En general, a través de muchas maneras, el ser humano ha encontrado medios para adaptarse, mediante su inteligencia ha ido inventando desde lo más sencillo, como el palo de escoba, hasta los cohetes para llegar a la luna.

Desde el punto de vista psicológico, ha desarrollado su inteligencia al desarrollar sus estructuras mentales, con el fin de adaptarse a la realidad. Desde la época de las cavernas vemos como el hombre inventa constantemente instrumentos

de adaptación: las pinturas rupestres nos cuentan la manera en que, desde hace diez o quince mil años, el hombre usaba lanzas para cazar animales y así subsistir. En el transcurso del tiempo el ser humano ha inventado la palanca, el cálculo, la escritura, incluso instrumentos nocivos: las armas y la bomba atómica.

La adaptación se puede analizar desde sus dos caras: la asimilación y la acomodación. La asimilación es el resultado de incorporar el medio al organismo y de las luchas o cambios que el individuo tiene que hacer sobre el medio para poder incorporarlo. Por ejemplo, al comer se mastica la comida, luego se digiere y se toma de ella lo que el cuerpo necesita; después lo que no sirve se expulsa. Psicológicamente al leer un texto se analiza, se comprende y se asimila en la medida en que es comprendido. Lo que no es importante del texto se olvida. Pero a su vez la comida modifica al organismo. Por ejemplo el bebé no puede comer chorizos o comida condimentada porque no la puede "asimilar". A medida que crece empieza a comer alimentos más complejos que la leche, toma huevos y verduras, luego el organismo crea jugos gástricos para digerir más complejo sin problemas. El alimento fue haciendo que el aparato digestivo, creará jugos gástricos cada vez más complejos para digerir comidas condimentadas o grasas. Así pues la comida modificó al organismo a esa modificación, que permitió la asimilación se le llama acomodación

Con las matemáticas sucede lo mismo, el niño tiene que resolver primero problemas sencillos en un contexto fácil. A medida que crezca su intelecto, podrá entender situaciones más complicadas. El hombre culto podrá resolver diversas dificultades o abstracciones, porque ya puede asimilarlos. A su vez estos

aprendizajes irán modificando al individuo y le darán más elementos para comprender las ideas más complejas. Así, la mente se irá desarrollando, se irá acomodando a lenguajes, ideas, argumentos mas y más difíciles. Toda la vida estará adaptándose a través de las funciones de asimilación y acomodación.

Estos movimientos de asimilación y acomodación pueden repetirse y de hecho se repiten constantemente. Esa repetición tiene como resultado final, facilitar la adaptación. A las incidencias de invariantes funcionales se les llama esquemas de acción, los cuales pueden automatizarse y realizar las acciones rápidamente.

Durante el aprendizaje la creación y modificación de esquemas de acción será lo que determine su aplicación y progreso. Finalmente la generalización de tales esquemas se traducen en un aprendizaje real y significativo.

1.2. LA DIDACTICA EN TORNO AL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS

1.2.1. EDUCACION TRADICIONAL.

La escuela se ha caracterizado por un método tradicionalista que se ha preocupado por "domesticar y doscilizar" a los alumnos, donde el maestro, es la máxima autoridad y el alumno tiene que ajustarse y disciplinarse para un aprendizaje mecánico, lejano de todo cuestionamiento, critica o transformacion.

En la práctica docente el maestro recibe una propuesta pedagógica que comprende **"que enseñar"** (Contenidos curriculares) **"cómo enseñar"** (metodología o sistemas de intervención del maestro) y **"cuando enseñar"**, de acuerdo con los calendarios escolares que prevén fechas para las evaluaciones y metas que deben ser alcanzadas en determinado tiempo.

El maestro queda así, reducido a un instrumento ejecutor programado casi electrónicamente. En realidad el maestro tiene que atender todo lo anterior y además poner en práctica su epistemología particular, es decir la forma en que él concibe a la educación y cómo puede manejar su propia personalidad para llevar a cabo el acto educativo.

La profesión del maestro exige una constante revisión y actualización. Cada escuela debería ser un equipo técnico que se preocupara por ayudarse mutuamente a superar los problemas educativos que se presentan todos los días.

Sin embargo en la práctica pedagógica impera este sistema tradicional de enseñar, a pesar de que tanto pedagogos como psicólogos, han tratado de cambiar ese paradigma y han ofrecido teorías, modelos explicativos y consejos para mejorar esa práctica, obteniendo resultados casi nulos, quizá por el miedo al fracaso o a hacer cosas diferentes al resto de la gente.

Así en la concepción tradicionalista se observan viejos paradigmas (forma aceptada de practicar algo. Son ejemplos de actividad que incluyen teorías, leyes,

aplicaciones e instrumentaciones que conjuntamente nos proporcionan un modelo de trabajo), que aún persisten en la practica educativa.⁸

- * El maestro sabe todo, el alumno nada.
- * El maestro enseña, el niño aprende.
- * Hay que aprender bien, es decir de memoria los contenidos de los libros.
- * El niño debe estar atento y no preguntar. "al final de la clase se darán algunas explicaciones.
- * Hay preguntas que no hay que responder ahora, ya las entenderá más tarde.
- * Los niños deben seguir un mismo ritmo de trabajo y aprendizaje, quienes se queden atrás... ni modo, serán reprobados.
- * Mi clase es la más disciplinada y silenciosa.
- * Entre más tarea se deje al niño, mejor, así se verá todo lo que se trabaja en clase.

Bajo esta concepción la matemática entró en la escuela en forma abstracta, y la evolución de su aprendizaje ha consistido en alejarlas de estas formas, acercarlas cada vez más a la experiencia y subordinarlas a consideraciones de orden práctico, tanto desde el punto de vista formativo como informativo de la educación.

La escuela tradicional exageró el aspecto deductivo y abstracto de esta ciencia, la cantidad de conocimientos sin utilidad práctica que el niño debía adquirir y empleó métodos y procedimientos inadecuados a la naturaleza infantil. La

⁸ GOMEZ PALACIO, Margarita, "El niño y sus primeros años en la escuela". SEP . Mexico 1992. 142 págs.

renovación del método para el aprendizaje de la matemática arranca con Pestalozzi, que hace contar a los pequeños con los dedos de las manos, con popotes, etc., utilizaba después sus tablas de calcular, con las cuales aprendían los niños, los números intuitivamente con puntos y líneas.

Sin embargo la comprensión de las operaciones aritméticas elementales es mucho más que las mecanizaciones como se le llama en la jerga escolar a las matemáticas.

1.2.2. CONCEPTO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA EDUCACION TRADICIONAL .

La educación tradicional, como ya se mencionó, es la más arraigada en la práctica educativa y está basada más que nada, en la teoría conductista "Estímulo / Respuesta". En donde el enfoque, un tanto mecánico plantea a la enseñanza como un cambio de conducta, en donde la tarea del profesor o maestro es: decidir "cuál es el comportamiento que se espera de los alumnos" o que conductas se aceptarían como evidencia, de que se ha logrado la enseñanza deseada; y "proseguir con la enseñanza directa de la conducta".

De tal forma que **La Enseñanza se expresa como la transmisión de conocimientos y cultura de generación en generación, mientras que El aprendizaje está confundido con la mecanización, memorización y repetición de contenidos.**

1.2.3. PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA TRADICIONAL.

De acuerdo con la teoría conductista que dirige a la escuela tradicional, existen cuatro elementos en la Enseñanza:

Impetus: El alumno debe sentir la necesidad de algo o desear algo.

Estímulo o clave: Debe percibir algo o recibir un mensaje:

Respuesta: El alumno reacciona al estímulo, y .

Recompensa: El alumno recibe algo a cambio de las respuestas correctas.

La educación consiste en llevar las respuestas prescritas bajo el control de los estímulos apropiados mediante el establecimiento de contingencias que refuercen la conducta deseada. De las formas de conducta más sencillas se estructuran, paso a paso modelos más complejos. Esta teoría se aplica mejor con algunos tipos de enseñanza programada, en donde los alumnos deben responder con frecuencia y en donde las respuestas correctas se refuerzan inmediatamente. Se supone que satisface el saber que se ha logrado una respuesta correcta, y esto sirve como recompense para motivar al alumno.

Este tipo de enseñanza, genera alumnos poco creativos, se espera que hagan las cosas de un modo único, de la manera en que se convino, en especial en matemáticas, que incluye la aplicación de operaciones y formulas. no se da cabida a otros recursos matemáticos, aquellos procesos de matematización que los mismos niños hacen o expresan por escrito o verbalmente.

Los algoritmos se suelen enseñar, separadamente de los problemas y nunca se dan un espacio en el que los alumnos desarrollen por sí mismos procedimientos de solución informales.

Las teorías conductistas no penetran tanto en el funcionamiento mental del individuo, sino que, consideran los cambios o modificaciones de la conducta como producto de los estímulos de premios o castigos, cuyo fin es reforzar o extinguir las conductas deseables o indeseables en el desarrollo del niño.

El aprendizaje conductista mira al desarrollo en función de la cantidad de contenidos que puede aprender una persona y pone énfasis en la memorización, mecanización y asociación, mas que en la comprensión.

1.2.3. APORTACIONES DIDACTICO PEDAGOGICAS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

Esta educación tradicionalista ha sido retomada por los Programas Educativos, aún implícitamente. los cuales ha través del tiempo han sufrido transformaciones que buscan el desarrollo del niño y un mejoramiento de las condiciones de vida de las personas para lograr el progreso de la sociedad.

Sin embargo, y aunque, estos cambios han sido significativos en el desarrollo educativo del aprendizaje de las matemáticas, para muchos profesores sigue basado

en un aprendizaje memorístico de retención y repetición, lo que fomenta la pasividad, y el mecanismo del alumno con una recepción constante de contenidos.

De esta forma la **educación** se define como la transmisión de conocimientos de una generación a otra, confundiendo el **aprendizaje** con la **memorización**, repetición y retención de los contenidos que son dispuestos por el profesor. Y en donde se evalúan los conocimientos transmitidos. si es posible, en forma semejante a como se les dio en clase, o sea, lo que se le queda al alumno. lo que recuerda.

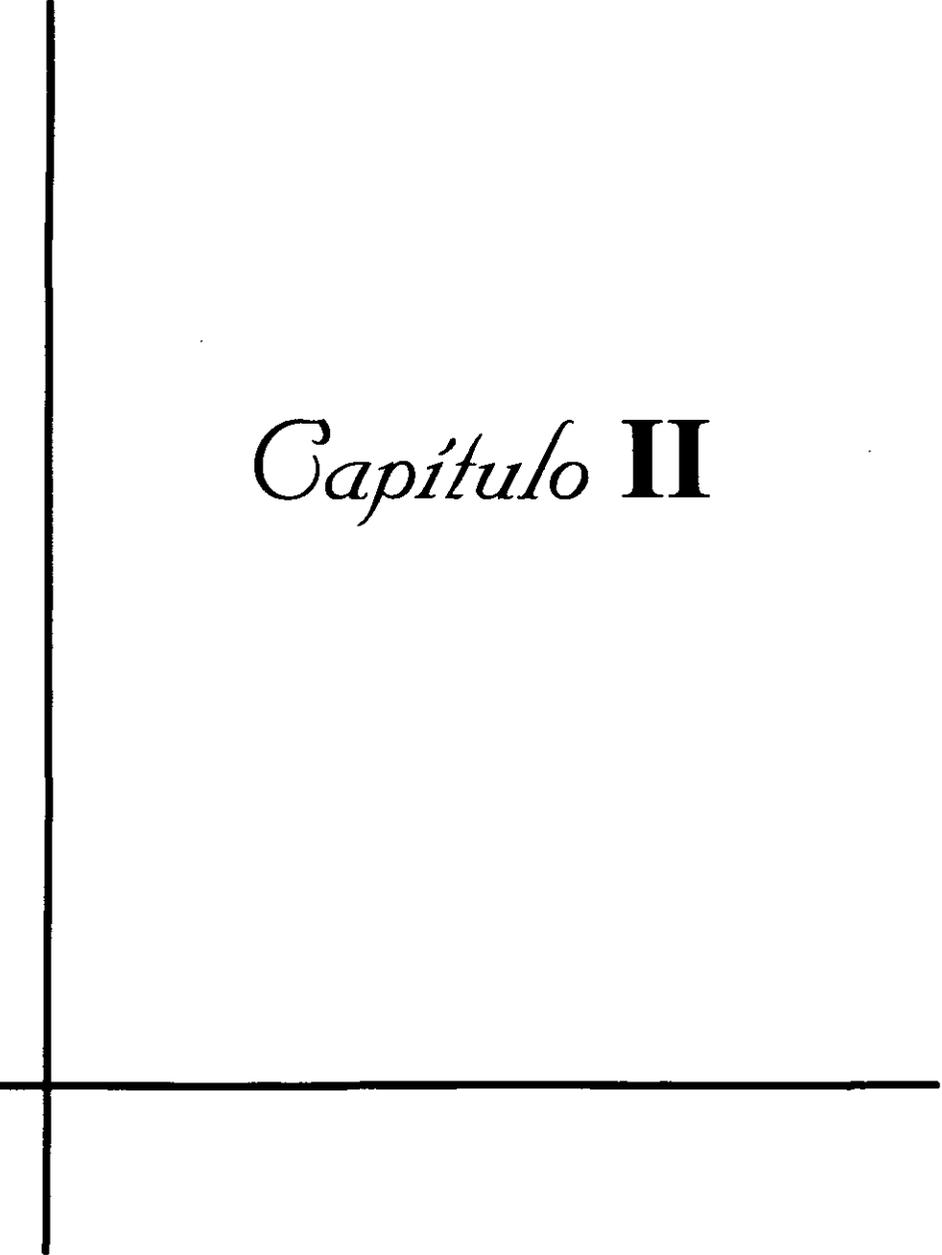
Utiliza como **método, la exposición**, casi permanente del profesor hacia los alumnos; lo cual es interrogativo y mecánico, esperando las respuestas correctas de los alumnos como comprensión del tema. Evita la elaboración de material didáctico, su principal recurso es el gis y el pizarrón, conjuntándolo con los apuntes que el alumno pueda tomar.

Y como principal desventaja es que fomenta la pasividad del alumno, pues se hace mecánico, mientras que el maestro es autoritario y dogmático y se requiere una total atención del alumno hacia el discurso verbal del maestro.

Pero, si para muchos profesores ha sido la base de su procesos educativo, es posible citar algunas ventajas o aportaciones que ha dado al sistema educativo.

Como ventajas se destaca el hecho de que desarrolla la memoria del alumno, lo hace más atento a la clase, permite manejar a grupos numerosos y ahorra tiempo.

Sus principales representantes son Sócrates, Ratke y Durkheim.



Capítulo **II**

II. CONCEPCION CONSTRUCTIVISTA DENTRO DEL PROCESO DE ADQUISICION DE LAS MATEMATICAS.

Después de haber revisado los principios en que se basa la teoría conductista, es conveniente acercarse un poco más a la teoría constructivista y a su papel dentro de la educación.

Esta teoría constructivista se sustenta en la psicogénetica, donde la construcción del conocimiento ocupa el lugar más importante en relación con los aspectos emocionales y sociales.

Para Piaget es de suma importancia comprender los mecanismos del desarrollo de la inteligencia, es decir como las estructuras mentales permiten al sujeto adaptarse a la realidad y posteriormente modificarla.

Este desarrollo cognoscitivo es fundamental en la adquisición de los conocimientos matemáticos y en especial en los niños sobre los cuales está enfocado el presente trabajo (niños del primer ciclo de educación primaria, entre los 6 y 8 años).

Entendiendo que el niño es un ser en proceso de crecimiento físico, moral e intelectual. Dicho proceso se realiza a través de diversas etapas por las que pasa a lo largo de su desarrollo: Sensoriomotriz, preoperatoria, de operaciones concretas y operaciones formales, las cuales se deben ir estimulando constantemente con el fin de que el niño comprenda mejor el medio en el que se desenvuelve.

Dicha estimulación se lleva a cabo primeramente en el hogar y posteriormente en la escuela, siendo en ella, donde se adquieren experiencias, conocimientos, costumbres, hábitos, valores y actitudes que influirán en la formación del niño; el éxito o fracaso que se tenga dependerá de la manera en que éstos sean transmitidos.

"La escuela no sólo interviene en la transmisión del saber científico culturalmente organizado, sino que influye en todos los aspectos relativos a los procesos de socialización del niño, como son el desarrollo de las relaciones afectivas, la habilidad para participar en situaciones sociales y la adquisición de destrezas relacionadas con la competencia comunicativa".⁹

Por lo anterior es conveniente analizar en forma más profunda las aportaciones del constructivismo a la Educación básica y abordar el desarrollo por etapas, considerando que es de suma importancia para el pedagogo y el docente, conocer cada una de ella, con sus características cognitivas, afectivas y psicomotoras que las conforman, de acuerdo con la edad cronológica del niño. Con la finalidad de adentrarse en él y observar la influencia que tiene sobre la construcción del conocimiento matemático.

⁹ PALACIOS, Jesús, Comparación, Desarrollo, Psicología y Educación I Edit. Alianza 1992, p. 289

2.1 ETAPAS DE DESARROLLO SEGÚN LA TEORÍA PSICOGENÉTICA.

La corriente constructivista como ya se mencionó, esta basada en la teoría Psicogénética de Jean Piaget, quien señala que el desarrollo mental es una construcción lógica continua, que está dividida en etapas, cada una de éstas influyen en las diferentes formas que el niño tiene de comportarse y adaptarse a la realidad.

Este proceso de desarrollo en el ser humano Jean Piaget lo divide en cuatro estadios: "**Sensoriomotriz, Preoperatorio, De operaciones concretas y Operaciones Formales**", y explica que cada una de ellas influye en la construcción del conocimiento del niño pues le permite interactuar con el objeto de estudio y apropiarse de él.

Estas etapas serán analizadas en este capítulo con la finalidad de observar cual es la base sobre la que se da esa construcción del conocimiento en el niño y como se va determinando el conocimiento matemático, en el alumno del primer ciclo de educación primaria.

Para ello es conveniente revisar todas las etapas, sin perder de vista que las dos primeras son la base del conocimiento ya que en ellas se preparan las operaciones (estructuras del pensamiento lógico matemático), y en la tercera (De operaciones concretas), es donde el niño al ingresar a la escuela primaria, consolida y organiza la construcción del conocimiento. Etapa que proporciona las partes

fundamentales de este estudio, ya que es en ella donde se ubica el alumno antes mencionado y a quién será enfocada la propuesta didáctica.

Aunque, sin dejar de lado la última etapa de desarrollo. que permitirá comprender el proceso cognoscitivo del niño y observar que en ella, ya es capaz de lograr un conocimiento hipotético deductivo.

2.1.1. ETAPA SENSORIOMOTRIZ.

Según Jean Piaget, esta etapa, que va del nacimiento hasta la adquisición del lenguaje, 24 meses aproximadamente, está marcada por un desarrollo mental rápido y de gran importancia, ya que los esquemas cognitivos que el niño construye se irán enriqueciendo progresivamente, siendo la base de las operaciones y pensamientos subsecuentes.

Esta etapa del desarrollo se divide a su vez, en seis **subestadios**, los cuales es conveniente describir a continuación:

Subestadio I. Consolidación de Reflejos (0 a 18/24 meses).

Por medio de los reflejos, el niño percibe solo lo que está dentro de su campo visual, concebidos como respuesta aislada. En lo que concierne a los reflejos del recién nacido, presentan una importancia particular para el porvenir (reflejos de succión y palmear), dando lugar al **ejercicio reflejo**, es decir, **una consolidación por ejercicio funcional**. La asimilación reproductora o funcional que asegura ese

ejercicio se prolonga, por otra parte, en una asimilación generalizada (chupar en el vacío y chupar otros objetos). Es una asimilación re cognoscitiva distinguir el pezón de otros objetos.

Subestadio II. Reacciones circulares primarias (1 a 4 meses).

La experiencia que el niño va teniendo le permite que los movimientos causales cambien a patrones de conducta como lo es el de chupar su pulgar con frecuencia o seguir la vista a cualquier objeto que se le presente. Aparecen nuevos esquemas por diferenciación de los reflejos y las primeras coordinaciones de esquemas: prensión, succión, visión / audición. No hay conductas de búsqueda de objetos desaparecidos.

En el **subestadio III**, que va de los cuatro a los ocho meses, el niño descubre que haciendo un movimiento puede producir un espectáculo interesante. Por ejemplo: jala la cobija y mueve todo lo que hay arriba, juega con sonajas o con móviles colgados sobre la cuna, comienza a reconocer la cara de la madre y posteriormente la de personas con quienes tiene más contacto. Al sentarse tiene posibilidades de control del medio, aprende a jugar con los objetos, chupándolos, tirándolos, golpeándolos. Después comienza a desplazarse, primero rodándose y luego gateando. El desplazamiento le permitirá desarrollar una capacidad incipiente de intencionalidad como el apoderarse de algo.

El **Subestadio VI** va de los ocho a los doce meses, en promedio. Durante este periodo se dan los primeros actos de **inteligencia práctica**, es decir, la

intencionalidad se deja ya sentir: utiliza el llanto o el grito y el balbuceo con el fin de llamar la atención del adulto. Busca objetos totalmente ocultos que se acaban de esconder. Si busca un objeto en un lugar A y lo encuentra y luego se esconde en B, lo buscará en A.

En el **Subestadio V, de los 12 a los 15 meses**, el niño se dedica a experimentar todo: tira de los manteles, arroja los juguetes, los usa de tambor, sacude, agita los objetos, etc. En este subestadio empieza a distinguir el “no”, aunque todavía hace las cosas repitiendo “no, no”. Descubre nuevos medios por experimentación activa y diferencia esquemas conocidos, puede buscar el objeto en los sucesivos lugares en que se va ocultando, pero no es capaz de tener en cuenta desplazamientos invisibles.

Durante el quinto subestadio el niño puede descubrir nuevos medios para alcanzar metas familiares: ya sabe que tirando del mantel puede obtener lo que está arriba de la mesa, pero si ve que cuelga un listón o lazo de una taza, tira más bien del listón que del mantel. Se trataría de conductas precursoras de actividades instrumentales. Además el niño se relaciona con la gente que más le simpatiza o imita sus gestos.

El **Subestadio VI** comprende de los **15 a los 18 / 24 meses**. El niño comienza a anticipar, a utilizar instrumentos (un palo para alcanzar algo: sillas, cajones o mesas para treparse) y comienza a comunicarse con onomatopeyas. Esto nos deja

ver que va adquiriendo la capacidad de representarse cosas mentalmente y que utiliza la **imitación diferida o el juego simbólico**.¹⁰

Por otra parte, el niño encuentra medios nuevos, no sólo por tanteos o por ensayo y error, sino por esquemas combinados que le permiten preveer, calcular, e inventar soluciones nuevas a problemas nuevos. Esta conducta claramente intencional y anticipatoria es, sin lugar a dudas, una inteligencia en acción que Piaget denomina “capacidad de invención de nuevos medios por combinación mental”.¹¹

2.1.2. ETAPA PREOPERATORIA.

Esta etapa va desde 1.5 años hasta los 7 / 8 años. Se llama así porque en él se preparan las operaciones, es decir las estructuras del pensamiento lógico matemático que se caracterizan por la reversibilidad. Este periodo es especialmente importante para el propósito del presente trabajo, ya que las edades de los niños que nos ocupan oscilan entre los 6 y los 8 años, por lo cual muchos de ellos estarán en este periodo, aunque algunos otros estarán en un momento de transición y otros más habrán iniciado ya el periodo operacional.

Lo más interesante de esta etapa o periodo, y alrededor del cual gira todo el desarrollo, es la construcción del mundo en la mente del niño, es decir, la capacidad de construir su idea de todo lo que le rodea. Al formar su concepción del mundo lo hace a partir de imágenes que el recibe y guarda, interpreta y utiliza, para anticipar

¹⁰ Piaget, Jean, Inhelder, Barbel, Psicología del niño Ed. Morata, Madrid 1984 pág. 61

¹¹ *Ibid* pág. 103.

sus acciones, para pedir lo que necesita y para expresar lo que siente. En síntesis, en este periodo el niño aprende a transformar las imágenes estáticas en imágenes activas y con ello a utilizar el lenguaje y los diferentes aspectos de la función semiótica que subyacen en todas las formas de comunicación.

El niño no requiere interactuar con el objeto, sino que interioriza las acciones de acontecimientos u objetos, dando origen a lo que Piaget denomina “**Función simbólica**”: como un conjunto de conductas que implica la evocación representativa de un objeto o de un acontecimiento ausente, que supone, en consecuencia, la construcción o el empleo de significantes diferenciados ya que deben poder referirse a elementos no actualmente perceptibles como a los que están presentes.

Los diferentes sistemas de representación que se manifiestan en esta etapa son: la representación, la imitación, la imagen mental, el juego simbólico, el dibujo y el lenguaje.

La capacidad de representación consiste en la posibilidad de utilizar significantes para referirse a significados. El significante está en lugar de otra cosa, a la que se refiere, y designa ese significado, que puede ser un objeto, una situación o un acontecimiento. La utilización de significantes abre inmensas posibilidades al pensamiento y a la capacidad de actuar sobre la realidad. El sujeto no tiene que actuar sobre la realidad, materialmente, sino que puede hacerlo de manera simbólica. Esta capacidad permite la construcción de representaciones o modelos complejos de la realidad. Los significantes pueden ser de tres tipos: índices o señales (el significado está ligado al significado, humo = fuego), símbolos (guarda una relación

motivada con aquello que designa, dibujo de una casa = casa), y signos (son significantes arbitrarios que no guardan relación directa con el significado. Ejemplos son los signos matemáticos, como +, =, o las palabras del lenguaje que son signos arbitrarios (excepto las onomatopeyas). La distancia entre significante y significado es máxima.

En cuanto a la **Imitación**, hay dos tipos principal es de ella: **la imitación actual y la diferida**. A **una edad temprana** aparece la imitación de los gestos, comienza desde bebé a imitar a las personas que abren y cierran los ojos, sacan la lengua, etc., luego imita gestos de despedida, juegos, tonadas ruidos, toda la etapa sensoriomotora está dominada por la imitación gestual. Primero tiene lugar la imitación actual, aquella que se realiza con el modelo presente, está puede no limitarse a gestos, sino a imitar eventos o series de acciones. Finalmente al término de esta etapa, aparece la imitación diferida que, entre otras cosas nos muestra la importancia que tiene ya la imagen mental.

La imitación diferida puede ser también verbal. El niño imita voces, ruidos, sonidos y palabras, sin saber bien a bien lo que significan.

Piaget define a **la imagen mental como la imitación interiorizada**. Hay que entender que el ser humano no sólo imita gestos con gestos, palabras con palabras, sonidos con sonidos, sino que también imita mentalmente los objetos que le rodean,

extrayendo de ellos su forma, color, atributos físicos creando de ese objeto una copia interna que se guarda como imagen mental.¹²

El papel que tiene la imagen mental es enorme, el pensamiento del niño se inicia a través de la acción a partir de la cual interioriza ciertas imágenes, posteriormente aprende que a esas imágenes visuales corresponde un nombre, así explica Piaget el origen del lenguaje.

La utilización que hace la memoria de la imagen mental es también de suma importancia ya que es el mecanismo del recuerdo. La imagen mental será el contenido del recuerdo. En la práctica pedagógica se utiliza mucho la inferencia que, entre otras cosas, obliga al sujeto a manejar un recuerdo con imágenes recientemente creadas y luego lo invite de acuerdo con sus esquemas de conocimiento, se lance al futuro y descubra o imagine lógicamente que pasará o habría pasado, por ejemplo a un cierto protagonista de un evento. Por eso se habla de reproducciones inteligentes cuando el pensamiento tiene que intervenir con sus esquemas de acción para resolver un problema o para inventar una solución diferente.

El **juego simbólico** comienza en forma incipiente antes de los tres años, pero se consolida hacia los cuatro, cuando el niño ya maneja bien su lenguaje y su realidad está mucho más estructurada. Los juguetes son con mucha frecuencia significantes: el oso de peluche significa un animal real, la muñeca un bebé o un niño, sin embargo no son sino significantes expresamente elaborados para facilitar el juego simbólico del niño.

¹² Ibid pág. 80.

El juego simbólico se verá reemplazado más tarde por el **juego de reglas**, hacia los cuatro o cinco años, cuando el niño quiere imitar a los niños mayores pero aún no entiende lo que es una regla y las acomoda a su conveniencia, dado que él quiere participar pero no perder; y es hacia los 7 años que las acepta, siempre y cuando él las fije, lo cual origina disputas, pues todos quieren fijar las reglas, y no les resulta tolerable aceptar las reglas de otros.

Después aceptan reglas que son ya establecidas desde fuera, casi sagradas y que no pueden cambiarse, quebrantar una regla en esta etapa crea un fuerte sentimiento de culpa. Finalmente los juegos de reglas se extenderán hasta los deportes y campeonatos.

Para Piaget, El **lenguaje** depende de la función semiótica, es decir, de la capacidad que el niño adquiere, hacia el año y medio o dos de vida para diferenciar el significado del significante, de manera que las imágenes interiorizadas de algún objeto, persona o acción, permiten la evocación o representación de los significados. Poco a poco y con ayuda del medio externo, y especialmente de las personas, las imágenes se van acompañando de sus correspondientes sonoros

El niño repite palabras sólo por el placer de hacerlo, su habla es un lenguaje egocéntrico que no tiene todavía un significado social, siendo este lenguaje egocéntrico de tres categorías: el primero de repetición donde el niño balbucea y ejercita sus emisiones vocales, el segundo el monólogo, el niño se habla así mismo como dándose ordenes o explicaciones, y el tercero, el monólogo colectivo habla

con otros niños pero no intercambia ideas, es decir, no pone atención ni toma en cuenta lo que otros hablan.

Por último, el dibujo se inicia como una prolongación de la actividad motora. Por eso los primeros trazos sólo reflejan el movimiento de la mano en círculo, ondulaciones o zigzag. Estos movimientos dan paso a la intención de imitación de los objetos y de las personas que rodean al niño, quién tratará de recoger las características del objeto que le resultan más significativas en su intento por reducir la realidad.

2.1.3. ETAPA DE OPERACIONES CONCRETAS.

Las operaciones concretas se inician aproximadamente a los siete años de edad. Con éstas el niño alcanza formas de organización de su conducta muy superiores a las anteriores debido a que organiza en un sistema los aspectos que antes manejaba de manera inconexa; a la vez muchas de las características de la etapa preoperatoria desaparecen.

César Coll, denomina a esta etapa, como la fase de consolidación y organización de la inteligencia representativa constituida por la etapa preoperatoria y seguida por la preparación y consolidación de una segunda fase de equilibrio de la inteligencia representativa, constituida por la etapa de las operaciones formales; estas formas de organización permiten un equilibrio, así como nuevas construcciones de conocimiento.

El tipo de organización que el niño logra en este estadio le permite entender mejor las transformaciones, y el modo en que cada estado de las situaciones queda sometido a ellas. Lo anterior resulta altamente relevante, ya que para llegar a comprender la realidad es necesario que el sujeto construya representaciones adecuadas de ella, alejándose cada vez más de los datos que recibe a través de la percepción, que en muchos casos resultan engañosos.

En este marco es interesante explicar el proceso para alcanzar el entendimiento de las transformaciones que se producen en la realidad, como continuación del desarrollo cognitivo del niño.

Las transformaciones que sufren los objetos pueden ser de tipo muy variado. Aquellas que surgen por el cambio de posición, por ejemplo cuando una fuerza cambia la ubicación de un objeto respecto de otros. O las que se realizan sobre la forma de un objeto cuando su sustancia es maleable y puede pasar de ser largo y delgado a corto y grueso, o cuando podemos moler granos de café y transformarlos en partículas mas pequeñas, o cuando se hierve el agua y se transforma en vapor o si se calienta la azúcar y se convierte en caramelo, etc. Algunas de las transformaciones **son reversibles, es decir se puede hacerla volver a la forma inicial**, como en el caso de la sustancia maleable que puede regresar a su estado original.

Otras, en cambio, inicial **son irreversibles y no se puede hacerlas retornar a su estado inicial**, sin embargo, si se puede reconstruirlo mentalmente, esto es, pensar en la transformación inversa hasta encontrar el estado del cual se partió.¹³

Es característico de las transformaciones que, durante su desarrollo, algunas de sus partes se modifiquen mientras otras permanezcan inmutables.

Para el entendimiento de las transformaciones es necesaria la comprensión de aquellos aspectos que se conservan, así como de los que se modifican durante las mismas.

La noción de conservación que primero alcanza el niño durante el desarrollo de su pensamiento es la **conservación de la sustancia**. Una situación para explorar esta noción es cuando se le presenta al niño una bola de plastilina, se le pide que haga otra exactamente igual y se le invite a comprobar que son idénticas. A continuación se precede a modelar una de ellas en forma de salchicha y se le pregunta si hay la misma cantidad que había antes, y con ello se observará que las respuestas pueden ser variadas porque algunos niños no han adquirido la conservación y aseguran que la cantidad se ha modificado, otros tienen dudas y en algunos casos admiten la conservación pero en otros casos son sensibles a sugerencias opuestas. Y algunos más ya consideran la conservación como necesaria y son capaces de justificarla.

¹³ Gómez, Palacio Margarita, El niño y sus primeros años en la escuela, SEP, México 1994 Pág. 53.

Las justificaciones de éstos últimos se basan en los siguientes tipos de argumentación: a) señalan que hay la misma cantidad, porque se puede volver a la forma inicial, utilizan la **reversibilidad**; b) Se basan en la compensación de las dimensiones, señalando que la salchicha es más larga pero más delgada, por lo cual se trata de la misma cantidad y, c) Utilizan argumentos que tienen su base en la identidad, hay la misma cantidad, porque es la misma plastilina y lo único que se hizo fue modificarle la forma.

En las investigaciones de Piaget, se ha visto que los sujetos primero adquieren la conservación de la sustancia, luego la del peso y después la de volumen.

Otra forma de evidenciar la operación de la conservación es mediante el trasvase de líquidos a recipientes diversos y preguntar si hay la misma cantidad de líquido en los envases. Aquí el niño se enfrenta a un conflicto entre el aspecto perceptivo o figural de la situación, que da la impresión de que en verdad hay mayor cantidad de agua en el vaso alto y delgado, que en el ancho y bajo. Esta impresión de mayor cantidad predomina en los sujetos cuya noción de conservación aún no les permite comprender que lo único que se ha hecho es cambiar de recipiente, sin quitar ni añadir nada.

Los niños no conservadores manifiestan gran dificultad para considerar simultáneamente dos aspectos de la situación (el largo y el ancho en este caso): se centran sobre sólo sobre uno, el que les resulta más llamativo y emiten su juicio olvidándose del otro.

Lo contrario sucede con los conservadores, ellos tienen en cuenta las dos dimensiones y es uno de sus argumentos para defender la conservación pues, aseguran que el vaso largo es más alto pero más estrecho.

Otras evidencias de la organización mental que el sujeto ha alcanzado en esta etapa de su desarrollo son **la clasificación, la seriación y la noción de número**. La clasificación supone construir clases o conjuntos con las cosas que son semejantes, estableciendo relaciones de inclusión de unas clases con otras y de pertenencia de los elementos hacia cada clase. El manejo de la jerarquía de clases implica la construcción de diferentes aspectos lógicos que el niño va elaborando a lo largo de su desarrollo y que le permite además resolver otro tipo de problemas.

Durante el desarrollo de la operación de clasificación se pueden distinguir tres niveles en las respuestas que el sujeto manifiesta. En el primero el niño hace lo que se denomina **colecciones figurales**: realizan clasificaciones siguiendo criterios variados. Por ejemplo, colocan círculos y rectángulos unos a continuación de otros y dicen que se trata de un camión. Acomodan unas figuras con otras en forma de círculo y pueden incluso, llegar a formar figuras de trenes, muñecos, etc. con el uso de ese material.

El segundo nivel se caracteriza por formar colecciones con los objetos según sus semejanzas es decir, **colecciones no figurales**: separan por un lado los cuadrados, por otro los triángulos, por otro los círculos, pudiendo incluso subdividir los conjuntos por tamaño, chicos o grandes; sin embargo aunque logra lo anterior todavía no se puede hablar de clases propiamente dichas, debido a que la conducta

del niño manifiesta ciertas limitaciones (por ejemplo, no logra cambiar de criterio de clasificación una vez que realiza la primera de ellas).

En el tercer nivel el niño logra construir clasificaciones cambiando el criterio para estas, y realizan **clasificaciones ascendentes y descendentes**.

En cuanto a la **seriación**, si bien, es cierto que las cosas pueden agruparse por sus semejanzas, también es cierto que se pueden ordenar conforme a sus diferencias.

Al principio, los niños no son capaces de realizar la serie completa, sólo se limitan a ordenar dos o tres elementos poniendo un objeto grande y otro pequeño y luego volviendo a empezar con otro por. En un segundo momento ya es capaz de realizar la serie completa, pero lo hace por ensayo y error. Y finalmente logran realizarla sistemáticamente: toman un objeto más pequeño, luego el mas pequeño de los que quedan y, así sucesivamente hasta terminar con todos, pudiendo incluir un nuevo objeto en el lugar correspondiente.

Por último, el estudio detallado de la noción del número revela que su adquisición va más allá del aprendizaje de los nombres de los números. del contéo y de la representación gráfica de los signos, poniendo de manifiesto que el concepto de número está estrechamente relacionado con las operaciones lógicas de clasificación y seriación.

Es decir, para que el niño construya el concepto de número deberá concebir que:

a) Cada número constituye la clase de todos los conjuntos con los cuales se puede establecer una correspondencia biunívoca (el número cinco es coordinable con todos los conjuntos que tienen cinco elementos), y b) está incluido en los números mayores a él, e incluye a los números menores que él (el 5 está incluido en el 6, 7, etc., pero a la vez incluye al 4,3,2,y al 1). Además el número implica una seriación que corresponde al número ordinal y que hace posible distinguir unos números de otros y disponer un procedimiento general para la producción infinita de los números. Así para Piaget, el número constituye una síntesis nueva de las operaciones de clasificación y seriación.

Todo lo anteriormente planteado son las operaciones y nociones que aparecen durante el periodo de las operaciones concretas, y con ellas se observa como los niños van realizando progresos en la creación de modelos de organización del mundo para mejorar su comprensión de éste. En esta etapa, las acciones interiorizadas, desde la etapa preoperatoria empiezan a coordinarse entre ellas, lo que propicia que el niño vaya descubriendo que las acciones se pueden combinar entre sí y que la aplicación de dos acciones sucesivas da lugar a otra acción; que existen acciones que invierten el resultado obtenido, y que son acciones inversas o recíprocas, y que hay acciones que no cambian el resultado. que se pueden considerar como nulas.

Todo lo anterior remite al concepto de Operaciones que Piaget ha utilizado para denominar este tipo de acciones y que son interiorizadas o interiorizables, reversibles y coordinadas en estructuras de conjunto.

2.1.4. ETAPA DE OPERACIONES FORMALES.

Aproximadamente entre los once y los doce años de edad se produce otra transformación fundamental en el pensamiento del niño, que marca la finalización de la etapa de las operaciones concretas y el tránsito de las **operaciones formales**.

Al inicio de esta etapa las operaciones alcanzadas en la etapa anterior, comienzan a ser transpuestas del plano de la manipulación concreta al plano de las ideas, y se expresan únicamente por el lenguaje, sin apoyo de la percepción ni la experiencia.

Las operaciones formales aportan al pensamiento un poder completamente nuevo, que logra liberarlo de lo concreto y le permite edificar a voluntad **reflexiones y teorías**.

El pensamiento formal también es conocido como **hipotético-deductivo**, ya que es capaz de deducir las conclusiones que hay que sacar solo de hipótesis sin necesidad de utilizar la observación directa. La gran novedad de este nivel es que, por una diferenciación de la forma y el contenido, el sujeto se hace capaz de razonar correctamente sobre proposiciones en las que no cree aun, es decir, a las que considera en términos de hipótesis, y puede sacar las consecuencias necesarias.

Con la generalización de las operaciones de clasificación y de las relaciones de orden, pero ahora en el plano formal, se alcanza lo que se denomina la **combinatoria** (combinaciones, permutaciones), que permite combinar entre sí

objetos o factores, e incluso ideas o proposiciones, lo que se traduce en una nueva lógica.

El pensamiento formal tiene su sostén en ciertos esquemas operatorios formales, que son categorías de esquemas muy generales que permiten enfrentarse a los distintos problemas. Estos no son esquemas específicos, sino tipos o categorías de esquema que se especifican de acuerdo con la clase de problema y material al que enfrentan.

Los esquemas operatorios formales son las operaciones combinatorias, las proporciones, la coordinación de dos sistemas de referencia y la relatividad de los movimientos y la conservación que van más allá de la experiencia.

Como parte del pensamiento formal, hay un cambio de relación entre lo observable y lo hipotético, y la capacidad para aislar variables, esencial para la confrontación de hipótesis.

Finalmente, el desarrollo del niño, puede describirse como un camino progresivo, en busca de una mayor dependencia de principios lógicos y de una mayor independencia cada vez mayor respecto a la realidad inmediata. Conforme se va produciendo el desarrollo, el sujeto va interiorizando más y más la realidad consiguiendo así independizarse de las relaciones fácticas y logrando subordinarlos a modelos de relación que ha construido en su mente.

2.2. APLICACION DE LA TEORIA CONSTRUCTIVISTA AL CAMPO DEL APRENDIZAJE ESCOLAR.

La teoría constructivista ha sido sin lugar a dudas, una de las teorías cognitivas que mayor impacto ha tenido en los ambientes educativos, en las últimas décadas. Su idea básica es que la adquisición del conocimiento consiste en una apropiación progresiva del objeto por el sujeto. El carácter constructivo del conocimiento se refiere tanto al sujeto que conoce como al objeto conocido, ambos aparecen como el resultado de un proceso permanente de construcción lógica.

El constructivismo que subyace a la teoría genética supone además la adopción de una perspectiva relativista (el conocimiento siempre es relativo a un momento dado del proceso de construcción), e interaccionista (el conocimiento surge de la interacción continua entre sujeto y objeto, o más exactamente de la interacción entre los esquemas de asimilación y las propiedades del objeto).

El constructivismo, el relativismo y el interaccionismo, aplicados al proceso de adquisición de conocimientos que persigue el aprendizaje escolar, le confieren características muy importantes: **“el aprendizaje no debe entenderse como una recepción pasiva de conocimientos, sino como un proceso activo de elaboración.** A lo largo de este proceso, pueden darse asimilaciones incompletas o incluso defectuosas de los contenidos que son, sin embargo, necesarias para que el proceso continúe con éxito. La enseñanza debe plantearse de tal manera que favorezca las interacciones entre el alumno y los contenidos que tiene que aprender. En suma la teoría constructivista expresa que el alumno, como cualquier ser humano, construye

su propio conocimiento a través de la acción; en consecuencia los procesos educativos deben respetar y favorecer al máximo la actividad del alumno.

De esta forma, el tipo de aprendizaje que se plantea es **un aprendizaje significativo**, refiriéndose a la posibilidad de establecer vínculos sustantivos y no arbitrarios entre lo que hay que aprender (contenidos) y lo que ya se encuentra en las estructuras cognitivas de la persona que aprende (conocimientos previos). Aprender significativamente quiere decir, poder atribuir significado al material, objeto de aprendizaje; dicha atribución sólo puede efectuarse a partir de lo que ya se conoce, mediante la actualización de esquemas de conocimiento pertinentes para la situación de que se trate. Esos esquemas no se limitan a asimilar la nueva información, sino que el aprendizaje significativo supone siempre su revisión modificación y enriquecimiento, estableciendo nuevas relaciones entre ellos, con lo que se asegura **la funcionalidad y la memorización comprensiva de los contenidos significativamente.**

Entendiéndose que un **aprendizaje es funcional** cuando el sujeto que lo ha realizado puede utilizarlo efectivamente en una situación concreta para resolver un problema determinado, con la posibilidad de abordar nuevas situaciones y efectuar nuevos aprendizajes, aquí la memoria no sólo es el recuerdo de lo aprendido. constituye el bagaje que hace posible abordar nuevas informaciones y situaciones.

Pero, para que una persona pueda aprender significativamente, es necesario que el material que debe aprender se preste a ello, es decir, que sea potencialmente significativo, coherente, claro y organizado, no confuso ni arbitrario, siendo además

necesario que el alumno disponga del bagaje indispensable para efectuar la atribución de significados. Es decir, se requiere que disponga de los conocimientos previos, pertinentes que le van a permitir el nuevo aprendizaje.

El concepto de aprendizaje significativo, también obliga a reconsiderar el papel que los contenidos desempeñan en la enseñanza y el aprendizaje, el eje alrededor del cual se organiza la acción didáctica. Aprender contenidos no es sólo acumular información, sino de forma significativa, lo que posibilita la autonomía del alumno para afrontar nuevas situaciones, para identificar problemas y sugerir soluciones interesantes.

Se comprende entonces, que la educación desde este punto de vista es un proceso en el que se ayuda y se guía a los niños hacia una participación activa y creativa en su cultura. La acción didáctica y pedagógica debe partir de los conocimientos previos del alumno, pero no para quedarse en ese punto, sino para avanzar mediante la construcción de aprendizajes significativos en el sentido que marcan las intenciones educativas. Para que ello sea posible el maestro requiere conocer dichas intenciones y los contenidos y sobre todo que, intervenga activamente en el proceso de enseñanza / aprendizaje, tanto en la fase de planeación y organización, como en lo que se refiere a la interacción educativa en los alumnos.

En síntesis, conseguir que el aprendizaje que el alumno realice en la escuela sea lo más significativo posible supone establecer las condiciones que deben permitir el logro de una enseñanza individualizada, que enfatiza la actuación, la actividad mental del alumno en el proceso de construcción de conocimientos y ello en el seno de una concepción que sitúa en el lugar que le corresponde al maestro y a los

componentes que integran la acción educativa. La tarea de construcción de significados compartidos, verdadero núcleo de la acción educativa, solo es posible y solo adquiere un verdadero sentido con relación a un referente social y cultural.

2.3. EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS DESDE LA CONCEPCION CONSTRUCTIVISTA.

Como ya se ha visto la teoría de Piaget, muestra el concepto de desarrollo y estructuras, así como la manera en que se pasa de una estructura menos compleja a otra más acabada, e insiste sobre el papel activo del niño y la transferencia del objeto a través de su acción transformadora.

En la educación de un niño se debe tener en cuenta no sólo su edad cronológica, sino también el grado de desarrollo que ha alcanzado para poder saber que tipo de estímulos pueden ser significativos para él.

De acuerdo con el tipo de contenidos que se busquen en el aprendizaje del niño se tendrán en cuenta no sólo los objetivos, sino también los instrumentos, reactivos, materiales y ejemplos que permitan manejarlos. sólo o en compañía de otros niños o del maestro, para extraer de ellos la significación del fenómeno (concepto, habilidad, noción, etc.), que se trate de enseñar.

Los contenidos deben responder al interés presente del niño, teniendo en cuenta los muchos factores que determinan la importancia que adquiere un contenido en un momento dado. El maestro debe tener libertad para hacer flexibles sus

programas. Las formas que se utilicen para presentar los contenidos tienen que garantizar que se mantenga su estructura interna y considerar los conocimientos previos del alumno.

El aprendizaje de casi todos los contenidos se da en forma de proceso. Este proceso inicia en general, temprano en la vida y no debe ser suspendido o alterado en algunos momentos, si no se desea romper el proceso, y que se aprendan solamente contenidos en forma de automatismo.

Hay que tener en cuenta el ritmo de desarrollo, al igual que el desarrollo físico, el desarrollo mental no es idéntico en todos los individuos y hay que respetarlo para lograr el continuo total de aprendizajes.

El respeto y la atención al proceso de aprendizaje de los alumnos durante el primer ciclo de educación primaria redundará en una comprensión y uso de las matemáticas de mucho mayor calidad que los obtenidos sin tales consideraciones.

El proceso de adquisición de las matemáticas consiste entonces, en la elaboración que el niño realiza de una serie de hipótesis que le permiten descubrir y apropiarse de las reglas y características del sistema numérico.

Cabe señalar que la elaboración de las diferentes hipótesis que caracterizan a dichos procesos, dependen de las posibilidades cognoscitivas y de las oportunidades que tienen los niños para interactuar con el objeto de conocimiento. Interacción que

les proporciona una experiencia particular, desde la cual orientará su propio proceso de aprendizaje.

Las matemáticas poseen en un grado profundo y preciso el factor de la **abstracción** entendida ésta como “una actividad intelectual que consiste en considerar un aspecto de la realidad o un fenómeno en sus estrictas dimensiones y cualidades, aislándolo de todo con la finalidad de poder conocerlo mejor”. Esta característica ha permitido el desarrollo de la matemática en dos planos diferenciados: uno como **ciencia en sí misma** y otro como **ciencia auxiliar**, fundamental para otras disciplinas.

Desde una concepción constructivista, se considera que la matemática está formada por un conjunto de nociones, elementos y relaciones: sistemas relacionales que se influyen mutuamente.

Además se detalla que la complejidad con la que el niño adquiere dicho conjunto no es en un orden total, ni lineal, sino progresivo.

Desde esta perspectiva la matemática se aborda desde el plano de su desarrollo como ciencia, presentando los conceptos fundamentales que caracterizan a la **aritmética** (concepto de número, sistema decimal de numeración y operaciones) y los aspectos relativos a la **medición y geometría**.

El **número** es una herramienta conceptual creada por el hombre para registrar y conocer, de forma precisa, aspectos funcionales de la vida. Para llevar la cuenta

del tiempo o de sus pertenencias probablemente, nuestros antepasados tuvieron que idear métodos de registro, como tallar una ranura por cada día, etc. Contar y registrar fue el principio de la evolución de los sistemas numéricos y aritméticos y sigue siendo en la actualidad un recurso esencial para el avance de nuestra civilización.

Con esta base surge una definición del **numero**: es la **propiedad común a todas las colecciones cuyos objetos pueden ponerse en correspondencia biunívoca (apareamiento) unos con otros, y que es diferente en aquellas colecciones para las cuales esa correspondencia no es posible.**

El descubrimiento de esta propiedad fue el resultado de muchas comparaciones de colecciones, por muchas generaciones, hasta llegar a los números y sus relaciones. Los números aparecieron como un sistema con sus relaciones y sus reglas, ya que las propiedades de un número tienen sentido o consisten en sus relaciones con otros números. Este es el objeto de la **aritmética: las relaciones entre los números, las imágenes abstractas de las relaciones cuantitativas reales entre colecciones de objetos.**

La necesidad de contar y comunicar a otros el resultado de las operaciones hizo que surgieran los nombres y los símbolos o signos de los números, materializándose así el concepto de número abstracto y permitiendo la concepción de números tan grandes como aquéllos que no podían descubrirse por observación o enumeración. Dar esta materialización tangible a los conceptos matemáticos

abstractos fue lo que hizo surgir todas las notaciones matemáticas que funcionan como medio para la realización de las operaciones.

Construir el concepto de número implica comprender que el número no tiene que ver con la naturaleza de los objetos, ni de las colecciones de éstos, ni es una propiedad de los mismos. Al contar, el último número indica la cantidad total de objetos contados y no sólo el número que le corresponde al último objeto. Esto debido a que en el conteo se encuentra implicada la cardinalidad y la ordinalidad del número.

La cardinalidad es la propiedad numérica de los conjuntos, así el número cuatro es la propiedad común a todos los conjuntos que tienen cuatro elementos. Esta propiedad se basa en la posibilidad de hacer corresponder dos conjuntos cualesquiera de cuatro elementos.

La ordinalidad es una relación de orden “cuatro es mayor que dos” expresa el hecho de que el conjunto de dos elementos puede ser puesto en correspondencia biunívoca solamente con una parte del conjunto de cuatro elementos, y tendrán un rango determinado por el sentido que se le da al ordenamiento y con base a la cardinalidad de cada conjunto.

La construcción del concepto de número ha sido explicada de diferentes maneras según diferentes corrientes o posturas. pero se sintetiza como la fusión de las operaciones de **clasificación y seriación**, ya que un número es la clase formada

por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y ocupa un lugar o un rango en la serie, también numérica.¹⁴

Estas nociones, implícitas en la formación del concepto de número, dan una idea del proceso psicológico que deben pasar los niños para adquirirlo y poder servirse de él.

El concepto de **Clasificación**, en su sentido general, es el de una actividad mental, aunque puede ser una actividad concreta, que permite “**agrupar**” o “**separar**” por semejanzas o diferencias, actividad que realizamos utilizando diversos criterios sobre uno o varios universos.

Esta operación implica, a la vez, el establecimiento, por parte del sujeto que la realiza, de las relaciones de pertenencia e inclusión de los elementos en las **clases**. Así un elemento pertenece a una clase cuando se parece o comparte semejanzas con los otros elementos que lo forman, en función del criterio de clasificación que se decida seguir, es decir, de sus características cualitativas que van a ser tomadas en cuenta.

La otra operación implícita en la formación del concepto de número es la **seriación** que constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico. Consiste en establecer las relaciones entre los elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenarlos de cierta manera, descendente o ascendente, creciente o decreciente.

¹⁴ Ibid. Pág. 56

Esta operación posee dos propiedades **la transitividad** o relación que se establece entre un elemento de una serie con el siguiente, y entre éste y el posterior. Y **la reciprocidad**, que consiste en el establecimiento de las relaciones entre los elementos de tal manera que al invertir el orden de la comparación, el orden de la relación también se invierta.

Al incorporar estos conceptos y operaciones implícitas en la formación del concepto de número, se puede plantear una definición que la incluya, y decir que el número es al mismo tiempo clase y relación asimétrica que se derive de la clasificación y la seriación fusionadas.

En lo que respecta a la representación gráfica de la cantidad, generalmente se ha considerado que la construcción del concepto de número esta íntimamente relacionada con el aprendizaje de la representación gráfica de los números. Esta idea remitiría a considerar que la memorización y reproducción de los numerales equivale a la adquisición del concepto, lo cual no es así, ya que el concepto de número es una abstracción de relaciones, factible de ser representada de diversas formas.

Con esta base se señala que toda representación gráfica de conceptos matemáticos involucra la intervención de dos aspectos: **significado** y **significante** (número y numeral). El primero se refiere al concepto o a la idea que el sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad de que lo manifieste de manera gráfica; el segundo es la forma a través de la cual puede expresarse gráficamente dicho concepto o significado.

La representación gráfica de los conceptos matemáticos es arbitraria ya que no existe en el concepto ninguna propiedad o característica que determina su representación, por ejemplo el 3 son dos curvas que no guardan ninguna relación con el concepto tres. Y es convencional, por el acuerdo que la comunidad tomó para representar así al concepto del número tres.

Actualmente el **sistema decimal de numeración** es el de mayor relevancia en la mayoría de las culturas y es por ello necesario profundizar en su conocimiento y establecer la diferencia entre sistema numérico y sistema de numeración.

El sistema numérico es un conjunto de números que posee propiedades y características independientes de los signos usados para su representación. En cambio un sistema de numeración es, un conjunto de signos y reglas que permiten la representación de los números, que determinan las formas en que se combinan para construir los numerales (representación de los números) y establecen la forma de operar con ellos.

El sistema decimal de numeración se encuentra relacionado estrechamente con el concepto de número y con la representación de cantidades (representa a los números de manera no ambigua, compara los números a través de su escritura). No es un concepto parcial ni aislado, ya que la comprensión de algunas de sus propiedades, como la ley de cambio para el agrupamiento y el desagrupamiento, y el valor posicional de las cifras, permitirá a su vez la comprensión de las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división con cierta facilidad.

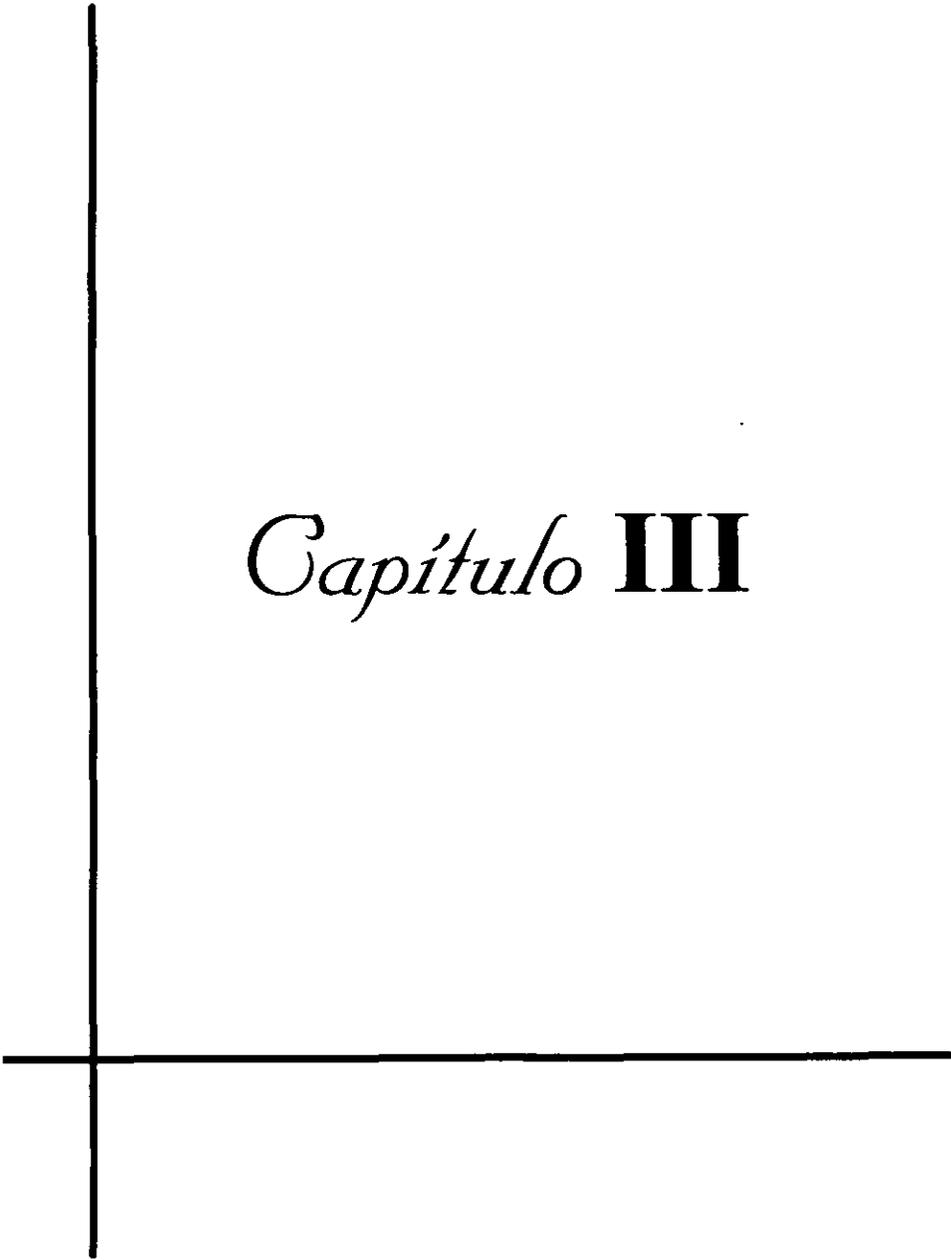
Geometría y Medición.

Las primeras nociones de geometría en el niño no tienen nada que ver con la medida. A un niño no le preocupa la distancia exacta entre los objetos, su desplazamiento o el ángulo bajo el cual se ven las cosas, lo que le interesa es procurarse las cosas, desplazarse en el espacio para hacer lo que desea, por ver lo que hay adentro y afuera, adelante y atrás. Y es conveniente empezar por estas nociones llamadas en geometría **topológicas**, por donde es conveniente empezar la enseñanza de la geometría.

Para la comprensión de la geometría y la medición se requiere, en primer término la captación de las relaciones espaciales. Tal comprensión será resultado de que el niño se vea a sí mismo como un sólo objeto móvil entre otros que se mantienen fijos y le funcionan como puntos de referencia. Esto se hace evidente cuando realiza las descripciones de sus propios cambios de posición en el espacio.

En la conformación de las relaciones espaciales intervienen: el sentido de la orientación, la memoria, la posición espacial propia y la de otros elementos, la consideración de la posición en movimiento y estacionaria (puntos de referencia), el tiempo entre una acción y su descripción, los intereses y puntos de vista subjetivos, la concepción de distancia, la representación de las acciones, la capacidad para ubicarse en situaciones hipotéticas y la coordinación de los puntos de referencia para realizar las agrupaciones parciales y la coordinación de estas para llegar al todo global.

Todos estos aspectos y factores implícitos en las relaciones espaciales constituyen la base para la comprensión posterior de otros elementos y relaciones necesarias para la formación de conceptos cada vez más amplios, dentro del campo de la geometría y la medición.



Capítulo **III**

III. PROGRAMA PARA LA MODERNIZACION EDUCATIVA.

En los anteriores capítulos se ha puesto de manifiesto que el proceso enseñanza aprendizaje gira alrededor de ciertas concepciones filosóficas, cognoscitivas y pedagógicas que tiene el docente. Pero también es conveniente retomar que su función concuerda con el contexto histórico social en que se mueve, es decir, su práctica pedagógica depende, también de las posturas que en ese momento el Estado retome para la elaboración de sus programas educativos.

Estos programas están elaborados en base a un currículum que da forma y contenido a un conjunto de conocimientos abstractos, habilidades y destrezas prácticas; a un cuerpo doctrinario de convicciones intelectuales y, en menor medida, éticas que de manera ordenada y seriada conforman una fracción del saber y se concreta en el **Plan de estudios** de un nivel educativo (primaria, secundaria) o de una carrera profesional.

En unidades más pequeñas, el currículum se formaliza en programas de materias particulares que son fragmentos de este saber, este es el **Curriculum Formal**. Se espera que por medio de éste se reproduzcan en los estudiantes rasgos cognoscitivos y psicomotores esenciales para la vida en sociedad, el desarrollo político y, en los egresados de la educación superior, otros más que le sirvan para la práctica profesional.

El currículum también es una relación social que en la literatura especializada de la nueva sociología de la educación se conoce como currículum oculto. Al poner en práctica los métodos y técnicas de enseñanza que el plan de estudios exige, intervienen personas y grupos con grados de conocimiento distintos y con intereses intelectuales que pueden ser desiguales además de tener inclinaciones políticas variadas y diferentes formas de pensar y ver el mundo. Y éstas varían en el tiempo y en el espacio, están sujetas a determinaciones materiales distintas unas de otras, de manera tal que la reproducción de esos conocimientos es desigual, aun para los alumnos de un mismo grupo. Además los estudiantes tienen niveles diferentes de percepción, inteligencia y motivación lo que hace más desigual esa reproducción de saberes.¹⁵

En el currículum oculto se aprende no por lo que en los libros o en las lecciones de los maestros se dice, sino por sus actitudes y por las relaciones que establecen entre ellos y los estudiantes. Nociones tales como pasividad, repetición y respeto a una jerarquía abstracta no aparecen como elementos del currículum formal, sin embargo, se reproducen en las aulas no por lo que se dice sino por lo que se hace. Los maestros diseñan las tareas por realizar y los alumnos las cumplen, es decir los maestros generalmente tienen la parte activa y los alumnos la pasiva.

El currículum formal y el currículum como relación social coexisten y se retroalimentan y es frecuente encontrar contradicciones entre uno y otro. Por ejemplo, no son pocos los profesores de licenciatura que hacen referencia a la ética

¹⁵ ORNELAS Carlos El sistema Educativo Mexicano. Fondo de Cultura Económica. 4a Reimpresión. México D.F., 1997. pags. 50 / 51

profesional y a los valores como honestidad, diligencia y responsabilidad, pero cuya fama pública, tanto en la práctica profesional como en su vida privada esta muy lejos de ser la de su prédica. Lo mismo sucede con los niños en las aulas de cualquier escuela primaria, no asimilan la prédica separada del ejemplo.

Ahora bien, en el proceso histórico de la educación, en este caso la mexicana, los valores significativos no siempre se manifiestan plenamente. En muchas ocasiones se dan por existentes o se intenta cambiarlos por medio de **reformas**.

3.1. REFORMAS EDUCATIVAS COMO ANTECEDENTE DE LA MODERNIZACION.

Las reformas son procesos de cambio, de modificación de patrones establecidos y de rompimientos de inercia. En contraste con las revoluciones que se distinguen por una transformación radical de lo existente, las reformas suponen cambios graduales. No todas las reformas son iguales hay algunas que tienen efectos en el largo plazo, que remueven los cimientos del sistema, que perduran y que, finalmente forman sus propias tendencias. Estas son reformas profundas. Hay otras que sólo tocan los elementos frágiles del sistema o que no tienen fuerza suficiente para cambiar las tendencias pesadas, que su duración es incierta y que al final sucumben, son reformas de superficie. Las fronteras entre ambas no son fijas y varían de acuerdo con el contexto.

Cabe mencionar esta conceptualización de reformas, ya que la educación esta inmersa en un sistema que ha atravesado por tres reformas profundas: la educación laica, la socialista y la democrática que aparecen como ejes subordinados a proyectos políticos diferentes que sin embargo reclaman para sí los mismos antecedentes. El contexto económico y social imperantes ayuda a explicar los cambios constitucionales y la importancia que los gobernantes y amplios sectores sociales otorgan a la educación.

Para arribar al primer esbozo de reforma profunda que supone el proyecto democrático y definir en consecuencia la misión del sistema educativa mexicano en términos del enfoque cultural es conveniente principiar con una mirada al pasado hasta llegar a la política educativa actual del estado.

La primera reforma podría decirse que fue un cambio profundo después de los años turbulentos de la Revolución Mexicana ya que el Estado, fuerte como nunca antes en la historia se propuso la tarea de consolidar a la nación, construir desde sus cimientos un México independiente y revolucionario, de imbuir en todos los habitantes la idea de pertenencia a la Patria, compartir una historia común, una sociedad única y que la historia es una especie de rampa ascendente que conduce hacia el progreso y la modernidad.

La educación sería el instrumento ideal para realizar esa tarea que era crucial para el Estado revolucionario, y la creación de la S.E.P. significaba un paso trascendente en esa historia de México, ya que simbolizaba la posibilidad de impulsar un proyecto político de gran alcance en el cuál el Estado sería la piedra

angular, de las relaciones políticas, económicas y sociales, en la reconstrucción y consolidación de la Nación.

Para José Vasconcelos la creación de la S.E.P. expresaba la eventualidad de erigir la nacionalidad sobre bases culturales que dieran cierta identidad homogénea a los mexicanos: “La raza cósmica”, construcción intelectual que sintetizó aquellos afanes: era necesaria una masa creciente poseedora de una conciencia política de un **nosotros** frente a España, después a Estados Unidos y Francia.

El ideal de esta raza, sería mestiza, homogénea en su lengua, sería el antecedente para la creación de una cultura nacional que reconocía las aportaciones de la cultura universal a la elevación intelectual de las masas. La misión de la **educación** consistía en formar las bases para la nación a partir de la formación de hombres y mujeres libres porque solamente los pueblos civilizados procuran formar buenos ciudadanos, hombres y mujeres libres capaces de jugar la vida desde un punto de vista propio, de producir su propio sustento de tal manera que todo hombre de trabajo esté en condiciones de conquistar una cómoda manera de vivir. Este era el tipo de hombre que se trataba de crear, y era el propósito central de la Reforma educacional de José Vasconcelos.

Para él un pueblo sin educación, sin cultura sería siempre esclavo, víctima de unos cuantos dictadores y plutócratas sin moral. Tener pueblos educados, civilizados consientes de su pasado, con fe en el porvenir y culturalmente homogéneos era la base de la nacionalidad, la fortaleza del país y el mejor instrumento contra la opresión. Alcanzarlo primero exigía enseñar a leer a las masas, por ello **alfabetizar**

fue el credo que empujó a Vasconcelos a iniciar las misiones culturales y las casas del pueblo.

Concebía su empresa educativa, ya desde que fue designado rector de la Universidad Nacional por el presidente De la Huerta, mucho más allá de las aulas universitarias educando a esa raza de indios que debían ser mexicanos. Pero no quería imbuir con ese fervor una fe religiosa, sino formar hombres autosuficientes, generosos y plenos de moral ciudadana, capaces de bastarse a sí mismos.

Ya como secretario de Educación Pública organizó las misiones culturales y las casas del pueblo para cumplir con esa obra patriótica y cultural. Alfabetizando, traduciendo los clásicos de la Literatura por la Secretaría de Educación Pública, poniendo a disposición de los pintores Rivera, Siqueiros y Montenegro, el edificio de la S.E.P., poniendo atención a la reproducción de ciertas habilidades prácticas con escuelas para obreros y especialistas (entre ellas Ingeniería Mecánica y Eléctrica en 1923), y agrandando los cimientos de una enseñanza utilitarista que floreció años después.

La parte más polémica tanto de la obra como de la visión de Vasconcelos radicó en la educación para los indios y en su noción de la raza cósmica. Primero como rector de la universidad Nacional y luego como Secretario de Educación Pública, insistió en que el Departamento de Enseñanza Indígena era transitorio y solamente para castellanizar a los indios, en cuanto ellos dominaran el español, se les transferiría a la escuela rural para que se fundieran con los mestizos sin distinción de razas. Castellanizar aparte de homogeneizar la población en una sola cultura era asimilarla en la nacionalidad.

Con Vasconcelos la educación vivió sus momentos heroicos y si la existencia de los pobres no se modificó, fue por el contexto general del país: la inestabilidad que aún reinaba. la aguda escases de todo tipo de productos, la corrupción política y la falta de recursos económicos.

Sin embargo dadas las condiciones del país en aquellos años, los recursos fueron relativamente abundantes. Lo más destacado fue su insistencia en la cultura, en la formación de valores morales y estéticos para formar la nacionalidad.'

La segunda Reforma Profunda fue en los tiempos de Narciso Bassols, ya que después de Vasconcelos fueron pocos los experimentos educativos, por un tiempo Moisés Sáenz continuo impulsando las "escuelas de la acción" de Vasconcelos. Rafael Ramirez seguía con ahinco la construcción de escuelas rurales, el establecimiento del reglamento para los supervisores, la edición de manuales y revistas para los maestros. Por lo demás la S.E.P. se institucionalizaba y desarrollaba sus propias dinámicas, reglamentos y retinas. En el debate público y financiero la educación superior cobraba mayor importancia y las luchas estudiantiles antiautoritarias, por la autonomía de la Universidad apoyadas por muchos intelectuales llenaban los periódicos. En 1929 el presidente Portes Gil concedió la autonomía a la Universidad, que entró en un periodo de inestabilidad hasta 1945.

De la salida de Vasconcelos de la S.E.P. a la instauración de la **Educación Socialista** el país se estremeció con el asesinato de Obregón, y la crisis económica

de 1929 a 1933 generó problemas inéditos a México y se inició la primera etapa de sustitución de importaciones

En el Sistema Educativo Mexicano se transitó de la importancia de la escuela rural a la creación de instituciones urbanas y del acento en la cultura a la **formación de mano de obra** que demandaba el progreso de México. La crisis económica de 1929 a 1933 produjo efectos contradictorios en el desarrollo del país. Ante el cierre del mercado internacional y la baja de importaciones, el Estado Mexicano se vio forzado a impulsar la industrialización y a la educación técnica.

En octubre de 1931 Narciso Bassols fue designado Secretario de Educación Pública por el presidente Pascual Ortiz Rubio. Tal vez pocos comprendieron como él la importancia que el desarrollo económico tenía para el país. Junto con Luis Enrique Erro, Director del Departamento de Educación Técnica manifestó una visión marxista del universo y una determinación de reformar a la sociedad en la que vivían. Su preocupación por ver resultados inmediatos y su impaciencia con los burócratas estorbosos influyeron a veces más en sus juicios que en su ideología, lo que aunado con el conflicto que mantuvo con la iglesia católica y las fuerzas conservadoras por un lado y con los maestros y sindicatos por el otro, fueron su renuncia en 1934.

Sus éxitos fueron la laicización de la escuela privada, la reforma de la educación rural posprimaria y la creación de un nuevo escalafón.

Como secretario pensó que una forma de ayudar a resolver los problemas económicos de México era preparando gente para que supieran hacer las cosas, la escuela técnica podía y debía cumplir con tal papel. Afirmaba a principios de 1932:

“La escuela técnica tiene una gran importancia porque de ella depende grandemente el porvenir de nuestra economía nacional. Es indispensable que la Escuela Técnica Industrial se oriente de una forma estrictamente acorde las condiciones de nuestra industria y sus posibilidades. Por lo tanto es indispensable que las enseñanzas tengan un carácter estrictamente práctico y que capaciten a los que la reciban para ingresar a las industrias ya existentes.”¹⁶

Es decir, desde la perspectiva del Estado, la educación técnica debía estar en correspondencia con el desarrollo industrial del país. Considerando a la Educación Técnica como aquella que tienen por objeto adiestrar al hombre en el manejo inteligente de los recursos técnicos y materiales que la humanidad ha acumulado para transformar el medio físico y adaptarlo a sus necesidades.

Esta visión del papel de la educación es una ruptura tajante con las visiones vasconcelistas de ver a la escuela como centro de ilustración, generadora de cultura y como el lugar ideal para el engrandecimiento del espíritu.

Esta concepción se preocupó más por la subsistencia material que por la elevación intelectual. Fue el comienzo de un largo tránsito desde el usar a la escuela como reproductora de la **cultura clásica precapitalista** inspirada por Vasconcelos hasta verla como reproductora de la naciente **cultura industrial**.

¹⁶ NARCISO Bassols Obras. Fondo de Cultura Económica Méx. 1924. Introducción. Notas de Jesús Silva Hersog, pags 225 / 230.

El Programa Educativo de México de Narciso Bassols, destaca la función que la escuela debe desempeñar para contribuir a formar ciudadanos. hacer que todos (indios mestizos, campesino y trabajador) se identifiquen como mexicanos y conciban al Estado como representante de la Nación. Y para ello la educación debía realizar cuatro funciones armónicas y coherentes entre si para cumplir su verdadero cometido: una función biológica y física de la fuerza de trabajo. que promoviera la buena alimentación, la higiene y la salud. Un carácter nacional e integrador que respetara las culturas indígenas y sus costumbres. Una función económica que le permitiera al alumno integrarse a las actividades productivas con métodos de trabajo modernos y eficientes en busca del desarrollo económico. Y una función política muy explícita: laicismo y cultura para desterrar el fanatismo y los prejuicios religiosos.

Bassols se situó en el extremo opuesto a Vasconcelos, en la polémica entre técnica y cultura, entre instrucción especializada y educación general, mas que dedicarse al crecimiento intelectual, las escuelas deberían reproducir fuerza de trabajo.

La educación técnica impulsada por el Estado en esta etapa dio un salto cualitativo de gran magnitud. Ya no solo se tenía que reproducir fuerza de trabajo para la industria, sino competir por los nuevos campos profesionales con la universidad liberal. La UNAM, desde la perspectiva de los gobernantes, se había convertido en un refugio de los conservadores que se oponían a los regimenes revolucionarios, entonces se creo el Instituto Politécnico Nacional como una

reacción defensiva que apoyaba a los gobiernos e instituciones emanadas de la Revolución Mexicana.

Durante los años de la Educación Socialista se fundó el Instituto Politécnico Nacional y la red de escuela técnicas que por años fueron auténticos canales de movilidad para miles de jóvenes de los segmentos populares que no hubieran podido estudiar sino fuera por las becas que otorgaba el Gobierno Federal.

El utilitarismo de Bassols, su voluntad de cambio y su tenacidad consolidaron el aparato que Vasconcelos fundó. Además le dio una orientación que, con ligeras variaciones perdura hasta el presente.

La tercer Reforma, que se encuentra ya en proceso de cambio es la de la **Unidad Nacional**, la cual se inició tras una breve extensión de la educación socialista con la designación de Octavio Vejar Vázquez, quien sin miramientos arremetió contra la educación socialista y las escuelas rurales. Fue el autor de planes y programas de las ciudades y del campo, lo que significó la desaparición del espíritu revolucionario en la educación. Su propuesta era la “pedagogía del amor” para acentuar la armonía social y acabar con la lucha de clases.

Hacia llamados de bondad y virtudes implícitas en cada ser humano para acabar con la desigualdad y hacer de México un gran país.

Sin embargo, la pedagogía del amor se trató de imponer autoritariamente desde la SEP al gremio magisterial, el cual, aún disperso en centenas de organizaciones sindicales y grupos políticos resistía la política oficial. El gobierno

impulsó la asociación de los maestros y contribuyó notablemente a la creación del SNTE en 1943.

Pero la unificación de los maestros y la política educativa estaba en riesgo de un fracaso debido a la intolerancia de Vejar, como secretario de educación. Así el 24 de diciembre de 1943, Jaime Torres Bodet fue designado secretario de Educación Pública por primera ocasión; el Presidente López Mateos lo haría secretario de nuevo en 1958.

Antiguo secretario de Vasconcelos intentó una restauración de este espíritu de aliento civilizador de la educación. Inicio una nueva cruzada para enseñar a leer y escribir a los adultos con una Campaña Nacional contra el analfabetismo. Pero el nuevo periodo de sustitución de importaciones debido a la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo acelerado de la industria, el crecimiento de la urbanización y diferenciación social, aunados a la tendencia utilitarista ya arraigados en el país y las deficiencias presupuestales lo obligaron a diseñar una estrategia más modesta.

Desdeñó entonces la pedagogía del amor y reconoció el valor de la escuela técnica pero le interesaba encontrar un concepto que reorientara la enseñanza y el fortalecimiento de la nación. Así la unidad nacional no tenía otro fin más que alinear a las fuerzas políticas con el gobierno para luchar contra el fascismo y el nazismo y afianzar al presidencialismo.

Ratificaba así la idea del progreso por medio de la educación, mantenía su relación con la ideología de la Revolución Mexicana: la persecución de la justicia social y recuperaba el principio liberal de Vasconcelos. Sin embargo tal síntesis no

condujo a una restauración de los ideales de Vasconcelos sino al fortalecimiento del Estado educador y la consolidación del corporativismo mexicano.

El resultado fue la burocratización de la SEP, la reproducción de rutinas y el imperio del formalismo, lo cual se lamentaba 15 años después cuando regresó con López Mateos. ya que muchos de los programas no se habían actualizado, y algunas habían sido alterados. Sin embargo uno de los puntos fuertes de la política educativa del Estado en esos tiempos y su mérito indiscutible fue la creación del Instituto Federal de Capacitación del Magisterio (IFCM).

El propósito del IFCM era doble, por una parte mejorar las capacidades intelectuales de los maestros en ejercicio y acrecentar sus conocimientos de los contenidos educativos y por otra parte buscar la mejoría profesional del magisterio y, en consecuencia acrecentar su posición social. Metas que todavía persiguen el gremio y el Gobierno a partir del Programa para la Modernización de la Educación de 1989 y después de las Reformas de 1992. Poner al maestro en el centro de un programa de educación, apoyarlo económicamente, incrementar su decoro profesional y estimularlo a la superación intelectual, tiene efectos tangibles, no solo en la política educativa sino también en la educación misma.

La tarea de Torres Bodet comenzó en 1943 pero concluyó en 1964. Después de 12 años de ausencia regresó en 1958 para continuar su obra. Las bases de su proyecto educativo, la congregación entre liberalismo y utilitarismo ya estaban sentadas y con la revisión de la enseñanza secundaria de 1944, también arraigadas en las actividades prácticas de la educación mexicana. En la segunda vuelta Torres Bodet consolidó lo hecho, avanzó en la expansión del sistema y se preocupó en

parte de la educación superior. En 1959 a escasas semanas de haber tomado posesión de su cargo retiro de “comisiones y licencias” a más de tres mil maestros del Distrito Federal, consiguió el apoyo del presidente López Mateos para que la SEP designara el lugar donde los egresados de la Escuela Normal de México y las Normales Federales realizaran el servicio social.

Convenció al Presidente de asignar recursos adicionales a la SEP. con la idea de que brindar educación a las masas es menos caro que repartir tierras y no genera agitación ni inestabilidad, o al menos no tanta. Creó el Instituto Nacional Indigenista (INI) en 1948 persiguiendo la integración de los indios a la nacionalidad mexicana. Y formó otro grupo para formular el Plan para la Expansión y Mejoramiento de la Escuela Primaria , **El Plan de once años**, con el propósito de ampliar la oferta de la educación primaria y prever el crecimiento de la población para satisfacer toda la demanda, abatiendo la desercion. La parte del plan que le toco cumplir durante los primeros cinco años cumplió con las metas propuestas en cuanto a la expansión de la oferta, sin embargo la demanda fue mayor a la estimada y la deserción no disminuyó a pesar de los servicios asistenciales, como los desayunos y los programas de higiene.

La segunda parte del plan según Latapí, en el cuidadoso análisis de la política educativa del gobierno de Díaz Ordaz, fue un retroceso, no hubo los recursos fiscales para la educación ni la voluntad política del régimen de continuar la obra.)¹⁷

¹⁷ LATAPI, Pablo Balance de un Sexenio, EN Diorama de la Cultura de Excelsior, 22 de Noviembre de 1970.

El otro elemento fue la creación de la Comisión Mixta Nacional de los Libros de Texto gratuitos. Un programa de elaboración intelectual, producción y elaboración de los libros de texto ya había sido planteado durante la educación socialista pero por la escasez de fondos y la falta de cooperación de la SEP se suspendió, siendo en esa época López Mateos subdirector del Departamento Autónomo de Publicaciones. Pero ahora como Presidente ordeno a su secretario realizar el plan en grande, un programa de libros de texto gratuitos, único en el mundo en aquel entonces lo que le valió reconocimientos internacionales y algunos conflictos internos con la industria editorial que veía mermar sus actividades y con los conservadores de la libertad de enseñanza.

Al final se impuso la voluntad del gobierno y el principio del Estado educador se fortaleció más, aún por la participación del gobierno federal en el financiamiento de la educación superior. En la década de los 50', se crearon muchas universidades estatales a partir de los antiguos colegios civiles y desde 1960 el gobierno comenzó a incrementarles los subsidios y a pesar de la autonomía a inducir reformas desde el centro. Política que se interrumpió de 1964 a 1970 con Díaz Ordaz, pero que regresó con fuerza y empuje en 1971.

A partir de 1971, el presidente Echeverría empezó su política educativa con un fuerte impulso a la educación superior y respondió positivamente a las demandas sociales de mayor educación en todos los niveles, ampliando la matrícula y diversificando el sistema. Se fundaron los centros de estudios científicos y tecnológicos, y agropecuarios en las zonas rurales, pesqueros para las costas y forestales para las zonas boscosas.

Se inauguro en 1974 la Universidad Autónoma Metropolitana, en tres campus y en 1978 la Universidad Pedagógica Nacional como respuesta a las demandas del SNTE.

En los años 80' también para satisfacer requerimientos de la comunidad científica, el gobierno estableció el Sistema Nacional de Investigadores (SIN), provocando un mérito en la academia mexicana de acuerdo a criterios de calidad y productividad. los cuales en Los años 90' se promovieron más en la educación superior, por medio de bonos, becas y estímulos de manera diferenciada.

La puesta en marcha de cada uno de estos proyectos causó conflictos y protestas de quienes se sintieron marginados o fueron rechazados por los nuevos sistemas. Pero contribuyo en el lapso de 70 años a promover la movilidad social y a ampliar la igualdad de oportunidades de acceder al sistema.

Y es en el auge del llamado “desarrollo estabilizador” de los 60' y principios de los 70' cuando se insistía más en las bondades de la escuela para la movilidad e igualdad social, el Estado dispuso de un excedente para gastos e inversiones sociales en regiones, centros urbanos y zonas rurales para desarrollar empresas públicas y privadas.

En el sexenio de López Portillo, en el sector educativo, los ingresos de los docentes alcanzaron cifras históricas, pero buena parte de ese gusto público se financió con recursos externos. Lo que tuvo consecuencias posteriores al originar una crisis económica sin precedentes desde la Revolución.

La crisis de la década de los 80', sin embargo no se puede achacar solo a la deuda externa, ya que tenía raíces profundas: causas estructurales, agotamiento del modelo del desarrollo estabilizador, caída de la tasa de ganancia y errores en la política económica.¹⁸

En un lapso muy corto México experimentó dos fenómenos opuestos que crearon un trauma nacional: auge y decadencia económicas. El primero tenía cimientos endebles ya que se apoyaba en el descubrimiento, que se anunció con cautela en el gobierno del presidente Echeverría, de extensos mantos petrolíferos. En una época de expansión de los precios de crudo, bajo la presidencia de José López Portillo, México se convirtió en exportador de petróleo y sobre ese acontecimiento giró la política económica. El segundo fue consecuencia del primero, era tal la euforia que causó el petróleo que se empezó a gastar sin medida, y hubo pocos controles en proyectos o programas elaborados de manera imprevista. En aquél arrebatado infundado, desde la cúspide del poder se les dijo a los mexicanos que más que subdesarrollado era subadministrado y que se debía aprender a administrar la abundancia.

No obstante tener yacimientos no significaba que se pudieran explotar de inmediato, hacerlo significaba grandes inversiones en exploración y tecnología más avanzada y mejor organización de la empresa nacional Pemex y como el ahorro interno era insuficiente, se recurrió al endeudamiento externo. La inversión pública y privada se elevó. aumento la masa del dinero, las utilidades crecieron y en medio del

¹⁸ ORNELAS Carlos. El sistema Educativo Mexicano. Fondo de Cultura Económica, 4ª. Reimpresión. México D.F., 1997, pags. 225

1980 1200 1000
SALA DE LA BIBLIOTECA

auge y grandes expectativas, para cumplir compromisos del gobierno federal con el Fondo Monetario Internacional, se impusieron los primeros controles al salario.

En 1981, Los precios del petróleo se desplomaron, el ritmo de endeudamiento no se pudo frenar por los proyectos en marcha y al parecer por desacuerdos en el gabinete. Y para febrero de 1982 la devaluación empezó una carrera que aun no se detiene.

El gobierno del presidente De la Madrid, al mismo tiempo que lanzaba una campaña moralizadora de la administración pública, con el fin de detener la inflación y sanear las finanzas públicas, puso en marcha el Programa Inmediato de reordenación Económica, y decidió negociar con los deudores internacionales, cumplir los compromisos contraídos y a conminar al sector privado a pactar sus adeudos.

De 1977 a 1980, la amortización y el pago de servicios no afectó grandemente a las finanzas nacionales ya que la pendiente apenas iniciaba y las exportaciones petroleras inyectaban al país. Para 1981, el año del desplome de los precios del crudo, el endeudamiento externo del sector público sobrepasó los 50 mil millones de dólares y para el año siguiente creció en más de 6 mil millones; solo por pagar intereses o sostener el peso por lapsos cortos, así que el gobierno que prometía abundancia entregó saldos rojos.

En 1989 en el gobierno del presidente Salinas de Gortari, se reestructuró la deuda, se consiguieron rebajas en las tasas de interés y plazos más largos, lo cual

permitió que se amortizaran en 1992, más de 20 mil millones de dólares y pagar menos por esos descuentos pero aún sigue siendo el saldo muy alto.

Estos cambios económicos hacen evidente que México se encuentra en una etapa de transición desde que ingresó al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT): en unos cuantos años se paso del proteccionismo económico a una economía abierta, de ser productor de bienes de consumo intermedios para un mercado interno y seguro, se pasa a un sistema productivo orientado hacia la exportación con miras a satisfacer al mercado internacional. Todo esto acarrea mayores demandas a la educación mexicana en términos de mejorar su calidad y cobertura. Se le exige que tiene la obligación de formar productores eficientes para modernizar a México, para formar a los hombres y mujeres del siglo XXI. La meta principal es formar productores y preparar a los ciudadanos. Formar el capital humano que requiere el desarrollo y satisfacer las necesidades de la democracia de formar a ciudadanos responsables, lo cual esta planteado en la Reforma Educativa mas reciente que se sostiene en un proyecto democrático y equitativo.

Los cambios efectuados durante el gobierno del presidente Salinas de Gortari constituyen una Reforma profunda que está en proceso de consolidación, que aspira a abarcar las orientaciones filosóficas y políticas que incrementa su cobertura y recursos para reorganizar el sistema. Donde el factor más importante será el conocimiento, el talento productivo y la capacidad de organizarlos adecuadamente, es decir los recursos intelectuales serán los determinantes para tomar decisiones sobre donde invertir.

Este proyecto democrático sostiene que la idea de que la formación integral de la persona incluye además enseñanzas instrumentales y educación moral, destacando uno u otro aspecto en cada nivel. Ya que con el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos y Canadá el gobierno mexicano empuja a la sociedad y al país a ingresar de lleno a la economía mundial.

El toque particular de esta política educativa, con Salinas de Gortari es la descentralización de la educación básica y normal que resalta la idea de construir en realidad, un sistema federal. El Acuerdo Nacional y las legitimaciones subsiguientes legitiman la descentralización, intentan impedir que en el futuro se regrese al centralismo y asegurar que la reforma del Estado sea una realidad. El Acuerdo y los convenios que firmaron el gobierno federal, los 31 gobiernos de los estados y el SNTE, significan una transferencia de recursos y responsabilidades sin igual en la Historia de México, con ello transfirió a los estados el patrimonio, la responsabilidad de administrar el servicio educativo, las plazas de los maestros, los administrativos, y se comprometió a canalizar recursos financieros crecientes a la educación nacional.

El gobierno central aún mantiene la prestación de servicios en el Distrito Federal para cerca de dos millones de alumnos de todos los niveles y por medio de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas mantiene el control sobre todo el subsistema de Educación Tecnológica.

La descentralización de la educación, con todo y ser de gran importancia, está lejos de ser una transferencia total: la rectoría de la educación sigue en los órganos

centrales, el mantener la normatividad (decisiones importantes, evaluar el sistema en base a las normas, asignar recursos), descentralizar los aspectos de superficie y centralizar las estructuras profundas es decir centralizar el poder.

A ese reto. Igualmente se demanda que la educación promueva la participación pública responsable para contribuir a mantener y fortalecer la identidad nacional y reproducir la cultura que México heredó de sus antepasados. Pero al mismo tiempo se reconoce que no es posible satisfacer las demandas con un sistema educativo que no se renueve, que esté falto de recursos para sus acciones principales, que siga centralizado y cargando la inercia burocrática que lo caracteriza, en fin, que se oriente más a reproducir el pasado que ha preparar las nuevas generaciones para el futuro.

La reforma del sistema educativo esta en marcha, primero con un diagnóstico crudo, de sus deficiencias y necesidades, apenas esbozado en el **Programa para la Modernización Educativa: 1989 / 1994**, segundo, una inyección de recursos al sistema a partir de 1990 que permite la recuperación paulatina de ingresos y salarios de maestros; en tercer lugar, se progresa en la descentralización del sistema educativo mexicano a partir del **Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica** del 18 de mayo de 1992. en cuarto lugar, comenzó una reforma curricular de la educación básica, secundaria y normal, así como la elaboración de los nuevos libros de texto, en quinto lugar, se han dado cambios en planes y programas de la enseñanza tecnológica y se avanza en la evaluación de la educación superior y, en sexto lugar, se reformó el artículo 3º. Constitucional y se promulgó la Ley General de Educación.

Las reformas del presidente Salinas de Gortari definen con cierta precisión que la meta principal del sistema educativo es formar productores y preparar a los ciudadanos, es decir, se le asignan propósitos ambivalentes y aparentemente contradictorios, que no se han podido resolver definitivamente en la historia de la educación mexicana, y que provocan una tensión entre las demandas del desarrollo económico de formar el “capital humano” que requiere el mismo desarrollo y satisfacer las necesidades de la democracia de formar ciudadanos responsables. Sin embargo a largo plazo se espera que la educación tendrá que cumplir ambas misiones y contribuir a una amplia base de mexicanos cultos y a la vez, ciudadanos responsables y seres productivos al máximo de su capacidad.

Para llegar a estas reformas el Sistema Educativo Mexicano, paso por etapas cruciales en su historia que marcan pautas que a pesar de apelar a los mismos fines, se diferencian muy bien por las intenciones políticas y por los valores que trataban de imbuir en la población. Con Vasconcelos se buscaba consolidar la nacionalidad por medio de valores culturales, universales y un ímpetu civilizador, más su obra educativa, después de algunos años concluyó en la burocratización del aparato escolar, por él creado y en un abandono paulatino, de los valores culturales que se cambiaron por una enseñanza que ponía más el acento en la reproducción de valores cívicos, el anticlericalismo y el fortalecimiento de la ideología de la Revolución Mexicana. La segunda etapa se realiza con Narciso Bassols al frente de la SEP, y la reforma que impulsó con dos vertientes: una utilitarista y otra populista. La primera vertiente tuvo mayor impacto y largo aliento y sentó las bases de todo el subsistema de enseñanza tecnológica que hoy se conoce. La segunda ha sufrido variaciones en el tiempo pero en términos generales continua vigente. La tercera etapa es la de consolidación del proyecto de educación nacional, homogéneo en los contenidos y

que, con reformas de superficie y mucho más grande, sobrevivió hasta 1992. El Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, en consecuencia, cierra una etapa del Sistema Educativo Nacional, pero abre otra llena de expectativas.¹⁹

La modernización educativa es entonces, un modelo de educación según la política actual que pretende modificar al sistema educativo para devolverle capacidad de respuesta a los retos de la sociedad de hoy y a las necesidades que anticipan el futuro. Este es el punto de partida: transformar la escuela, la enseñanza, la investigación, la conciencia y el papel mismo de todos los actores en este proceso esencial de la nación como una tarea abierta en revisión permanente.

Esta Modernización redefine a la Educación Básica como la posibilidad de responder mejor a las necesidades educativas y la articula en tres niveles: preescolar, primaria y secundaria, como partes de una estructura educativa total. Y a la primaria la divide en tres ciclos: dos grados escolares en cada uno (primero y segundo, tercero y cuarto, y quinto con sexto), manifestando que en los grados nones se dan aprendizajes nuevos y en los pares se reafirman.

La Educación Primaria es el centro prioritario de atención del nuevo modelo educativo en torno al cual, giran las ambiciones de una educación de calidad característica para lograr un crecimiento real.

¹⁹ Ibid. Pag. 98

Se busca una educación primaria universal, firme y útil para la vida y se apoya en el **Programa para la Modernización Educativa 1989 / 1994**. El cual al proponer un nuevo modelo de educación implica redefinir prioridades y racionalizar los costos educativos y a la vez ordenar y simplificar su administración, innovar los procedimientos, articular los ciclos y sobre todo, actuar con decisión.²⁰

Esta nueva forma de planear y programar a la Educación Básica, es conveniente retomarla, para observar hasta donde han sido utilizadas las teorías de la construcción del conocimiento matemático en la aplicación de los procesos de enseñanza aprendizaje y su importancia dentro de la aplicación del nuevo Plan de Estudios.

Recordando que los Planes y Programas de Estudio muestran los contenidos y las habilidades a lograr en un tiempo determinado y, que al llevar a la práctica lo planeado, el maestro, debe conocer las metas que pretende que sus alumnos alcancen, estas se describen en los **propósitos** de las asignaturas y en los **contenidos** de los programas.

La Modernización Educativa parte de una serie de antecedentes, los cuales se observan desde los primeros meses de 1989, y como tarea previa a la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo 1989 / 1994, mediante una consulta amplia para conocer los principales problemas educativos del país; como resultado de ella se estableció como prioridad la renovación de los contenidos y los métodos de

²⁰ Programa para la Modernización Educativa 1989 / 1994. Poder Ejecutivo Federal. México 1989

enseñanza, el mejoramiento de la formación de maestros y la articulación de los niveles educativos que conforman la educación básica.

A partir de esta formulación la Secretaria de Educación Publica, inicio la evaluación de Planes, programas y procedió a las propuestas de reforma. En 1990 fueron elaborados planes experimentales para la educación preescolar, primaria y secundaria. En 1991, El Consejo Nacional Técnico de la Educación remitió a sus miembros y a la discusión publica una propuesta denominada “Nuevo Modelo Educativo”, que contribuyo notablemente a la precisión de los criterios centrales que deberían orientar la reforma.

Con esto se fue creando consenso en torno a los conocimientos y habilidades que se debían fortalecer, entre los que se destacaban la lectura y la escritura, las matemáticas en la resolución de problemas y la vinculación de conocimientos científicos con la preservación de la salud y el ambiente y un conocimiento mas amplio de la historia y la geografía de nuestro país.

En mayo de 1992 se inicio la ultima etapa de la transformación de los planes y programas de estudio de la educación básica, siguiendo las orientaciones expresadas en el acuerdo. Con tal propósito, se elaboraron y distribuyeron Guías para el maestro de enseñanza primaria y otros materiales complementarios.

Durante la primera mitad de 1993, se formularon versiones completas de los planes y programas, se incorporaron las precisiones de una nueva serie de textos gratuitos y se definieron los contenidos de las guías didácticas para los maestros necesarios para la aplicación del nuevo plan.

Este plan se aplico en dos etapas tratando de aminorar los problemas de la transición en la aplicación de un nuevo programa de reforma. La primera etapa se aplico en los grados de primero, tercero y quinto, obedeciendo que en nuestra tradición escolar los grados nones son “fuertes” y los pares son en general de “reforzamiento.”

Mientras que la segunda etapa entro en vigor en el ciclo escolar 1994 / 1995, con los grados de segundo, cuarto y sexto. Procurando dar a los programas de estudio una organización sencilla y compacta.²¹

3.2 . ESTRUCTURA DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE EDUCACION BASICA.

Con las propuestas del nuevo Plan de Estudios de la Educación Primaria y sus respectivos programas, se pretende satisfacer necesidades intelectuales de mayor altura, se destaca correctamente, la enseñanza del **español y las matemáticas**, ya que las dos asignaturas son instrumentos fundamentales para progresar después en el estudio de otros idiomas y lenguajes simbólicos. La distribución teórica del tiempo parece acertada, consideradas las prioridades intrínsecas del plan pero, se desestima en la practica a la educación cívica , física y artística, no importa que en el discurso se les asigne cualidades formativas superiores. Asimismo, las 800 horas al año

²¹ *Ibid* Pags 11 19.

todavía son pocas para garantizar una educación de mejor calidad, sobre todo si esas horas no se cumplen cabalmente.

Los cambios más significativos en comparación con el Plan vigente hasta el ciclo 1992 / 1993, son tres sustantivos y uno de organización. Este último es el cambio de áreas por asignaturas. Dos de los sustantivos encierran una promesa, que de cumplirse, se podrá decir que las bases para una mejor educación han sido sentadas.

En primer lugar, la enseñanza del Español abandona el formalismo de la gramática estructural, que más que iniciación a la lengua y después a la literatura, era la lingüística. En el nuevo plan se destaca que los niños deben aprender a leer y escribir de manera correcta, así como a mejorar considerablemente sus habilidades verbales. distinguir diferentes tipos de textos y asimilar las normas del uso de la lengua. La interrogante es si el currículum de las normales corresponde con estos objetivos y con la tradición pedagógica mexicana. El riesgo es que se puede caer de nuevo en la memorización como método preferido para medir el aprendizaje. de esa manera, por la vía de los hechos se volverían a contradecir propósitos elevados y quizá se les criticará como ahora se amonesta a los de los años sesenta.

El otro cambio sustantivo se da en la enseñanza de **las matemáticas**, se intenta dar un salto importante, no regresar a la tradición, como en cierta forma si se hace con los programas de Español. En las matemáticas se pretende, para usar un lenguaje fuera de moda, **la negación de la negación**. La reforma de la década de los setenta negaba la enseñanza de las matemáticas en forma mecánica y reiterativa (la

recitación de las tablas de multiplicar, por ejemplo), para poner el peso de la enseñanza en los **procesos de pensamiento lógico**.

La lógica matemática, vía la teoría de conjuntos y las probabilidades, se convirtió pues, en la piedra angular de aquel programa. Pero eso representaba problemas difíciles para el magisterio, que tenía una línea ya muy formada de enseñanza de las operaciones básicas y si acaso, algunas operaciones complejas, como extraer raíz cuadrada y trabajar con fracciones. Ahora se desea negar ese tipo de enseñanza apoyada en la lógica y se plantea un enfoque que se fundamente en la solución de problemas y en desarrollar el razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.

Si bien en las guías para los maestros y otros materiales ya se planteaba que había que usar problemas de la vida real para la enseñanza de cuestiones formales y abstractas, la solución de problemas no era el aspecto central en el currículum anterior, ahora sí lo es.

El tercer cambio, tiene que ver con la desaparición del área de ciencias sociales. La tendencia mundial apunta hacia la integración de conocimientos no a su dispersión.

La orientación adoptada para la enseñanza de las matemáticas, organiza la enseñanza en seis ejes temáticos: Los números, sus relaciones y las operaciones que se realizan con ellos; la medición; la geometría; los procesos de cambio; y la predicción y azar.

Para el primer ciclo sólo se abarcan tres de estos **ejes temáticos: Los números, sus relaciones y operaciones** (derivando sus sentido y significante de lo que permite resolver), **Medición** (revisando magnitudes, unidad de medida, noción de peso, capacidad, tiempo y superficie y, **Geometría** en relación con su entorno (figuras geométricas, uso de regla y la imaginación espacial.)

La enseñanza de las Ciencias Naturales se integra en el primer ciclo con el aprendizaje de nociones sencillas de Historia, Geografía y Educación Cívica, con un elemento natural y articulador: El conocimiento del medio natural y social que rodea al niño.

A partir del segundo ciclo se destinan específicamente tres horas semanales a las Ciencias Naturales, poniendo atención especial a la preservación de la salud y la protección del ambiente y los recursos naturales. Para organizar esta enseñanza, los contenidos se organizan en cinco ejes temáticos: Los seres vivos, El cuerpo humano y la salud, El medio ambiente y su protección; Materia, energía y cambio; y por último Ciencia, tecnología y sociedad.

Como ya se menciona, se suprime el área de Ciencias Sociales y se organiza el aprendizaje de la Historia, Geografía y Educación cívica por asignaturas específicas a partir del segundo ciclo, ya que en el primero se mantiene englobado y como parte del Conocimiento del Medio, enseñándose de manera conjunta en el estudio del ámbito natural y social inmediato.

El plan de estudios reserva espacios para Educación Física y Artística como parte de la formación integral de los alumnos. Proponiendo actividades, adaptadas a los momentos de desarrollo de los niños, que se pueden aplicar con flexibilidad por parte de los maestros, sin sentirse obligados a cubrir contenidos o secuencias rígidas de actividad. Ya que la educación artística y física debe no ser sólo una práctica escolar, sino un estímulo para enriquecer el juego de los niños.

Con este nuevo plan se ha procurado dar a los programas de estudio de cada grado una organización sencilla y compacta, evitando la enunciación de un número muy elevado de **objetivos de aprendizaje**, divididos en generales, particulares y específicos, que fue característica también, de los anteriores programas. Cambiándose por una formulación precisa de **propósitos y contenidos**, que eviten el detalle exagerado y la rigidez, otorgando al maestro una mayor margen de decisión en la organización de actividades didácticas.

3.2.1. EJES TEMATICOS Y CONTENIDOS QUE ABORDAN LAS MATEMATICAS EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA.

La selección de contenidos descansa en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que sigue en la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos específicos. Estos contenidos se han articulado en base a seis ejes: Los números, sus relaciones y

operaciones. Medición, Geometría, Procesos de cambio, Tratamiento de la información y Predicción y azar.

Esta organización permite que la enseñanza incorpore de manera estructurada, no sólo contenidos matemáticos, sino habilidades y destrezas fundamentales para una buena formación en matemáticas.

En el primer ciclo se abordan los tres primeros ejes, con el fin de proporcionar experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecerse entre ellos, para que a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan más cabalmente el significado de los números y los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas.

Las operaciones son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas, el significado y sentido que los niños puedan darles deriva precisamente de las situaciones que resuelvan con ellas, esta resolución es a lo largo de la primaria el sustento de los nuevos programas. A partir de la resolución de problemas el niño construye los significados de las operaciones.

Mientras que, el interés central en la **Medición** es que los conceptos ligados a ella se construyen a través de acciones directas sobre los objetos, mediante la reflexión sobre esas acciones y la comunicación de sus resultados.

Con base en la idea anterior los contenidos de este eje integran tres aspectos fundamentales: El estudio de las magnitudes, la noción de unidad de medida y la cuantificación como resultado de la medición de dichas magnitudes.

Asimismo se proponen en **Geometría** actividades de manipulación, observación, debajo y análisis de formas diversas. A través de la formación paulatina de las relaciones que el niño percibe y de su representación en el plano, se pretende que estructure y enriquezca su manejo e interpretación de las formas.

Los cambios principales como se observa. se refieren a que se coloca en primer término el planteamiento y resolución de problemas como forma de construcción de los conocimientos matemáticos. Y en relación con los contenidos se eliminaron los temas de “Lógica y conjuntos”, justificando que la enseñanza de la lógica como contenido aislado no es un elemento central para la formación del pensamiento lógico.

Se aplazó la introducción de las fracciones hasta el tercer grado y la división con multiplicación y división con fracciones pasó a la secundaria. A cambio de ello, se propone un trabajo más intenso sobre los diferentes significados de las fracciones como razón y división.

Las propiedades de las operaciones (asociativa, conmutativa y distributiva) no se introducen de manera formal, se utilizan sólo como herramientas para realizar, facilitar o explicar cálculos.

Las nociones de peso, capacidad, superficie y tiempo, además de la noción de longitud de objetos y distancias, se introducen desde el primer grado.

Se favorece el uso de instrumentos geométricos, para dibujar, y trazar figuras, frisos y patrones de cuerpos geométricos.

Se observa así, que los programas se han organizado de tal forma que los contenidos se introduzcan en el momento en que los alumnos tienen las posibilidades para abordarlos con éxito.

El maestro debe tomar en cuenta entonces, que su papel no se limita a ser un facilitador de la actividad de los alumnos. Respetando su actividad y creatividad, debe intervenir con sus orientaciones, explicaciones y ejemplos ilustrativos de acuerdo al avance del grupo. Seleccionando el momento oportuno de su intervención de manera que no sustituya el trabajo de los alumnos.

3.2.2. MATERIALES DE APOYO PARA EL DOCENTE Y EL ALUMNO.

Como ya se menciona anteriormente, a partir del año escolar 1993/1994 se inició la aplicación del nuevo Plan de estudios de Educación Primaria. Al mismo tiempo comenzó la renovación de los libros de texto, con el propósito de que los

niños adquieran los conocimientos básicos y desarrollen las habilidades intelectuales que les permitan aprender permanentemente.

Para apoyar la labor de los Profesores, la Secretaria de Educación Pública ha distribuido diversos materiales: **Libros del maestro por asignatura y grado. Cuadernos de Avance Programático y en el caso de Español y Matemáticas Ficheros de actividades didácticas.**

En estos materiales se hallan los fundamentos y características de los contenidos de cada asignatura y su secuencia temática; asimismo, sugieren estrategias y actividades didácticas adecuadas para alcanzar los propósitos educativos. Su revisión y análisis es la base para que cada maestro despliegue su creatividad, adapte las propuestas y diseñe las actividades para el trabajo con los alumnos.

El conocimiento de los materiales educativos facilita al maestro diseñar actividades didácticas que empleará para que sus alumnos aprendan y desarrollen sus actitudes, valores y habilidades conforme a lo previsto. En particular la comprensión de los propósitos implicados en cada una de las lecciones de los libros gratuitos, de su estructura y elementos, lo auxilian en la planeación de su trabajo diario.

Al mismo tiempo que se reformaron los planes y programas de estudio, se inició la renovación de los libros de texto gratuitos que el Gobierno de la República entrega a todos los alumnos de las escuelas primarias del país. Enviándoles al mismo

tiempo a todos los maestros y directivos un ejemplar del libro **Planes y Programas de Estudio. Educación Básica. Primaria**, en el que se describen los propósitos y contenidos de la enseñanza de cada asignatura y ciclo.

Los libros para el maestro, tradicionalmente se han distribuido como un apoyo al trabajo profesional que se realiza en la escuela primaria. Pero la forma de organización y presentación de estos libros ha sido modificada. En el pasado se integraban en un solo volumen las recomendaciones didácticas correspondientes a todas las áreas de un grado. A partir de este ciclo escolar, hay libros de menor volumen para cada asignatura de un grado o excepcionalmente para cada pareja de asignaturas interrelacionadas estrechamente.

La nueva presentación integra propuestas para la enseñanza de los contenidos y la utilización del libro de texto y otros materiales educativos. Adicionalmente se le da al maestro el **Avance Programático** como un auxiliar para planear y organizar la secuencia, dosificación y articulación de contenidos y actividades de enseñanza

Sin embargo los planes, programas, libros de texto, y otros materiales didácticos destinados a los maestros y alumnos, son instrumentos educativos que deben ser corregidos y mejorados con frecuencia y sistemáticamente a la luz de los resultados que se obtienen al utilizarlos en la práctica.

Así mismo la renovación educativa es algo tan complejo como lo es un sistema escolar, se necesita un alto grado de investigación especial que pueda llamarse una estrategia pedagógica real. Lo mejor del equipo puede ser ocioso; el mejor de los recursos en desuso, la mejor de las técnicas puede ser sabotada a

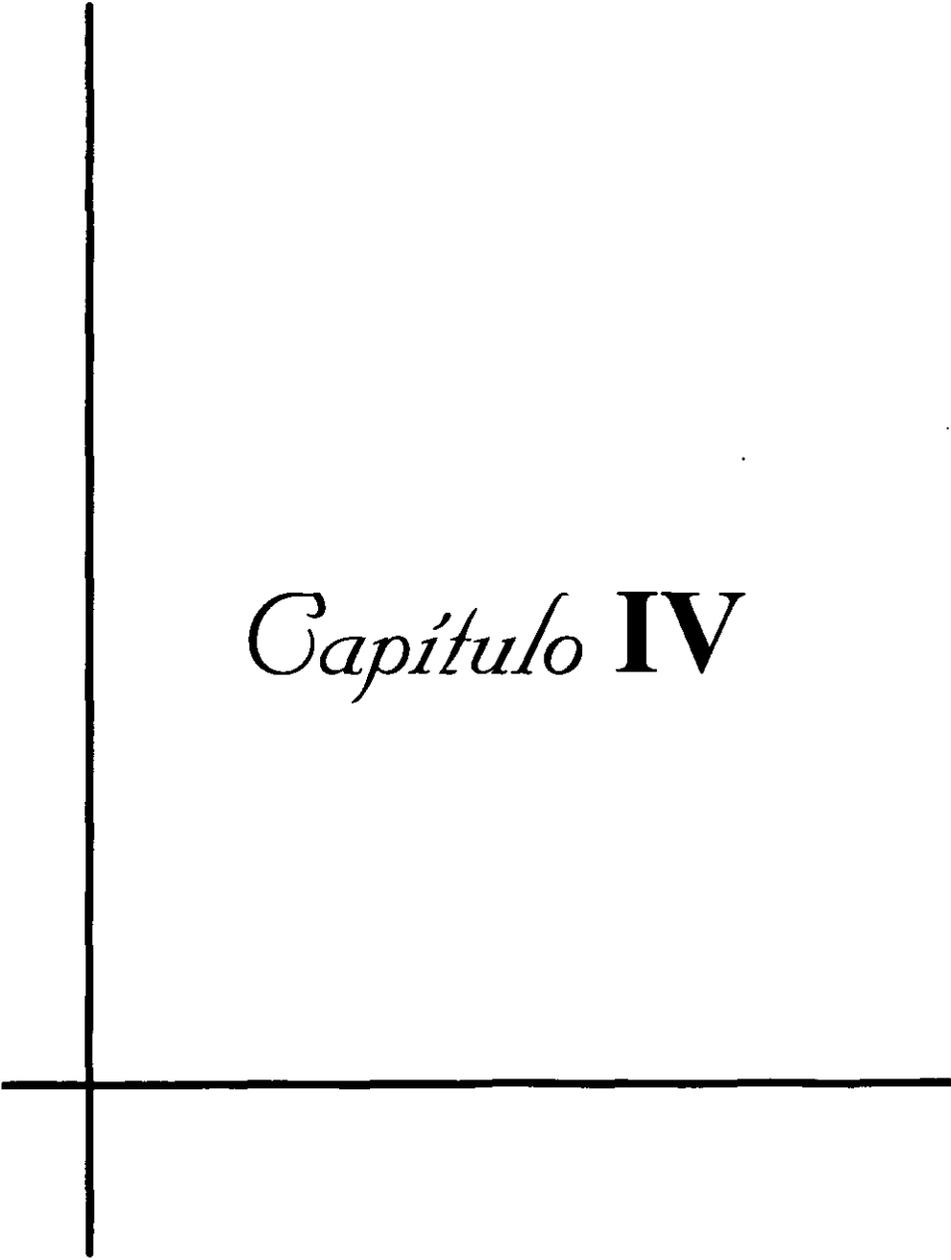
menos que se tenga cuidado al introducir los materiales nuevos ante todos los interesados. Una vez que los principios de la ciencia básica se han establecido, y que sus explicaciones se han validado, en la práctica de los salones de clase, no se garantiza de ningún modo su adopción no hay ninguna seguridad de que se obtengan los resultados deseados.

Es necesario contar con un entrenamiento en el campo del maestro para vencer su resistencia al cambio, a hacer algo nuevo y a fin de ganar su aceptación entusiasta del programa como algo valioso, ayudarlo a usarlo.

Para construir un puente firme entre los estudios experimentales de aprendizaje y el salón de clases, se necesita dar algo mas que una serie de pasos ya que la ciencia aplicada consiste en algo más que adaptar los principios a la práctica. los puntos principales residen en que las fases de investigación y desarrollo piden una colaboración entre pedagogos y maestros, aparte de esto se debe considerar cuidadosamente las técnicas de innovación, ya que si se logra integrarlas se avanzará hacia el mejoramiento de la educación que terminará por satisfacer a todos, principalmente al alumno, receptor de todos estos conocimientos.

El problema es profundo y demanda una respuesta intensa, por medio de las relaciones escolares más armónicas, fincadas en normas de convivencia explicitas de valor global, así como en la reproducción de una ética de trabajo que contradiga los rasgos mas negativos del curriculum oculto. Pero lo mas importante: por medio del establecimiento de una **metodología de enseñanza aprendizaje que se base en un nuevo principio pedagógico.**

Este último es un reto formidable, transformar a fondo y en un plazo relativamente corto, una tendencia pesada, basada en la memorización, tratando de que el alumno tenga un aprendizaje significativo y útil para su vida y finalmente concluya en mejorar la calidad global de la educación.



Capítulo **IV**

IV. ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS PARA LA ADQUISICION DE LAS MATEMATICAS EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA.

A través del análisis de los anteriores capítulos se ha observado que al ingresar el niño a la escuela primaria comienza a asimilar conocimientos y experiencias que le permiten un desarrollo físico, social y sobre todo de adquisición de conocimiento más formales.

En base a esas experiencias y a los conocimientos adquiridos en el primer ciclo de educación primaria. los niños avanzan en la construcción de sus propios conocimientos y sus ideas sobre algunos aspectos de las matemáticas que constituyen el punto de partida para desarrollar conocimientos más formales en la materia. La formación inicial de los alumnos constituye así uno de los eslabones más importantes del proceso educativo escolarizado y en ella juega un papel fundamental la construcción de los primeros conocimientos matemáticos.

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

En nuestro país las últimas dos décadas se han caracterizado por una intensificación en la investigación, el diseño y desarrollo curricular y en los estudios sobre el desarrollo conceptual, vinculados con la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática; este trabajo ha estado orientado hacia el logro de resultados más satisfactorios en las aulas de las escuelas. Sin embargo, y a pesar de estos esfuerzos por mejorar el aprendizaje de los alumnos como se ha detallado en los programas actuales, la escuela no ha logrado su función satisfactoriamente: desarrollar la capacidad de los alumnos por resolver problemas cotidianos con el uso racional de los elementos matemáticos con los que cuenta.

Aceptando que el "**saber matemáticas**" no sólo implica una adquisición de conceptos definidos formalmente, sino la capacidad de proceder a diversas situaciones de la vida diaria, lo cual es un proceso que la mayoría de los alumnos no está logrando completamente.

Esto se observa desde la base de este proceso: el primer ciclo de educación primaria, donde los alumnos no logran una adquisición de conocimientos significativos y duraderos que realmente les permitan apropiarse de las matemáticas.

Y sobre todo que les permitan aplicarlas a su vida cotidiana, debido a que este proceso se está centrando en la memorización de conceptos definidos formalmente (numeración, repetición de fórmulas, mecanizaciones, etc.), y no como la capacidad de proceder ante diversas situaciones reales con esos elementos matemáticos.

Aunado a ello está el hecho de que las concepciones que los maestros poseen respecto al currículum, los contenidos de la enseñanza y el aprendizaje, impiden que se de un proceso de reconceptualización (esa que implícitamente generarían los nuevos programas) y desarrollen su práctica anclada aún en concepciones tradicionalistas del aprendizaje y la enseñanza.

Por estas razones y de acuerdo con Cesar Coll, se da una disociación entre las exigencias que se plantean en ocasiones a los alumnos para que muestren su dominio de determinado procedimiento o se comporten de acuerdo con determinados valores. y por otra parte, la escasa o mala atención prestada a la enseñanza de los mismos procedimientos y valores en las actividades habituales en el aula.²²

Esta desvinculación propicia que los alumnos no le atribuyan ningún significado a los aprendizajes adquiridos que le permitan establecer relaciones entre conocimientos previos y nuevos conocimientos.

Por lo anteriormente expuesto en este capítulo final se pretende dar una propuesta didáctica pedagógica que partiendo del análisis anterior, permita reflexionar sobre el desarrollo de los niños y cómo sus producciones matemáticas se pueden ver favorecidas desde un enfoque más práctico de lo que es aprender matemáticas,

²² COLL. César, Los contenidos en la formación, Santillana, España 1992. 125

Se propone así, brindarles un apoyo a los maestros, que consiste no, en propiciar en el niño un aprendizaje a base de memorización y repetición sino en adecuar estrategias pedagógicas que se adapten a sus necesidades: búsqueda creativa de soluciones, razonamiento sobre que hace y por qué lo hace, adaptar los elementos con los que cuenta a diversos problemas cotidianos y sobre todo dar utilidad al juego como parte integral de este proceso matemático. Con el propósito de dar a los alumnos mayores oportunidades para apropiarse de la significación de conceptos y desarrollar una actitud más creativa.

Finalmente cabe mencionar que esta propuesta tiene la intención de ser una base en la que el profesor se apoye, para que, con su creatividad de lugar a otras actividades y logre que las matemáticas dejen de ser una materia árida y difícil, desvinculada de los contextos reales y se conviertan en un tema amigable y sobre todo útil para el resto de la vida tanto escolar como cotidiana.

4.1. DEFINICION DE ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS.

Cuando se habla de **Estrategias Pedagógicas**, el maestro pretende que la enseñanza sea eficaz y el aprendizaje exitoso, definiéndolas como un conjunto de **acciones ordenadas y finalizadas dirigidas a un objetivo** que pretenden facilitar la capacidad de actuación y adaptación del alumna a situaciones nuevas; pero, la mayoría de las ocasiones suele encasillárseles como simples técnicas o habilidades, con la idea de que la secuencia de enseñanza se puede organizar como un proceso estable, unívoco y unidireccional dirigido hacia la consecución de un objetivo.

Planteamiento que ya era dominante en los esquemas de secuenciación de la Enseñanza de las reformas anteriores y no se destaca su valor como una **respuesta adaptativa a nuevas situaciones e inferencias**.²³

De esta manera la denominación de estrategia se ha referido especialmente a técnicas y habilidades que son las que el maestro mejor conoce y mejor puede programar y enseñar.

Pero las estrategias vinculan con la práctica el desarrollo de estructuras cognitivas que se encuentran unidas a procesos más complejos de pensamiento y desarrollo de los alumnos.

Las estrategias son las que de una manera fundamental posibilitan uno de los sentidos de globalización y una novedad que representa para el maestro pensar en términos de complejidad psicopedagógica, ya que él está habituado a actuar en términos de rendimiento y respuesta objetivables en su práctica educativa y las estrategias cognitivas le suponen "manejar" una amplia cantidad de información reflexiva sobre el alumno y su propio trabajo que normalmente no posee o al que le cuesta adaptarse.

Asimismo la concreción de estrategias cognitivas vinculadas a una secuencia de enseñanza aprendizaje resulta una gran dificultad, entre otras razones porque la investigación sobre el aprender de los alumnos en situaciones no, de experimentación sino, naturalística está en sus inicios y porque la relación entre

²³ HERNANDEZ, Fernando, EL lugar de los procedimientos, en Cuadernos de Pedagogía 1989.

enseñanza de procedimientos y su vinculación con las estrategias cognitivas que desarrolla está todavía en sus fases iniciales.

Sin embargo, es posible expresar que las estrategias son acciones mediadoras del proceso de Aprendizaje, que una vez interiorizadas por parte del alumno van a permitir organizarse ante la información, inferir desde ella y establecer nuevas relaciones entre sí, a partir de los diferentes contenidos matemáticos. En definitiva facilitarán el proceso de aprender a aprender,

Las estrategias pedagógicas no tienen que considerarse sólo como un recurso o una habilidad repetitiva, ya que los alumnos, según el momento y el contexto de desarrollo en el que se encuentren, utilizarán los procedimientos necesarios para darse cuenta de lo que están haciendo y aprendiendo, para ser capaces de someter los propios procesos mentales o funcionales a una práctica de revisión consciente para poderlos controlar con mayor eficacia.

Habría que entenderlas entonces, como un conjunto interrelacionado de funciones y recursos capaces de generar esquemas de acción que posibilitan al alumno enfrentarse de manera más eficaz a situaciones globales y específicas de su aprendizaje que les permiten realizar la incorporación y organización selecta de nuevos datos a la solución de problemas diversos.

El dominio y el conocimiento de éstas estrategias permitirá al alumno organizar y dirigir su propio proceso de aprendizaje. En este sentido, permiten

funciones organizativas que posibilitan su generalización cognitiva en otras situaciones o momentos de aprendizaje,

Estas podrán ser traspasadas a otras situaciones o problemas, son mediadores de un proceso que hace al alumno aprender a aprender, facilitadores de operaciones intelectuales de carácter básico, en la medida en que permiten desarrollar una generalización cognitiva en otras situaciones y problemas.

Son una vía para que los múltiples significados que se trabajan y comparten en clase conecten el conocimiento personal que el alumno posee con el conocimiento colectivo que el maestro pretende enseñar; es decir, resulta clave para llevar a cabo un conocimiento compartido en la medida en que posibilita al alumno ponerlas en práctica en clase y establecer nuevas relaciones a partir de ese conocimiento inicial.

Ahora bien. para llevar a cabo una enseñanza que facilite el aprendizaje significativo por parte de los alumnos, los procedimientos considerados como estrategias pedagógicas tienen que ser concebidos con las siguientes características:

- * Hacer referencia sobre todo a estrategias de resolución de problemas, pero no sólo matemáticos, sino que permitan al alumno adaptarse mejor y con mayor número de recursos a los contenidos que se le presentan en diversas situaciones de aprendizaje.
- * Encontrarse vinculados al papel de significado y significante que los diferentes lenguajes como representación del conocimiento ofrecen a los alumnos

- * Que puedan articularse y programarse por ciclos no siguiendo una pauta de fijación sino de orientación y de referencia para el profesor, que le permita una mejor organización del trabajo de planificación y de intervención en la clase.
- * Que su evaluación esté vinculada a toda una secuencia de enseñanza aprendizaje que enfatice la reflexión del maestro sobre la práctica y la explicitación del papel organizador que juegan los procedimientos; su aplicación no puede ser en base de una única respuesta esperada, sino de problemas en los que el alumno pueda poner en juego las estrategias y relaciones que ha interiorizado.

En definitiva lo que se pretende con el uso de estrategias es posibilitar una actitud, una forma de relacionarse con la nueva información, con nuevos contenidos, que hagan que su aprendizaje vaya siendo relacional y comprensivo.

4.2. ENFOQUE DIDACTICO PEDAGOGICO

Que la estructura escolar necesita un cambio es algo ampliamente reconocido por la mayoría de los educadores. La escuela no puede seguir siendo un lugar aislado, indiferente al mundo que circunda al niño, porque este mundo cambia, se transforma, evoluciona.

Tomando en consideración la ideas de Piaget, según las cuales la inteligencia es el resultado de la interacción entre el individuo y su medio, observamos el papel

relevante que tienen todas las instituciones por las que el niño pasa durante su vida, como factores que colaboran en su desarrollo.

Este desarrollo es el resultado de un proceso de construcciones mentales que produce diferentes niveles o estadios; en cada uno de ellos se recogen las características anteriores y se reconstruyen a un nivel superior.

EL niño va consiguiendo un progresivo equilibrio que coadyuva a una mejor adaptación al medio ya desde las estructuras más elementales. Por tanto: se propone un nuevo enfoque de escuela que tome en consideración todo este proceso evolutivo, donde los contenidos escolares no sirvan únicamente para pasar de curso sino que, sean instrumentos que ayuden al niño a desarrollar su capacidad creadora, que le inciten a razonar, a investigar y a poder ir solucionando de esta forma las cuestiones que diariamente le plantea la vida, fomentando al mismo tiempo las relaciones afectivas, sociales y el espíritu de cooperación.

Una de las vías a seguir se basa en el intento de renovación pedagógica que surge de las investigaciones fundamentadas en la psicología genética de Jean Piaget y su aplicación al aprendizaje escolar.

Los objetivos fundamentales de esta pedagogía son:

- * Hacer que todos los aprendizajes se basen en las necesidades e intereses del niño.

- * Tomar en consideración en cualquier aprendizaje la génesis de la adquisición de conocimientos.
- * Ha de ser el propio niño quien elabore la construcción de cada proceso de aprendizaje, en el que se incluyen tanto los aciertos como los errores, ya que éstos también son pasos necesarios en toda construcción intelectual.
- * Convertir las relaciones sociales y afectivas en temas básicos de aprendizaje, evitando la separación entre el mundo escolar y extraescolar.

Partiendo de esto, el propósito fundamental consistirá en intentar que el niño aprenda a formular y defender sus propios intereses ante un grupo de compañeros. A partir de una serie de intereses formulados por los niños, el maestro tendrá que establecer un paralelismo entre estos intereses y los contenidos del programa oficial (siempre de forma globalizada) en relación al tema escogido, en este caso de matemáticas, pretendiendo un menor aislamiento entre las materias escolares.

Al iniciar el aprendizaje de un nuevo concepto, o de los apartados escogidos se buscará un sondeo inicial que indique el nivel de conocimientos, lagunas o errores existentes en relación al tema. Lo cual permite observar la evolución espontánea de los niños y programar de forma gradual los ejercicios y las situaciones necesarias para la adquisición del concepto.

En cualquier aprendizaje se debe tener en cuenta los diferentes niveles por los que pasan los niños en el proceso de manipulación, verbalización y representación gráfica.

Se busca así, encontrar una forma nueva y clara donde el niño pueda descubrir, investigar y crear en la escuela, mientras se divierte y cumple los diferentes aspectos de los contenidos escolares. Proporcionando a los niños elementos para que vayan construyendo sus propios conocimientos matemáticos y los puedan generalizar.

Que reciban los conocimientos de una forma gradual, que los ayude a comprender mejor la realidad circundante y conseguir un mayor equilibrio. Y que lo que aprenden en la escuela les sirva para satisfacer sus intereses más inmediatos y una mejor relación afectiva entre compañeros.

4. 3. METODOLOGIA DIDACTICA .

Hablar del proceso Enseñanza / Aprendizaje implica hacer referencia a una relación entre el maestro y el alumno, mediada por el contenido. Esta relación maestro / contenido / alumno está centrada en enseñar y aprender, en tal sentido el maestro y el alumno despliegan determinadas actividades en torno al contenido, en términos de apropiación conceptual.

Por su parte el maestro, ha desarrollado una apropiación mayor y más completa del contenido, en tanto que ha sido su objeto de estudio. Y en lo que se refiere a las matemáticas requiere conocer los elementos y las relaciones que constituyen el número, el sistema decimal de numeración, la geometría y la medición.

Con base a esta base teórica, en el proceso enseñanza aprendizaje el maestro desarrolla cotidianamente la tarea de seleccionar y organizar los contenidos con fines de aprendizaje y establecer, en términos de secuencia y profundidad, las relaciones esenciales y la ordenación de los contenidos curriculares.

Dicha actividad en torno a los contenidos estará determinada por el conocimiento que posea respecto al proceso de aprendizaje que siguen sus alumnos para apropiarse del sistema de las matemáticas.

En relación con la actividad del alumno, interviene un complejo proceso durante el cual el sujeto que aprende se apropia de un determinado objeto de conocimiento, apropiación que necesariamente implica comprenderlo en sus elementos, su estructura y las reglas que lo rigen; lo que exige un esfuerzo intelectual para comprender los elementos del número, del sistema decimal de numeración, de la geometría y de la medición, en el contexto de situaciones problema.

Considerando que en el contexto escolar, el alumno construye su propio conocimiento a través de la actividad autoestructurante en consecuencia, respetar y favorecer al máximo dicha actividad durante el proceso enseñanza / aprendizaje, en términos de propiciar en el alumno la autonomía para organizar y estructurar sus actuaciones, se convierte en factor prioritario de la intervención pedagógica.

Así, en este proceso las potencialidades cognoscitivas del alumno son los instrumentos para indagar y actuar sobre la realidad, una realidad que el maestro le

proporciona en términos de contenidos, transformándola y, de hecho transformándose a sí mismo.

Sólo a partir de este principio básico, el docente puede diseñar y organizar situaciones didácticas y estrategias pedagógicas para favorecer el desarrollo cognoscitivo de los alumnos (objeto básico de la enseñanza), con el fin de que alcancen nuevos niveles de información y consoliden su capacidad para operar con los conocimientos nuevos que el medio escolar les proporciona.

El contexto escolar resulta así, un espacio en donde el niño puede tener la posibilidad de construir y utilizar esquemas de conocimiento para comprender los contenidos escolares que allí se le proporcionan.

La metodología didáctica que caracteriza a la enseñanza de las matemáticas, en el marco de la teoría constructivista tiene como principio del proceso enseñanza / aprendizaje la consideración de la tarea planteada en relación con las posibilidades cognoscitivas del alumno, y este principio ubica al maestro como nexo de la relación básica del conocimiento: la relación sujeto / objeto.²⁴

Este trabajo metodológico promueve que la práctica pedagógica del docente se caracterice por el diseño y la organización de situaciones didácticas. Cada una de ellas adquiere la especificidad que maestros, alumnos, institución y contexto social le imprimen en el proceso enseñanza aprendizaje. Dichas situaciones han de

²⁴ GOMEZ, Palacio Margarita. El niño sus primeros años en la escuela, SEP., México 1982, 24 págs

convertirse en los alumnos en situaciones de aprendizaje; esto como principio metodológico, es posible en la medida en que los contenidos se presenten de una manera coherente. Lo que garantiza su continuidad y el acceso a niveles de profundidad y complejidad cada vez mayores, de tal forma que, al ser congruentes con las características cognoscitivas del alumno, éste otorgue sentido y significación a los aprendizajes escolares.

Este principio metodológico subraya la importancia de reconocer que el aprendizaje se desarrolla en determinadas situaciones en las que el sujeto que aprende organiza los conocimientos de modo particular; utiliza ciertas estrategias para superar los obstáculos que la asimilación de un objeto por conocer le impone, y manifiesta las diversas representaciones que va construyendo.

En el diseño y organización de situaciones didácticas, el maestro, además del contenido en relación con las posibilidades cognoscitivas de los alumnos reconoce:

- * cuáles alumnos y en qué actividades requieren de ayuda específica para realizar la tarea intelectual que subyace en cada una de estas actividades.
- * Los momentos en que habrá de incrementarse el intercambio y la confrontación de opiniones entre los niños.
- * El tipo de preguntas que puede realizar para orientar y reorientar la reflexión que los alumnos habrán de realizar en la resolución de las diversas situaciones de aprendizaje, o bien en la utilización de las respuestas que otros alumnos proporcionan, para complementarlos.

Para que el maestro inicie el trabajo con esta propuesta metodológica, es indispensable el estudio de su fundamentación teórica. que se permitirá conocer y comprender el concepto de aprendizaje y de enseñanza que se propone y entender porque se sugiere determinada organización de los alumnos, un desempeño del maestro distinto al tradicional, y en general un planteamiento didáctico diferente.

Para finalizar es conveniente señalar que las actividades de aprendizaje constituyen parte de una propuesta didáctica sustentada en una concepción específica de enseñanza y de aprendizaje, que va mucho más allá de la realización de actividades "entretenidas".

4.3.1. PRACTICA COTIDIANA EN EL PROCESO DE ADQUISICION DE LAS MATEMATICAS.

El sentido y el valor de cualquier experiencia de aprendizaje mediado, en tanto una práctica social, mantiene una relación estrecha en el contexto sociocultural en el que tiene lugar dicha experiencia. El sentido no es una cualidad del contexto, sino de la relación del sujeto con el contexto; se sitúa, por lo tanto en el plano subjetivo, personal.

Uno de los aspectos más relevantes del contexto para el aprendizaje y el desarrollo es su influencia sobre la motivación, es decir, sobre las disposiciones emocionales del alumno hacia la experiencia de aprendizaje, porque el contexto determine la funcionalidad de lo que se aprende, tanto la funcionalidad mediata (por

ejemplo: la valoración social de la utilidad futura de las capacidades construidas en la escuela), como la inmediata (el éxito en el logro de los fines propios de la escuela como: superar un examen).

La experiencia cotidiana del alumno se reparte entre diversos contextos, el contexto artificial creado por los medios de comunicación, y otros. todos ellos más o menos integrados en un contexto sociocultural amplio. La escuela es un contexto muy definido respecto a los otros porque sus escenarios (aulas, patio...); agentes (maestros y alumnos), actividades y formas de relación son relativamente independientes de los que identifican los otros contextos de experiencia del alumno.

Aunque las experiencias de enseñanza aprendizaje escolar tienen lugar en un contexto específico. no pueden ignorar el peso de los otros contextos, porque las contradicciones entre uno y otro suelen resolverse con la pérdida del sentido de las actividades escolares . Pero la motivación no depende sólo de la continuidad o coherencia en otros contextos: muchos de los motivos escolares obedecen a valores y sistemas de relación que se construyen en la propia escuela, que tienen sentido en el interior de la cultura escolar.

En otras palabras, en la escuela se aprende a apreciar el sentido especial de lo que se hace y se aprende en la escuela misma. La valorización de las singularidades contextuales no debe hacer olvidar la importancia de la diversidad de experiencias extraescolares en los cuales los alumnos adquieren gran parte de sus capacidades. Del mismo modo que la construcción cognitiva se basa en la organización cognitiva previa, es decir, la experiencia de aprendizaje debe partir del contexto cotidiano en

el que el alumno le encuentra sentido, pero sólo partir, porque se pretende ir más allá de los límites de lo cotidiano, hacia la construcción de un conocimiento funcional con independencia del contexto concreto. Lo cual significa que el contexto escolar debe ponerse al servicio de la construcción de ese conocimiento más formalizado y abstracto sin perder de vista un entorno confortable para los aprendizajes.

El aprendizaje entonces, se puede concebir como un continuo de conocimientos. En un extremo está el aprendizaje sin sentido; de pura memoria, que es difícil y no dura gran cosa. Y lo que se aprende en la vida diaria, **aprendizaje por experiencia** que tiene sentido y relevancia personal y se aprende rápidamente y se retiene.

La educación se ha llevado a cabo tradicionalmente con el primer tipo de aprendizaje, mediante un aprendizaje sin sentido, no obstante que muchos maestros reconocen el valor del segundo tipo. El implementar el segundo presenta dificultades para instaurarlo en la práctica. lo que ha impedido que lo acepten teóricamente.

Sin embargo Rogers permite plantear algunos caminos para llevar a cabo esta implantación, sin rechazar el aspecto cognoscitivo sino que lo combina con el aspecto afectivo que le da un sentido personal a lo aprendido. Reconoce que aprender en forma significativa, aún lo que es de naturaleza cognitiva, significa tener en cuenta a la persona. Y explica: que el aprendizaje significativo es aquel aprendizaje personal o de experiencia que introduce una diferencia en la persona y lo lleva a convertirse en un individuo más perfecto. Esto lo basa en ciertos principios:

- * Los seres humanos tienen una propensión natural al aprendizaje. Son curiosos por naturaleza.
- * El aprendizaje significativo tiene lugar cuando el alumno percibe la materia como algo que tiene sentido para sus propias metas.
- * Muchas cosas se aprenden por la acción. La participación en problemas prácticos o reales fomenta el aprendizaje por ser situaciones importantes y significativas.
- * El aprendizaje se facilita cuando el alumno participa en el proceso mismo.
- * El aprendizaje más útil socialmente en el mundo moderno es aprender el proceso de aprender, una apertura continua a la experiencia y la incorporación en sí mismo del proceso de cambio. El cambio es un hecho fundamental de la vida actual el aprendizaje tiene que ser continuo.²⁵

De esta forma, aun el aprendizaje de conceptos, principios u otras formas de conocimientos pueden ser significativos, construyendo nuevas representaciones basadas en la comprensión del significado de la información nueva relacionándola con los conocimientos previos.

El aprendizaje memorístico o repetitivo se basa en la capacidad del alumno para retener información en su memoria, sin necesidad de comprenderla, ni de construir una representación nueva; por eso aunque la memoria humana tiene una considerable capacidad para retener información no significativa, ésta se olvida con relativa facilidad. Por el contrario, el aprendizaje significativo conlleva a activar el

²⁵ PATTERSON, C.H Carl Rogers y la Educación Humanística, en Bases para una teoría de la Enseñanza y Psicología de la Educación, México, 1982. 143

conocimiento ya construido para comprender el nuevo contenido e integrarlo en la memoria de modo que pueda mediar en la comprensión y resolución de futuros problemas. Son experiencias de aprendizaje significativo aquellas que dan ocasión para enriquecer y diversificar la organización cognitiva.

Para comprender hay que pensar y pensando es como llega el alumno a construir las estrategias de pensamiento y de aprendizaje que le permiten seguir aprendiendo. Pensar supone trascender el contexto inmediato y la práctica cotidiana en la dirección de lo abstracto y formal.

Retomando lo dicho anteriormente es necesario que el aprendizaje de las matemáticas se encuentre diseñada con actividades que permitan a los alumnos establecer relaciones significativas entre los conocimientos y experiencias previas a los nuevos aprendizajes. Con la utilización consciente y planificada de estrategias de asimilación planificada que relacionen los esquemas de conocimiento del alumno, con la nueva información y que de ese modo contribuyan a un aprendizaje significativo.

Estas actividades surgen a través de las situaciones didácticas que hagan funcionar el saber a partir de los saberes definidos formalmente en los programas escolares ya que, por ejemplo, hay niños en el primer ciclo que saben contar hasta cierto número y sin embargo son incapaces de utilizar este conocimiento para construir una colección de objetos equivalente a una colección dada, bajo una consigna del tipo: "Busca las tapas que hagan falta para tapar a todas estas botellas". Estos niños saben asignar un término de una serie ordenada a cada objeto de una

colección, sin repetir ni omitir ninguno: poseen un saber cultural del computo numérico, no obstante no han aprendido a utilizar este saber como medio para controlar una situación o para resolver un problema (no lo han funcionalizado).

Este planteamiento se apoya en la tesis de que el sujeto que aprende necesita construir sus conocimientos mediante un proceso adaptativo, que los alumnos aprendan haciendo funcionar el saber o más bien que el saber aparezca como un medio de seleccionar, anticipar, ejecutar y controlar las estrategias que aplica en la resolución del problema planteado por la situación didáctica.

El camino consiste en construir un proceso de aprendizaje en el que el conocimiento matemático no es ni directa ni indirectamente enseñado por el maestro, sino que debe aparecer progresivamente en el niño a partir de múltiples condicionantes estructurales; es el resultado de confrontaciones con cierto tipo de obstáculos encontrados durante la actividad. Son las múltiples interacciones en el seno de la situación las que deben provocar las modificaciones en el alumna y favorecer la aparición de los conceptos deseados.

En síntesis, se trata de enfrentar a los alumnos a una situación que evolucione de tal manera que el conocimiento que se quiere que se aprenda sea el único medio eficaz para controlar dicha situación. La situación proporciona la significación del conocimiento para el alumno, en la medida en que lo convierte en un instrumento de control de los resultados de su actividad. El alumno construye así, un conocimiento contextualizado a diferencia de la secuenciación habitual, donde la búsqueda sucede descontextualizada.

4.3.2. RELACION DEL PEDAGOGO Y EL DOCENTE.

La función del docente en este proceso es facilitar el aprendizaje del alumno proporcionándole las condiciones que lo conduzcan a aprender de una manera significativa o autodirigida. El objeto debe ser formar un grupo, incluyendo al maestro, y convertirlo en un grupo de gente que quiere aprender. Donde se da plena libertad a la curiosidad, se libera el sentido de búsqueda, todas las cosas se hacen objeto de inquisición y exploración

El docente debe aportar la orientación del aprendizaje en función de las intenciones educativas, sistematizar las actividades, detectar las necesidades concretas de cada alumno, programar las estrategias de aprendizaje mas adecuadas a sus alumnos y a los contenidos matemáticos, seguir el proceso y evaluarlo.

Así mismo, potenciar el interés espontáneo de los alumnos en el conocimiento de los códigos convencionales, sabiendo que las dificultades que se presenten pueden desmotivarlos y que, por tanto, es necesario preverlas y graduar las actividades para llevar a cabo dichos aprendizajes.

Lo cual ocurre en instrumentos y códigos muy generales como el cálculo, representación bidimensional de espacios y la numeración, y en otros ámbitos de la realidad. Por ello es preciso graduar las actividades para conseguirlos con cierta facilidad, poner de relieve la significación social y la utilidad práctica de todos éstos códigos o instrumentos.

El maestro ha de desarrollar estrategias de actuación de conjunto, para todo el grupo, a la vez que estrategias que atiendan a la diversidad del alumnado, una diversidad positivamente valorada, y a la individualidad de cada uno de ellos, ajustando el modo de intervención educativa a las diferentes necesidades educativas, por un lado con un trato especial y personal a cada alumno y por otro una organización compleja del trabajo en el aula, con la coexistencia de procesos metodológicos diferenciados dentro de ella.

Proporcionar continuamente información al niño sobre el momento de aprendizaje en que se encuentra, clarificando los objetivos por conseguir, haciéndole tomar conciencia de sus posibilidades y de las dificultades por superar, propiciando estrategias de aprendizaje motivadoras.

Impulsar las relaciones entre iguales, proporcionando pautas que permitan la confrontación y modificación de puntos de vista, la coordinación de intereses, la toma de decisiones colectiva, la ayuda mutua y la superación de conflictos mediante el diálogo y la comunicación.

Por último diseñar actividades en el ámbito del ciclo y de la etapa para conseguir la plena adquisición y consolidación de contenidos teniendo en cuenta que muchos de ellos no se adquieren únicamente a través de las actividades desarrolladas en el contexto del aula. Los planes y programas deben temporalizarse y graduar su complejidad de acuerdo al nivel de los alumnos, comenzarse por ejemplo, con la previsión de actividades para un corto tiempo (una mañana, un día) en el primer ciclo.

Y continuarse hasta unidades didácticas para los alumnos de los ciclos posteriores.

Ahora bien, la relación existente entre el maestro y el pedagogo es importante en el trabajo de enseñanza propiamente dicho, presentando un trabajo de facilitación que consiste en realizar análisis, o incluso proponer análisis del grupo por si mismo. Su actuación es proporcionar al maestro información sobre la naturaleza del método que se quiere emplear con sus alumnos y las razones por las que se emplea con la mayor información sobre la situación.

El pedagogo acepta participar en el trabajo en la medida en que se le pida y puede presentar información, orientación, siempre y cuando se le sea solicitado.

La participación del pedagogo en el "contenido", es decir en el proceso de enseñanza, debe ser discreta, bien definida, lo más breve posible. Es más útil proporcionar instrumentos de trabajo que permitan al maestro realizar su propio trabajo de corrección. que realizar discursos improvisados. Ya que se corre el riesgo de que éstos ocupen un lugar tan importante que el trabajo del grupo quede paralizado. Es necesario que el pedagogo sepa detenerse en sus intervenciones directas y cómo debe hacerlas, pudiendo experimentar sus formas de intervención.

En el trabajo del grupo, debe decir lo que tiene que decir: aportar las informaciones útiles, comunicar su saber y su experiencia, de tal suerte que esto sea percibido y deje de ser un clamor en el desierto, registrado mecánicamente por alumnos que se dedican a tomar simples apuntes.

La intervención del pedagogo se estructura entonces, en tres niveles: el del analista, el del técnico de la organización, y el del educador que posee un "saber" Y debe entregarlo por obligación profesional (esta es la razón de su presencia en un grupo).

En cada uno de estos niveles el pedagogo permite una formación imposible en el sistema tradicional, en donde las metas son: realizar con los alumnos un trabajo no aburridor, que provoca en el docente (con más fuerza aún que en los alumnos) la nostalgia de las vacaciones. Aportar una formación sistemática superior al tradicional, situada también en el plano social y del desarrollo, en vez de limitarse al intelectual solamente.

Y preparar a los alumnos para el análisis del sistema social en el que viven, al mismo tiempo que se desarrolla su experiencia cuyo significado profundo es percibido por ellos mismos.

De esta forma, para el maestro implica la posibilidad de tomar decisiones pedagógicas actualizadas en torno a:

- * La secuencia y la presentación del contenido, que previamente ha sido analizado y que, de acuerdo con las características cognoscitivas del alumno ha sido seleccionado.
- * El diseño y la organización de las situaciones didácticas.
- * Los momentos en que deberán realizarse las diferentes formas de organización e interacción grupal.

- * La determinación de los momentos y situaciones de evaluación permanente.
- * Y la organización de su intervención pedagógica en función de las necesidades intelectuales de los alumnos.

El desarrollo de la propuesta metodológica y de las actividades de aprendizaje, constituyen una alternativa pedagógica diferente a las formas comunes de abordar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Las actividades de aprendizaje y los propósitos que contienen, están planteados en términos de alternativas para la enseñanza y el aprendizaje. En este sentido el maestro no debe esperar que todos los alumnos realicen de la misma manera la tarea intelectual que se exige, sino que de acuerdo con el desempeño de cada uno de ellos, considerará cuales promovieron efectivamente un avance significativo en su aprendizaje.

Es también necesario señalar que las actividades que muestra el pedagogo son sólo muestras de una innumerable variedad que los maestros pueden diseñar para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva constructivista.

4.3.3. MANEJO DE OBJETOS CONCRETOS COMO APOYO EN LA CONSTRUCCION DE CONOCIMIENTOS MATEMATICOS.

El problema pedagógico del aprendizaje de las matemáticas consiste en hacerlas accesibles a los niños, para poder aprovechar sus preciosas cualidades formativas y sus no menos cualidades informativas.

La psicología infantil proporciona un dato valioso para resolver el problema cuando afirma que, si bien el niño no posee la capacidad de razonar abstractamente, posee **la lógica de la acción**, es decir puede **razonar haciendo** y se abre el **razonamiento concreto**, que se apoya sobre las cosas y los hechos y que viene a ser algo así como el barandal de la escalera de sus razonamientos hacia lo general.²⁶

Según este criterio, el niño no adquiere la noción abstracta de la suma, por ejemplo, partiendo de la definición de esta operación, sino teniendo en cada una de sus manos dos objetos y sintiendo la necesidad de juntarlos en una sola; similares experiencias fundadas en la objetivación y la actividad personal le llevan a comprobar la regularidad y constancia del resultado de la agregación de dos objetos a otros dos. Su noción de adición se hace más abstracta cuando ya en posesión de los símbolos que representan esas cantidades (números) puede hacer las operaciones con ellos.

El niño necesita hacer primero las operaciones con las cosas, después con su representación gráfica y finalmente con sus símbolos cuantitativos. Así para que, el niño adquiera la noción de "tres" debe familiarizarse con dicho conjunto, observando tres personas, tres libros, tres flores, tres palos. Después de un número de experiencias, observaciones y manipulaciones de este género el niño debe dibujar tres líneas, tres puntos, tres dibujos y cuando asocia el número "3" verbal con su conjunto equivalente gráfico, debe escribir el número. El orden es el siguiente: lo concreto, lo gráfico y el símbolo.

²⁶ REZZANO C.G., Didáctica General, España 1982

En matemáticas, más que en ninguna otra ciencia, por lo abstracto de su objeto, el niño necesita el soporte de las cosas para adquirir los conocimientos. Debe partir de lo concreto, tangible, manuable; debe elaborar las ideas con las imágenes provistas por la sensación, con la cooperación de las manos activas.

La observación y la experiencia secundadas por el análisis y la síntesis en sus formas concretas constituyen los procedimientos principales en el proceso adquisitivo y elaborativo de las nociones matemáticas para el primer ciclo. De allí que el dibujo y el trabajo manual sean auxiliares para el aprendizaje matemático.

Para que los conocimientos sean adquiridos, elaborados y fijados es necesario que el método y las estrategias de aprendizaje tengan en cuenta los intereses del niño que sólo se despiertan cuando entran en contacto con las cosas y actividades que satisfagan sus necesidades naturales.

Para este aprendizaje hay dos formas muy diferentes de experiencias ligadas a las acciones materiales de los niños, en primer lugar las experiencias físicas (en el sentido amplio de la palabra) consistentes en actuar sobre los objetos a fin de descubrir propiedades que éstos ya poseían antes de su manipulación por ejemplo: la comparación de peso o densidades. Pero existen también, cosa generalmente ignorada lo que se puede llamar **experiencias lógico matemáticas**, debido a que la información no se obtiene a partir de los objetos particulares en tanto que objetos físicos, sino a partir de las propias acciones que el niño ejerce sobre ellos.

La edad en que las acciones materiales y las experiencias lógico matemáticas se conjuntan con mayor claridad es en la de los niños del primer ciclo, entre los 6 y 8 años, donde se observa un considerable desarrollo espontáneo de las operaciones deductivas, con sus caracteres de conservación, reversibilidad. etc., lo que permite la elaboración de una lógica elemental de clases y relaciones, la construcción operatoria de los números, la construcción de la medida mediante la síntesis de la partición de un continuo y de un desplazamiento ordenado de la parte que se ha tomado como unidad, pero estos progresos lógicos, si bien son considerables, son sin embargo bastante limitados; ya que el niño todavía no es capaz de razonar a partir de pares hipótesis expresadas verbalmente y tiene necesidad para poder realizar una deducción coherente, de aplicarla a objetos manipulables, bien sea en la realidad o bien en su imaginación.

Para facilitar la construcción de un conocimiento matemático, es preciso entonces partir, siempre de la propia experiencia, buscando un apoyo concreto que facilite la tarea. Sólo hacia el final de la etapa los alumnos empiezan a estar en disposición de trabajar sobre planteamientos más abstractos y de utilizar para ello un pensamiento formal.

Por ejemplo: el conocimiento de los nueve dígitos y del cero es indispensable para abordar el eje de los números y sus relaciones. Cada número tiene en si mismo un valor como expresión de un conjunto determinado, y otro relativo relacionándolo con los demás conjuntos; conocer seis es conocer que es mas que cinco o cuatro y es menos que siete u ocho, que es dos veces tres, tres veces dos; que es la suma de cinco y uno o cuatro y dos, de tres y tres; que es dos menos que ocho y as

sucesivamente. Todo ello mediante la observación y **manipulación de las cosas**, empleando procedimientos individuales pero en confrontación con el grupo

En el primer ciclo son múltiples las oportunidades para proceder en esta forma; surgen de las observaciones y experiencias, de los niños, de sus trabajos prácticos, sus juegos, etc., pues el número está involucrado en todos los conocimientos y el niño comprueba paso a paso la utilidad que tendría la posesión de las habilidades de cálculo y medida lo que le hace ganar independencia al resolver él mismo situaciones numéricas.

Desde el punto de vista de su aplicación práctica las matemáticas penetran en todos los campos de las actividades, en todos colaboran para resolver situaciones en las que interviene la cantidad, ya sea numerando, operando o resolviendo problemas, siendo éstos un complemento de toda actividad concreta y abstracta, por ello también es necesario tenerlos en cuenta, pues el significado y sentido deriva precisamente de las situaciones que el niño pueda resolver con ellos; además es el sustento de los nuevos programas porque a partir de las acciones realizadas al resolver un problema (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, sumar repetidamente, repartir, medir, etc.), el niño construye los significados de las operaciones.

Los problemas no solamente constituyen un excelente procedimiento de motivación como creadores de propósitos de aprendizaje y de desarrollo de las capacidades mentales, sino que además constituyen un procedimiento para aplicar y

ejercitar los conocimientos matemáticos. También sirven para verificar periódicamente, la calidad y cantidad del conocimiento asimilado.

Pero como factores creadores de propósitos de aprendizaje, de desarrollo de ejercitación o de verificación, los problemas deben seguir paso a paso el desarrollo del programa que cumple las exigencias del principio de acumulación puesto que cada situación nueva planteada en un problema debe ser solucionada con los que ya posee el alumno.

Un problema, para serlo, debe presentar siempre una situación nueva, que se soluciona por medio de los conocimientos que ya posee el niño o por medio de uno nuevo que el problema le obliga a adquirir y que se agrega a los anteriores. Pero en uno u otro caso, el problema obliga a una solución juiciosa entre los conocimientos y habilidades ya adquiridos. Sólo así son verdaderamente educativos, mucho mas que una demostración matemática que tiene ya determinado el camino por una sucesión invariable de afirmaciones encadenadas en que la memoria algunas veces desempeña un papel importante. La capacidad de **razonar** encuentra en el problema la oportunidad de un juego amplio e independiente.

Las situaciones problemáticas y los datos numéricos deben ser en lo posible manejados con material concreto y adecuados al niño, ya que, emplear números elevados o situaciones que jamas tendrá que resolver en la vida cotidiana son absurdos. las cantidades deben limitarse a las de uso diario en la vida domestica, en los deportes, en las asignaturas, etc. Cuando se trate de artículos comerciales, sus precios han de ser los usuales. Los problemas con datos capciosos están fuera de

lugar en la escuela, son trampas que desaniman a los niños dándoles una impresión de incapacidad.

Lo mismo que los números y sus relaciones el aprendizaje de la geometría y la medición pone en actividad la capacidad de razonar, pero también exige, para que el niño tenga aprendizajes significativos que el método y las estrategias se apoyen sobre las cosas y los hechos y pongan en actividad la lógica de la acción.

Cada noción debe ser obtenida por medio de la observación, manipulación, dibujo y medición. El niño debe observar las formas naturales, clasificarlas por sus semejanzas, reproducirlas en sus formas esquemáticas, introducir por medio de la comparación sus propiedades y transformarlas en normas prácticas.

Lo mismo que en los números, sobre la base de lo concreto y de innumerables observaciones, la mente puede abstraer lo semejante y con ello formar las nociones generales, correspondientes a líneas, figuras y cuerpos.

Paso a paso, sin emplear al principio sino palabras del vocabulario corriente e introduciendo las técnicas cuando la imagen es clara, el niño se va formando la noción clara, precisa, y exacta de lo que es un cuadrado, empleando para ello su observación, haciendo el mismo el material de su conocimiento, dirigido por el maestro que enfoca su atención sobre lo que es esencial y característico. Así el maestro debe mostrar pero no demostrar, debe acompañar por el camino que le conviene saber pero no debe decírselo.

Como punto importante conviene partir en la enseñanza de la geometría por las llamadas **nociones topológicas** (dentro fuera, delante atrás, abajo, arriba ,etc.). Ya que de ellas resulta la ubicación espacial del niño y con ella la idea de frontera con la cual el niño logra ubicar su propio espacio y el aprendizaje de las relaciones geométricas.

Algunas actividades que permiten observar como se va desarrollando el niño en este aspecto son: observar desde la ventana del aula y elegir y señalar los puntos que el niño considere destacados, incluyendo la propia escuela. Formar maquetas ubicando puntos destacados sobre una charola de arena mojada y lisa. Dibujar planos de un trayecto a algún lugar específico. Y después de girar 180 grados el plano de la escuela , volver a realizar la ubicación de los edificios de manera que queden correctamente colocados.

Como se observa el trabajo con material concreto permite que el niño adquiera conocimientos significativos que puede aplicar en diversas situaciones y que lo motiva para aprender aprendiendo, lo cual hace de las matemáticas un tema mas amigable.

4.3.4. JUEGOS DIDACTICOS APLICADOS A LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS .

Un ultimo punto que es conveniente destacar es el juego como actividad didáctica, ya que la actividad lúdica tiene gran influencia en el desarrollo de los conceptos matemáticos. los juegos. parte esencial de la vida de todo niño sano ofrecen un campo riquísimo que la escuela puede aprovechar.

El primer elemento a considerar es, justamente la importancia que tienen en la vida del niño, quien ocupa gran parte de su tiempo en ese tipo de actividades, se divierte y siempre está ideando nuevos juegos o dispuesto a aprenderlos, es decir aprende a partir de sus juegos y su experiencia sobre los objetos; cuando hace uso de sus juguetes establece relaciones entre ellos, los clasifica, y estas actividades le conducen paulatinamente a la adquisición de conceptos matemáticos.

Sin embargo los maestros en general, opinan que jugar significa "perder el tiempo"; quizá porque no se ha analizado en profundidad el provecho que es posible obtener de las actividades lúdicas, desde el punto de vista del aprendizaje en general y de la construcción de conceptos lógico/matemáticos.

Y en contraposición la mayoría de los pedagogos están de acuerdo en que la mejor situación para aprender, resulta ser aquella en donde la actividad es tan agradable y satisfactoria para el alumno, que éste no lo puede diferenciar del juego o la considera como actividad integrada: juego / trabajo.

Piaget considera al juego como una actividad que permite la construcción del conocimiento en el niño, y en especial en las etapas sensorio motriz y preoperacional, pero tiene valor en cualquier etapa. Sin embargo, debido a la diferencia excluyente entre trabajo y juego en el sistema escolar (tan común en nuestra sociedad), los maestros pierden con ello una estrategia didáctica esencial para el desarrollo de la infancia.

La psicología genética ha demostrado que el juego espontáneo de la infancia es el medio que posibilita que se ejercite la iniciativa y se desarrolle la inteligencia, en una situación donde los niños están naturalmente motivados por el juego.²⁷

La evolución del juego está íntimamente relacionado con todo el desarrollo evolutivo del niño.

El juego es función, estímulo y formación del desarrollo infantil; porque para el niño es un instrumento de afirmación de si mismo que le permite ejercitar sus capacidades física e intelectuales, pero también le ayuda a plantear y resolver sus problemas cotidianos de desarrollo y matemáticos.

Todo juego supone un proyecto, pero no se puede intentar alguna acción o actividad si antes no se propuso un objetivo, y por consiguiente, ciertas reglas, puesto que para alcanzar la meta es necesario que se establezcan y se respeten

²⁷ AGUETA, López Verónica y Copiladores, Antología de el juego como alternativa Didáctica en la estimulación Perceptivo motriz, S.E.P, Mexico, 1998, Pág.40

algunas normas. Es indudable que cuando se dice "vale todo" para el logro del objetivo, también se están marcando reglas de juego.

El juego siempre está relacionado con el éxito actual, con la proeza presente. Por medio del juego el niño conforma la base de la futura personalidad y a la vez como también lo demostró Freud, es el mejor elemento de equilibrio psíquico de la infancia.²⁸

El juego es una actividad que transforma y modifica imágenes, esto se debe a que el juego del niño puede prescindir de accesorios, de objetos concretos o juguetes, la demostración clara, de esto en la escuela es el patio de recreo; no existe un lugar más vacío y más frío, que los característicos y siempre iguales patios de las escuelas. La acción y la alegría que despliegan los niños en estos lugares muestran que lo único importante para que el juego se pueda realizar es la actividad misma.

Piaget encuentra en los juegos infantiles tres grandes tipos de estructuras que permiten caracterizarlos y, por lo tanto clasificarlos: **el ejercicio, el símbolo y la regla**. Al considerar que los juegos de "construcción" son una especie de frontera que relaciona los diferentes juegos con las conductas que dejan de ser lúdicas, como es el caso del trabajo o actividades de la vida cotidiana, concluye, que los juegos de construcción **constituyen la transición entre los tres tipos de juego** y las conductas adaptadas.

²⁸ Ibid Pág 41

La inteligencia finaliza en equilibrio entre la asimilación y la acomodación; mientras que la imitación, por ejemplo prolonga la acomodación; el juego consiste esencialmente en asimilación o, por lo menos es más asimilación que, acomodación; considera que el pensamiento lógico es la culminación del desarrollo psíquico, que se configura por medio de una construcción activa y de un compromiso con el exterior.²⁹

El carácter integrativo de los estadios, para lograr la inteligencia formal, implica integrar y pasar por la inteligencia concreta y la sensoriomotriz. En los niños de la escuela primaria entre los 6 y 12 años, aproximadamente, es en este periodo cuando se desarrollan las operaciones concretas.

Piaget considera que el juego no se distingue del acto intelectual por su estructura, sino por su finalidad. Mientras que el acto intelectual busca siempre un objetivo externo, el juego por el contrario, tiene un fin en sí mismo.

Así, en toda esta etapa del juego simbólico que va de los dos años a los siete aproximadamente, en un principio el niño comienza por imitarse a sí mismo; posteriormente, imita a los demás pero con esquemas que ya adquirió y que le son familiares, que le permiten adjudicar esta acción a otros. Ya en esta etapa superior el niño imita a otros más o bien los copia en sus acciones y actitudes. Lo que permite desarrollar diferentes relaciones con sus compañeros con una práctica de cooperación que permite favorecer las estructuras operacionales y los procesos de socialización.

²⁹ Ibid pag 40

Desde los 7 años, la conducta infantil se modifica radicalmente y se vuelve social. En el niño se inicia la formación del pensamiento **lógico concreto** puede realizar un **contacto con los objetos, operaciones de clases, como de relaciones**; esto le permite desarrollar un sistema cognoscitivo con el que puede organizar y operar sobre la realidad. La construcción de las operaciones le facilita una inteligencia operacional para actuar mucho mas adaptativamente con la realidad.

Como consecuencia, el niño se torna capaz de cooperar y comprender diferentes puntos de vista, la dificultad de la discusión grupal consiste en que pone al sujeto ante puntos de vista distintos al suyo, por lo que sólo puede existir intercambio si cada participante del juego comprende los diferentes puntos de vista.

El juego reglado es entonces, la actividad lúdica de los seres socializados e incorpora en su estructura al juego ejercicio y al juego simbólico. Es la culminación de los procesos lúdicos y se consolida progresivamente durante este periodo del pensamiento lógico concreto y logra su máxima expresión en el periodo del pensamiento formal abstracto; este tipo de juego se continua durante toda la vida adulta en forma de deportes.

Desde este ángulo los tres tipos de juegos: ejercicio, simbólico y reglado. serian momentos o expresiones del acceso progresivo a la socialización de la conducta en todos sus niveles.

También es importante referirse al tipo particular de juegos, como son los de construcción o creación, que constituyen una transición hacia las conductas más adaptadas y que pueden culminar en el trabajo o en el arte.

A los niños del primer ciclo se les plantean problemas diferentes de socialización; por un lado su relación con el maestro y su grupo, ahora más grande que en el jardín de niños y por otro su relación intelectual con los contenidos de aprendizaje; sus relaciones espontáneas con los grupos de juego y por último el alejamiento de la institución familiar durante más tiempo por el horario de la escuela y las tareas que se le exigen.

Aparece en esta etapa los "**juegos sociales**" que se estructuran sobre dos elementos nuevos: **las reglas de juego y la cooperación con división de trabajo**. Se inicia de forma simple en los juegos colectivos más elementales (la roña, el gato, etc.), donde la organización del trabajo y la complementariedad de valores se opera espacialmente y la reciprocidad de cada quién su turno opera temporalmente.

Es aquí donde el egocentrismo infantil va a ser derrotado y en donde aparecerá la solidaridad, la cooperación, la reciprocidad del punto de vista y la afirmación de los sentimientos del yo, fraternidad y la amistad. La regla y la organización de la actividad grupal surgen como una transacción entre la imperiosa necesidad de afirmación individual y la necesidad de convivir e interactuar socialmente y, a la vez, afirmarse de forma individual en la colectividad.

Los juegos van a evolucionar por medio de la complejidad de las reglas y la división del trabajo; así como por los ritos y prácticas de tradición lúdica heredadas de la cultura en que está inmerso el niño. Por medio de un largo proceso se van aceptando juegos más evolucionados, de más complejidad y con mayor número de reglas y cláusulas por cumplir. La necesidad de afirmación de la personalidad de los niños, en esta etapa genera conflictos en la organización del juego colectivo, y si bien, la colaboración es también conflictiva, los mismos juegos demuestran que en circunstancias normales y con el ejemplo de los modelos de juego aportados por los más grandes, la organización lúdica, es posible, avanza y se desarrolla.

Concluyendo, los juegos de reglas son juegos de combinaciones sensorio motores, o intelectuales, con competencia de los individuos (sin lo cual la regla sería inútil) Y regulados por un código transmitido de generación en generación o por acuerdos improvisados. Pueden ser nacidos de costumbres adultas caídas en desuso, o bien de juegos de ejercicio sensorio motor que se vuelven colectivos o, en fin, de juegos simbólicos que se han vuelto igualmente colectivos, pero que se despojan totalmente o en parte de su contenido imaginativo, es decir de su simbolismo propio.

Los juegos evolucionan por el aumento de reglas y por su cumplimiento por parte del niño, así como por una división del trabajo más especializada y con mayor diferenciación. Esta evolución general del juego muestra la importancia capital que tiene en el desarrollo total del niño. en la conformación de una personalidad sana y equilibrada y en el valor de las relaciones sociales que estructura.

Como se observa, en la escuela es de gran utilidad estimular la participación de los niños con el juego que facilite los aprendizajes significativamente, despertando el interés en trabajar temas que, abordados de otra forma resultan áridos y aburridos. Y no solo en el primer ciclo, sino en toda la primaria, el trabajo / juego resulta un gran apoyo, tanto por los aprendizajes que permite como por el interés que despierta.

4.3.5. ACTIVIDADES EJEMPLO

Considerando el trabajo realizado es conveniente que se planteen algunas actividades como ejemplo, donde se observe el desarrollo de las estrategias que permiten los aprendizajes significativos en el niño, que representen algunas opciones que el maestro puede utilizar con objeto de facilitar la reflexión y el aprendizaje comprensivo de los alumnos en torno a estos contenidos escolares.

Importancia que radica en la reflexión de cada alumna en torno al objeto de conocimiento de que se trate, planteando el trabajo en equipo, intercambio y confrontación de opiniones lo que juega un papel fundamental en la elaboración, confirmación o modificación de las hipótesis desde las cuales orientan su desempeño

En síntesis, el desarrollo de la propuesta metodológica y de las actividades de aprendizaje que aquí se presentan, constituyen una alternativa pedagógica, diferente a las formas comunes de abordar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Los propósitos que contiene y las actividades de aprendizaje, están planteadas en términos de alternativas para la enseñanza y el aprendizaje.

En este sentido, el maestro no debe esperar que todos los alumnos realicen de la misma manera la tarea intelectual que se exige, sino que, de acuerdo con el desempeño de cada uno de ellos, considerara cuales lograron efectivamente un avance significativo en su aprendizaje.

Lo fundamental es la pertinencia que guarden hacia el momento del proceso de desarrollo en el que se encuentra el alumno. Y no olvidando el propósito implícito de cada actividad para no perder de vista las posibilidades que éstas ofrecen para la interacción del alumno con el objeto de conocimiento.

Finalmente es necesario señalar que las actividades que en este apartado se presentan son solo muestras de una innumerable variedad que los maestros pueden diseñar para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva constructivista.

Actividades relacionadas con las matemáticas.

A. Actividades de número

El caracol

Número: Cardinalidad y correspondencia.

Material: Un caracol con divisiones pintado en el piso, un dado grande.

Se pinta un caracol en el piso del salón de clases, de preferencia, o en algún lugar del patio de la escuela. Se forman equipos de cuatro o cinco alumnos. A cada integrante del primer equipo que inicia el juego se le entrega una bola de papel mojado. Los demás equipos se colocan alrededor del caracol. El maestro inicia la actividad explicando al primer equipo: cada niño, por turnos, tirará el dado. Los puntos que marque serán los lugares del caracol que va a brincar; es decir, tantos puntos como marque el dado son los lugares que avanzará y dejará su bola de papel en el último lugar al que llegó. Así pasarán todos los niños del mismo equipo y el ganador será aquél que llegue a la cabeza del caracol

El maestro pregunta durante el juego: ¿Cuántos cuadros te faltan para llegar a la cabeza del caracol? ¿En total, cuantos cuadros brincaste? ¿Cuántos te faltan para alcanzar al niño que está adelante de ti? ¿Cuántos cuadros le faltan al niño que sigue de ti para alcanzarte? ¿Cuántos cuadros brincó en total el que ganó?

Es probable que algunos alumnos, al avanzar después de la primera tirada, inicien el conteo en donde quedó su bola en la jugada anterior. Si esto sucediera, el maestro debe propiciar la confrontación entre los alumnos. Preguntará, por ejemplo: ¿Por qué Juan, que tuvo menos puntos que Pedro, llegó al mismo lugar que Pedro?, o ¿por qué su bola está más adelante, si sacó menos puntos?

Juego de la oca

Número: Cardinalidad y correspondencia.

Material: Para cada equipo un juego de La oca, dos dados y una ficha de color diferente para cada jugador.

El maestro forma equipos de cuatro o seis niños, proporciona el material necesario a cada uno y explica: hoy vamos a jugar a La oca (mostrándola al grupo) ¿Alguno de ustedes sabe cómo se juega? Se permite a los alumnos expresar la forma y las reglas que conocen de este juego. No es necesario seguir las reglas tradicionales que lo rigen. El maestro debe conducir las opiniones de los niños para que, por acuerdo grupal, se establezcan las reglas que se seguirán, procurando que no afecten la participación de los integrantes del equipo. Por ejemplo: la regla de las casillas del pozo y la cárcel puede sustituirse dejando de tirar una o dos veces, en lugar de permanecer en ellas indefinidamente, hasta que otro jugador lo sustituya al llegar a esos lugares.

Una vez establecidas las reglas a seguir, el maestro les dice: los equipos se van a poner de acuerdo para escoger al niño que iniciará el juego. Éste tirará los dados y escribirá en su cuaderno, como pueda, el total de puntos, y avanzará su ficha en 'La oca' tantos cuadros como puntos haya obtenido. A continuación, el compañero que se encuentre a su derecha tirará los dados y hará lo mismo que el anterior. Así continuarán todos los integrantes del equipo, y el primero que llegue a la meta será el ganador.

Los equipos inician el juego. El maestro, recorriendo los distintos equipos, preguntará a cada uno de ellos: ¿Quién va ganando? ¿Por cuántos cuadros le vas ganando a tu compañero?

Es importante que el maestro se dé cuenta del tipo de estrategia empleada por los niños. Para ello preguntará: ¿Cómo le hiciste para saber que son cinco? (observando que pueden resolver la actividad contando o sumando). Se considerará que el niño se apoya en el canteo si, por ejemplo, los dados marcan tres y dos puntos y dice: "uno, dos, tres, cuatro y cinco", señalando cada uno de los puntos. Pero se considerará que está sumando si dice: "tres (refiriéndose al primer dado), cuatro y cinco" (refiriéndose al segundo dado), o "tres y dos son cinco".

nota: Dependiendo de las características de los integrantes de cada equipo, el maestro determinará el tipo de dados adecuados para realizar la actividad.

Juego del domino

Número: Cardinalidad y correspondencia.

Material: Para cada equipo un dominó. Éste deberá ser un dominó al cual se le haya modificado la disposición de los puntos, de manera que para un mismo número de puntos no se tenga una misma disposición.

Se organiza al grupo en equipos de cuatro jugadores y se reparte el material que corresponda a cada uno.

El maestro permite la manipulación del material y aprovecha este momento para explicar que las fichas del dominó se dividen en dos mitades, y que los puntos de cada parte se cuentan por separado. Esta observación es importante para el buen desarrollo del juego.

El maestro continúa explicando: coloquen las fichas del dominó cara abajo, en el centro de la mesa. Para iniciar el juego necesitan repartir las fichas, de tal manera que cada jugador tenga la misma cantidad.

Es necesario permitir a los alumnos que ensayen diversas estrategias para solucionar este problema. Si después de algún tiempo se les dificulta repartir las fichas equitativamente, se les indicará que deben tomar siete cada uno.

Una vez repartidas las fichas, el maestro prosigue explicando cada equipo se pondrá de acuerdo sobre quién será el que inicie el juego. El niño que empiece colocará al centro una de sus fichas. Por ejemplo, si pone la 4/3 (mostrándola al grupo) el niño que está a su derecha será quien continúe el juego, colocando ahora una ficha que tenga igual cantidad de puntos por cualquiera de los dos lados.

El maestro pondrá un ejemplo en el pizarrón para mayor claridad por parte de los alumnos y continuará: en caso de que el niño que siga no tenga ninguna, ficha con cuatro o tres puntos deberá decir 'paso' y jugará el que se encuentra a su derecha. Así seguirán el juego y ganará el niño que primero se quede sin fichas.

Habr  ocasiones en que los niños no puedan seguir jugando porque ninguno de ellos tiene alguna ficha de las que exige el juego. En este caso ganar  el niño que tenga menos fichas.

Pero si hubicra dos o más niños en esta situación, ganar  aquél cuyas fichas sumen menos puntos que las de los otros.

Al finalizar el juego, el maestro preguntará a los niños del equipo:  Qui n quedó en segundo lugar?  Cu ntos puntos tienes?  Y quién en tercer lugar?  Cu ntos puntos te quedaron?

Posteriormente se volver  a jugar el dominó, el cual estará modificado de la siguiente manera: 14 fichas con número y 14 con puntos. Se jugar  utilizando las mismas reglas.

Conjuntos equivalentes

Número: Cardinalidad y correspondencia.

Material: Para cada equipo, diez bolsas transparentes, no muy grandes, objetos de diversa naturaleza, como: canicas, palitos, piedras, semillas, y una bolsa muestra. Ésta contendrá una cantidad determinada de objetos desde uno hasta nueve elementos. Para cada equipo la balsa deberá contener una cantidad diferente de objetos.

A pesar de la sencillez de esta actividad, es conveniente que se realice, ya que es a partir de ella que se efectuarán otra serie de actividades cuya finalidad es llegar a representar el cardinal de un conjunto.

El maestro forma nueve equipos, le entrega el material necesario a cada uno y comenta: metan en las bolsas vacías la misma cantidad de objetos que hay en ésta (refiriéndose a la bolsa muestra).

El maestro observará cuáles son las estrategias que los niños utilizan para resolver la tarea. Si algún niño o equipo insiste en meter únicamente los mismos materiales de la bolsa muestra, lo cuestionará para que comprenda que lo importante es tomar en cuenta la cantidad y no la cualidad de los objetos. Dirá, por ejemplo: ¿Cuántos objetos tiene esta bolsa? Entonces, ¿cuántas cosas vas a meter en la bolsa que te di?

Si a pesar de estos cuestionamientos persisten en tomar en cuenta sólo la cualidad, se les confronta con aquellos alumnos o equipos que han llenado las bolsas correctamente. Dirá, por ejemplo: observa las bolsas que hicieron tus compañeros, ¿Cuántas cosas tiene la bolsa que se les entregó? ¿Cuántos objetos metieron en cada una? ¿Son los mismos objetos? ¿Y está bien?

Cuando han terminado de llenar las bolsas, las intercambiarán entre los equipos para verificar si tienen la misma cantidad de la bolsa muestra.

Juego de adivinanzas con cartas

Número: Relación de orden.

Material: Cartas de póker, del uno al siete.

El maestro inicia la actividad mostrando al grupo el material con el que van a trabajar, para que los alumnos la reconozcan y observen sus características. Después les pregunta: ¿Alguien sabe cómo se llama esto? (mostrando las cartas). ¿Cómo está formada? ¿Cómo son sus cartas? Es importante que los alumnos observen que las cartas tienen dibujos diversos, como tréboles, corazones, diamantes y espadas, así como números del uno al siete, y que éstos representan la cantidad de figures dibujadas en cada carta.

Después, el maestro selecciona en orden ascendente, y delante del grupo, siete cartas del mismo palo (o figura), empezando con la carta que tiene el número uno y terminando con la que tiene el siete.

Inmediatamente después les explica en qué consiste el juego: estas cartas las voy a poner sobre el escritorio, boca abajo, y sacaré una que no les voy a mostrar. Ustedes tendrán que adivinar qué numero tiene; para ayudarles, les daré diferentes pistas.

El maestro saca la primera carta y, sin mostrarla, les dice:

esta carta tiene un número que es mayor que el cinco y menor que el siete.
¿Cuál es?

Si con esto les resulta difícil adivinar el número en cuestión, el maestro les dice: les voy a dar otra pista: el número que nene la carta sigue del cinco, o es el número que está antes del siete. Una vez adivinado el número, el maestro les pide: en su cuaderno anoten los números que vayan adivinando.

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

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

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

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

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

En un primer momento se trabaja con cartas del uno al siete. Posteriormente se agregan la ocho y la nueve.

La perinola

Número: Representación.

Material: Para cada equipo 60 fichas y una perinola de "tome y saca" (la perinola no debe tener ningún señalamiento).

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

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

El maestro inicia la actividad comentando: Hoy vamos a jugar a la perinola, ¿alguien sabe cómo se juega? Se permite que los alumnos comenten todo lo que saben del juego. Después, el maestro retoma todas las ideas expuestas para explicar en forma ordenada en qué consiste el juego: primeramente tienen que repartirse las

fichas (o semillas) en forma equitativa, de tal manera que todos los integrantes tengan la misma cantidad. Para iniciar el juego, cada jugador pone dos de sus fichas al centro. El equipo debe elegir al que inicie el juego. Después, por turnos, cada jugador hace girar la perinola y, según lo que marque, debe tomar o poner tantas fichas como se indique. Pierde y sale del juego el que se quede sin fichas y ganan los dos últimos que queden.

Se pregunta si hay alguna duda al respecto. En caso de haberlas, el maestro las disipa. De no ser así, continúa con la actividad, planteando al grupo la siguiente situación: como ya no hay dudas sobre el juego, podemos iniciarlo, sólo que existe un problema: las perinolas están en blanco (muestra una de ellas). Por lo tanto necesitan ponerse de acuerdo para saber cuándo hay que "tomar" o "poner" fichas, y cuántas. Cada vez que caiga en ese lado, deben saber qué hacer, si poner o tomar, y cuántas fichas. .

Los alumnos propondrán diversas formas. El maestro debe exponer los pros y los contras de cada una, dirigiendo al grupo para que al final surja, a través de un acuerdo grupal, un signo o símbolo escrito que indique "poner" y otro "tomar". Por ejemplo: una mano abierta dibujada podría significar "poner" y una cerrada "tomar", o pintar una "paloma" (√) para "tomar" y una cruz (X) para poner, o letras distintas, como "oe" para poner e "ia" para quitar, y abajo de éstas, el número uno o dos, o el dibujo de una ficha o de dos fichas para indicar la cantidad.

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

El maestro recorrerá los diversos equipos durante el transcurso del juego para preguntar: ¿Cuántas fichas te quedaron? ¿Cuántas vas perdiendo? ¿Quién va ganando?

¿Qué hace la máquina?

Número: Suma, resta y representación.

Material para el grupo: una caja grande como las que contienen huevo o el escritorio del maestro, el cual se utilizará como máquina al realizar la actividad. Para cada niño: fichas o palitos.

El maestro escoge tres niños: uno será quien meta los objetos a la máquina; otro realizará la transformación, a quien el maestro le indicara cuantos objetos tiene que agregar, y el tercer niño será quien reciba lo que se obtiene al ser transformada la cantidad de objetos que entraron a la máquina.

El maestro dice al grupo: fijense bien cuántos palitos entraron a la máquina (por ejemplo, cinco). El niño que va , a meterlos a la máquina los cuenta frente a todo el grupo y luego los mete. El que hace la transformación agrega la cantidad que se indicó y entrega el total al tercer niño, quien los cuenta frente a todo el grupo.

El maestro les pregunta: ¿Qué es lo que hizo la máquina? '

No hay que olvidar que sólo pretendemos que el niño se dé cuenta que se agrega (se suma) o en su caso se quite (se resta). El maestro cuestiona a los niños:

¿Por qué crees que agrega? (o suma), o ¿por qué quita? (o resta). ¿los demás qué dicen? Después el maestro les dice cuánto es la cantidad que la máquina agrega o quite, y les pide que en su cuaderno indiquen lo que hace la máquina. Para ello, el maestro les recuerda cómo lo representaron en la actividad de los mensajes o en la de la perinola, para así poder llegar a una forma para representar lo que la máquina hace. En el caso de que no hayan utilizado los signos convencionales, el maestro les propone el uso de los mismos.

Una vez que los niños conocen cuánto es lo que la máquina agrega o quite, el maestro les pide que anticipen lo que va a salir de la máquina después de saber lo que se mete en ella. los niños escribirán en sus cuadernos lo que, según ellos, va a salir, y luego verificarán su respuesta, una vez que la acción se realice en concreto, es decir, un niño mete los objetos, la máquina agrega o quita, y luego se ve cuánto sale.

En otras sesiones, cuando los niños han comprendido lo anterior, el maestro les indica cómo representar el esquema de la máquina utilizando sólo números (para resolver, los niños podrán utilizar algún tipo de objeto).

Entrada	Operador	Salida	Entrada	Operador	Salida
9	-6	=3	6	+2	=8

Juego de cinco

Número: Representación.

Material: Para cada equipo 16 cartas de una baraja de póker (las cuatro figuras del uno al cuatro).

Se organizan equipos de cuatro jugadores, se barajan las cartas y se reparten equitativamente a cada equipo.

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

El maestro ejemplifica el juego en cada uno de los equipos: si el primer jugador tira un dos y el siguiente un tres, este último toma las dos, porque con éstas se forma el cinco. Si la carta del jugador que sigue es el uno, tiene que dejarla en el centro. Si el siguiente niño voltea un tres, como aún no se forma el cinco, también deja su carta en la mesa. Pero si el siguiente voltea un dos, puede entonces unir la

carta tres a la dos que él tira y quedarse con ellas, quedando en el centro la carta que tiene el uno. Así continúa el juego.

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

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

Cuando todos los jugadores del equipo terminan de descartar, el maestro les dice: cuenten cuántos "cincos" hicieron. El que haya formado mas es el ganador.

Cuando el maestro lo crea conveniente, puede utilizar esta actividad para formar otros números.

La tienda

Número: Suma, resta y orden.

Material: Letreros en los que se marque el precio y el nombre de echo o nueve objetos que se utilizarán para vender. los precios no excederán de nueve pesos.

El maestro pregunta sobre la forma en que se realiza la compraventa en las tiendas. Les habla de la conveniencia de saber por anticipado la cantidad que se

tiene que pagar al comprar los productos, así como de conocer cuánto dinero les sobrar  una vez hecha la compra. Explicado lo anterior, coloca en un lugar visible los productos con sus carteles y a partir de esto les plantear  algunos problemas:

- ◆  Qu  producto vale más caro?
- ◆  Cu l es el más barato?
- ◆  Qu  cosas valen más que los chicles?
- ◆ Si compras un chicle y un chocolate,  cu nto pagas?
- ◆ Si llevas echo pesos y compras una paleta,  cu nto te sobrar ?
- ◆  Qu  cosas valen menos que los mazapanes?
- ◆  Que vale menos: un chicle o un helado?

El maestro deberá cambiar cada dos semanas los precios y los productos cuyos valores no excedan de nueve pesos y efectuar preguntas semejantes a las anteriores.

Toma una

Números Suma de dígitos.

Material: Para cada equipo un juego de dominó.

Esta actividad se desarrollará en equipos de cuatro niños.

El maestro reparte a cada equipo un juego de dominó. diciéndoles: coloquen las fichas boca abajo en el centro de la mesa. Cada uno de ustedes tomará una ficha y en su cuaderno anotará la cantidad de puntos que marque ésta. Por ejemplo, si alguno de ustedes toma esta ficha (2 /3) anotará en su cuaderno el número de puntos

que tiene cada una de las partes En este caso será: $(2 + 3)$ o $(3 + 2)$, y realizará la suma. Cuando hayan terminado, tomarán otra ficha, harán lo mismo y así continuarán hasta terminar el juego.

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

A continuación, el maestro les pedirá que busquen las fichas que sumadas den la misma cantidad, y que lo anoten en su cuaderno.

Paltos chinos I

Número: Suma y representación.

Material: Para cada equipo, hojas blancas, cuatro palitos azules, cuatro rojos, cuatro amarillos y uno negro.

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

jugador. Antes de entregar los palitos, cada jugador registrará en su hoja (o cuaderno) la cantidad de palitos que logró levantar. Cuando los niños han entendido el juego, se entrega el material y se da inicio. Recorriendo los distintos equipos el maestro observará la forma en que se juega, así como las distintas formas que utilizan los niños para representar la cantidad. Si hubiera dudas o errores se confrontará a los integrantes del equipo. Por ejemplo: ¿Así se pueden levantar los palos? ¿Qué pasa si se mueve otro palito? Según lo que escribió Juanito (mostrando la hoja al equipo), ¿cuántos palitos ganó? Observen la hoja de Lupita y díganme cuántos palitos ganó.

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

El maestro dará tiempo para que terminen de jugar. Al término de esta segunda vuelta les explica: cada niño sumará los puntos que obtuvo en las dos vueltas. El que haya levantado más palitos es el ganador. Cuando los alumnos hayan obtenido el total de palos levantados se confrontarán los resultados entre los integrantes del equipo: ¿Quién gano? ¿Con cuántos puntos ganaste? ¿Quién perdió? ¿Por qué?

El maestro finalmente sugerirá: vamos a acomodar todas las hojas de los jugadores del equipo, empezando con el que obtuvo mayor cantidad, luego el que sigue, y así hasta terminar con el que tuvo menos puntos. De esa manera sabremos

los lugares obtenidos por cada jugador. Se permite que cada equipo determine los lugares. El maestro auxiliará en los casos que se requiera.

NOTA: El maestro determinará, de acuerdo con el nivel del grupo, si el juego se termina en la primera vuelta o si aumenta el número de éstas.

Palitos chinos II

Número: Suma y representación.

Material: Para cada equipo cinco palitos azules, tres rojos, dos verdes y uno negro.

Se organiza al grupo en equipos de cuatro niños. El maestro entrega el material correspondiente a cada equipo e invita a los niños a que recuerden la manera en que jugaron a los Palitos Chinos (Palitos Chinos I). ¿Alguno de ustedes quiere decirlo en voz alta? Posteriormente el maestro les indica: ahora lo que va a cambiar es que los palitos van a tener valor diferente: este azul (mostrándolo al grupo) tendrá el valor de un punto, los rojos dos puntos, los verdes tres puntos y este negro nueve puntos. Recuerden que el juego es exactamente como el anterior, sólo que en éste, al término de cada juego, cada uno sumará los puntos que obtuvo, tomando en cuenta el valor de cada palito de acuerdo con su color.

Cuando los alumnos hayan obtenido el total de palos levantados se confrontarán los resultados entre los integrantes del equipo: ¿Quién ganó? ¿Con cuántos puntos ganaste? ¿Quién perdió? ¿Por qué? Posteriormente el maestro

preguntará y pedirá que anoten: si gané dos rojos, tres azules y un negro, ¿cuántos puntos obtuvo?

B. Actividades de sistema decimal de numeración (SDN)

Formamos rectángulos

SDN: Ley de cambio, agrupamiento y desagrupamiento.

Material: Para cada equipo 80 rectángulos amarillos de 1.5 x 1 cm, 50 rojos de 3.5 x 5 cm, cinco azules de 16.5 x 11.5 cm y dos dados (uno con puntos y otro con numerales).

El maestro formará los equipos de cinco o seis alumnos cada uno, repartirá el material y dará un tiempo de aproximadamente tres minutos para que los alumnos descubran la relación que se puede establecer con él (diez rectángulos amarillos forman un rojo y diez rojos forman uno azul). Para ayudar a este descubrimiento, el maestro podrá preguntar: ¿Se puede hacer un rectángulo grande con los rectángulos chicos? ¿Cuántos amarillos se necesitan para formar un rojo? ¿Cuántos rojos para formar un azul? Da nuevamente un tiempo, ahora de diez minutos, para que los alumnos continúen manipulando el material. El maestro explicará la disposición correcta de los rectángulos amarillos con los rojos y de estos últimos con el azul.

A continuación el maestro pondrá el material de cada equipo en un depósito del cual se hará cargo un alumno del mismo equipo y explicará: por turno cada uno de ustedes va a lanzar los dados y tomará del depósito tantos rectángulos amarillos

como lo indiquen los dados. Cada vez que sea posible formar un rectángulo de mayor tamaño se deberán de cambiar los rectángulos menores por un rectángulo mayor. Gana el primero que logre tener un rectángulo azul Para garantizar que los alumnos realmente comprendan la consiga es conveniente que el maestro realice con cada equipo cuando menos dos jugadas.

Así también, si en el transcurso del juego el maestro observa que para algún equipo resulta demasiado lenta la obtención de rectángulos rojos, podrá sugerir: en lugar de ganar el primero que logre obtener un rectángulo azul ganara el primero que logre tener seis rectángulos rojos Cuando los alumnos hayan comprendido la ley de cambio, el maestro explicará el siguiente juego: cada integrante del equipo va a tomar un rectángulo azul dos rojos y tres amarillos. Por turno va a lanzar los dados y entregara al depósito tantos rectángulos amarillos como lo indiquen los dados. En el momento en que alguno de ustedes no tenga rectángulos amarillos para entregar al depósito, cambiará un rectángulo rojo por diez amarillos. Si ya no tuviera rectángulos rojos hará un doble cambio; es decir, cambiará el azul por diez rojos y uno de éstos por amarillos. Gana el primero que logre deshacerse de todos los rectángulos. Es conveniente, nuevamente, que el maestro realice con cada equipo por lo menos dos jugadas. Recordará en todo momento que el juego consiste ahora en deshacerse de los rectángulos y no en tener más.

La empacadora

SPN: Ley de cambio, agrupamiento.

Material: Para cada equipo entre 200 y 330 semillas, 35 bolsas de plástico de 10 x 5 cm. aproximadamente, 35 ligas pequeñas y tres cajas de cartón (cajas de zapatos). Cada equipo tendrá una cantidad diferente de semillas.

El maestro formará equipos de seis alumnos, repartirá el material, el cual quedara en el centro de la mesa y comentará a todo el grupo: hay vamos a jugar a la empacadora. ¿Saben ustedes qué es una empacadora? El maestro propiciará el intercambio de opiniones y escuchará los comentarios y explicaciones emitidos por los alumnos. Si del grupo no surgiera una explicación aceptable, el maestro comentará: una empacadora es un lugar en donde trabajan personas que meten las cosas en bolsas, cajitas, costales, etcétera, para luego venderlas. Por ejemplo, en una empacadora de sopa se mete la sopa en bolsitas y obtenemos bolsitas de sopa que luego se acomodan en cajas o paquetes; en una empacadora de maíz se meten los granos de maíz en bolsitas y obtenemos bolsitas de maíz que luego se meten en cajas o paquetes, y así sucesivamente. A continuación, el maestro propiciará que los alumnos comenten de cuántas formas diferentes han visto ellos que se empacan las mercancías que se venden en las tiendas o almacenes. Recordará que hay ocasiones en que de los paquetes obtenidos se hacen a su vez nuevos paquetes. Por ejemplo, con paquetes de cuatro chicles se hacen a su vez cajas con 40 paquetes, o con paquetes de 18 huevos se hacen cajas de 32 paquetes.

El maestro explica: ahora cada equipo va a ser una empacadora. La empacadora va a funcionar de la siguiente manera: diez semillas van a formar una bolsa y diez bolsas (con sus semillas)formarán una caja Si al terminar de hacer sus bolsas y cajas les sobran semillas, éstas se quedarán sueltas.

Una vez que todos los equipos hayan terminado de empacar las semillas, el maestro retirará las cajas y bolsas sobrantes e indicará: ahora pongan juntas las bolsas, en otro lugar las cajas y en otro lugar, también, las semillas sueltas.

Finalmente, el maestro preguntará a cada uno de los equipos cuántas cajas, bolsas y semillas sueltas obtuvieron y planteará al grupo problemas como los siguientes:

- ◆ ¿Cuántas semillas se necesitan para formar una bolsa? ¿Cuántas bolsas se necesitan para formar una caja? ¿Cuántas semillas hay en una caja?
- ◆ El equipo de 'fulanita' obtuvo dos cajas, tres bolsas y nueve semillas sueltas, y el de 'zutanito' dos cajas, cuatro bolsas y ocho semillas sueltas: ¿qué equipo tiene más semillas? ¿Por qué?
- ◆ Y si juntamos las nueve semillas sueltas del equipo de 'fulanita' con las ocho del de 'zutanito', ¿cuántas bolsas podremos formar? ¿Cuántas semillas sueltas nos quedarán?

El maestro solicitará a los alumnos, para concluir, que escriban en su cuaderno, como ellos quieran pero procurando que todos entiendan, la cantidad de semillas sueltas (unidades), bolsas (decenas) y cajas (centenas) obtenidas por el equipo.

Los camiones de refrescos

SDN: Ley de cambio y agrupamiento.

Material: Para cada equipo 210 fichas o corcholatas, 15 tiras de cartón o cartulina con una longitud equivalente a diez corcholatas juntas, dispuestas en hilera, dos cajas de cartón (cajas de zapatos) y cinco o seis tarjetas que contengan, cada una de ellas, una forma aditiva escrita. Cada equipo tendrá una cantidad de fichas diferente.

El maestro formará equipos de cinco o seis alumnos, proporcionará el material, excepto las tarjetas, y comentará al grupo: hay vamos a jugar a los camiones de refrescos. las fichas que tienen sobre sus mesas van a ser los refrescos. Para propiciar el interés de los alumnos en el juego, así como su iniciación en la comprensión de la ley de cambio, el maestro podrá plantear al grupo preguntas como: cuando ustedes van a la tienda a comprar digamos 25 refrescos ¿cómo se los venden? O. cuando una tienda compra 1000 refrescos ¿cómo se los venden? ¿En qué le dan los 1 000 refrescos? Una vez que el grupo haya sugerido que los refrescos se pueden agrupar en cajas, el maestro preguntará: ¿Y las cajas de refrescos? ¿En que transportan las cajas? ¿En dónde meten las cajas para llevarlas a vender? Concluida esta parte el maestro indicará: cada equipo va a formar un camión de refrescos de la

siguiente manera: una caja se llena con diez refrescos (muestra el material) y un camión puede llevar diez cajas (nuevamente muestra el material).

A continuación, el maestro dará a cada niño una tarjeta con la forma aditiva y explicará al grupo: en la tarjeta está anotada la cantidad de refrescos que cada uno de ustedes debe tener: tómenlos. Tomados los refrescos, el maestro retirará de las mesas las fichas sobrantes. El maestro proseguirá: ahora cada quién va a formar sus cajas de refrescos. Finalizado este punto, el maestro propiciará el análisis en el interior de los equipos para que cada uno de ellos determine cuántos nuevos agrupamientos se pueden formar con los refrescos sobrantes. Por ejemplo, si a fulanito le quedaron dos refrescos sueltos, y a zutanito ocho, ¿se puede formar una nueva caja? Por último, los alumnos formarán los camiones.

El siguiente es un ejemplo de lo que podría ocurrir en un equipo de tres alumnos: Juan recibe una tarjeta donde está escrita la forma aditiva $6 + 4 + 3 + 2$. El alumno hace el siguiente agrupamiento: forma una caja y le quedan cinco refrescos sueltos.

La forma aditiva que recibe Pedro es: $8 + 6 + 1 + 3$. Pedro hace el siguiente agrupamiento: forma una caja y le quedan ocho refrescos sueltos.

Y Mónica, a partir de: $5 + 2 + 1 + 8 + 6$, forma dos cajas y le quedan dos refrescos sueltos.

Al juntar los agrupamientos de todo el equipo, los alumnos observan que hay 15 refrescos sueltos con los cuales es posible formar nuevas cajas. Como diez refrescos forman una caja, es seguro que el equipo formará una caja más, quedando cinco refrescos sueltos.

Para cerrar la actividad, el maestro podrá plantear al grupo preguntas como:

- ◆ ¿Qué equipo tiene más refrescos? ¿Cuál tiene menos? ¿Por qué?
- ◆ ¿Cuántos refrescos necesitaría este equipo para formar una nueva caja?
- ◆ ¿Cuántas cajas necesitaría este equipo para formar otro camión?

Finalmente, el maestro solicitará a los alumnos que escriban en su cuaderno, como ellos quieran, pero procurando que todos entiendan, la cantidad de refrescos (unidades), cajas (decenas) y camiones obtenidos por el equipo.

C. Actividades de geometría

Línea recta

Geometría: Identificación y construcción de líneas.

Material: Una pelota que el maestro utilizará para señalar trayectorias rectas.

El maestro dice a los niños: fíjense cuál es el camino que sigue esta pelota si la lanzo así (el maestro lanzará la pelota en forma vertical de arriba hacia abajo). Van a dibujar en su cuaderno cuál fue este camino. Ahora fíjense cuál es el camino

que sigue si yo ruedo la pelota en el suelo: ¿Cómo fue el camino que siguió la pelota? Dibújenlo. Después de que los niños han dibujado las líneas y han comparado entre ellos su trabajo, lo verifican lanzando y rodando nuevamente la pelota. Posteriormente el maestro les pregunta si conocen el nombre de esta línea. Si no lo conocen les indicará que se llama recta.

Línea curva

Geometría: Identificación y construcción de líneas.

Material: Para cada niño, dos pedazos de estambre, uno rojo y otro amarillo, resistol y dos hojas con el dibujo de un camino. El estambre amarillo será algunos centímetros más largo que el rojo, que será exactamente del tamaño del camino.

El maestro reparte a cada niño el material y les dice: fijense, van a comparar los dos estambres que les di y me van a decir en qué son diferentes. Después de que los niños digan que en el color y el tamaño, el maestro afirmará: el estambre amarillo es más largo que el rojo. Ahora, si pegamos en una de las hojas de un punto a otro el estambre corto, ¿cómo quedará? Péguenlo en la hoja. ¿Qué línea se forma con el estambre ya pegado? El maestro propiciará la reflexión y la confrontación de los niños. Posteriormente, con el estambre largo les dirá: ahora, en la otra hoja, ¿cómo podemos acomodar el estambre amarillo para formar otro camino? los niños pueden resolver esto de diferentes formas. Por ejemplo, haciendo líneas curvas, o líneas quebradas. En este caso el maestro los manejará como varias líneas rectas encontradas y tomará las líneas curvas para compararlas con las líneas rectas,

preguntándoles a los niños: ¿Estas líneas son iguales? ¿Por qué? ¿Cuál de las dos es una línea recta? A esta otra línea se le llama curva. Ahora en su cuaderno van a hacer una línea recta y otra curva.

Posteriormente, el maestro podrá suplementar esta actividad con juegos en el patio, en los cuales se trabajan de diferentes maneras las líneas rectas y curvas (desplazamientos, posturas corporales, etcétera).

Marcas en masa

Geometría: Identificación de formas, como círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo.

Material: Para cada niño, una tabla o cartón de 20 cm x 20 cm, aproximadamente 100 gramos de masa, y diversos objetos (cartones centrales del papel sanitaria, tapaderas de frascos de distintos tamaños, monedas, vasos, aros, cajas, borrador, etc.).

Esta actividad se desarrolla en forma grupal. El maestro les entrega a los niños el material y les dice: van a extender la masa sobre el cartón que les di. Después les muestra a los niños una figura con forma determinada, por ejemplo un círculo, y les pide: busquen entre los objetos que tienen sobre su mesa otro que tenga la misma forma (por ejemplo, una tapa) y márquenlo en la masa. Después el maestro muestra otro objeto de forma circular y pregunta a los niños: ¿Esto tendrá la misma forma? Si los niños la identifican, el maestro denominará la figura por su nombre y les pedirá

que busquen más objetos que tengan la misma forma y los marquen también en la mesa.

De la misma forma se trabajará con las diferentes figuras: cuadrado, triángulo y rectángulo, sin perder de vista la confrontación de ideas y comparación de figuras para identificarlas por su nombre.

Al finalizar la actividad se les pedirá a los niños que dibujen en su cuaderno las figuras que hicieron con mesa.

Recortan envases

Geometría: Reconocen círculos, cuadrados y rectángulos.

Material: Para cada niño, unas tijeras. Para cada equipo, cajas de cartón de diferentes formas y tamaños, botellas de plástico delgado, vasos de cartón o plástico, resistol, diurex y lápices.

El maestro organiza al grupo en equipos de cuatro niños y les muestra una caja que tenga caras rectangulares y cuadradas, señala una cara cuadrada y pregunta a los niños: ¿Qué forma tiene esta cara? ¿Y esa otra qué forma tiene? (señalando una de las caras rectangulares) ¿Tiene sus orillas del mismo tamaño? El maestro puede indicar que a las orillas también se les denomina "lados" y continúa diciendo: esta cara de la caja tiene forma de rectángulo. Vamos a fijarnos en las cosas del salón a ver si encontramos algunas que tengan esta forma.

El maestro les reparte el material a los niños y les dice: fíjense en la forma de las caras que tienen las cajas y envases que les di y recórtelos.

Una vez recortadas las caras, el maestro les pide: pongan juntas aquéllas que tengan la misma forma. Concluida esta parte, cada equipo nombrará a un representante para que recolecte aquellos conjuntos que contengan partes de igual forma, las cuales pegarán con resistol y/o diurex en una cartulina, escribiendo, en la parte superior de ésta, algo que designe a toda la colección; por ejemplo: "circulo" o "rueda" para los recortes circulares, "cuadrado" o "cuadrados" para los recortes cuadrados.

El círculo

Geometría: Reconocimiento de formas geométricas.

Material: Un objeto circular que sirva de muestra y objetos existentes en el salón.

Esta actividad se realiza de manera grupal. El maestro presenta al grupo el círculo "muestra" y les indica: busquen en el salón cosas que tengan la misma forma que esto. Los niños descubren diversos objetos y el mostrando al grupo para que los niños observen si son o no de la misma forma. Cuando los niños han descubierto objetos con la forma circular les preguntará: ¿Cómo podemos llamarle a esta forma? (recorriendo con el dedo el contorno del círculo). Los niños podrán responder "bola,

rueda, redondo", etcétera. Si no surgiera el nombre correcto explicará: a esta forma se le llama círculo y efectivamente parece una bola pero su nombre es círculo. ¿Se parece al cuadrado? ¿Al rectángulo? ¿Por qué? ¿Tiene lados? ¿Tiene esquinas? Ahora vamos a buscar más cosas que tengan forma de círculo.

Los niños mencionarán diferentes objetos del salón u otros que tengan forma circular y el maestro les preguntará: ¿Cuántos objetos conforma de círculo encuentran? ¿Quién encontró más objetos de esta forma? ¿Cuántos te faltan para tener igual cantidad de objetos que tu compañero?

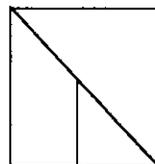
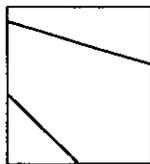
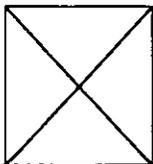
El punto central de esta actividad es que el niño analice la forma del círculo y lo compare con el cuadrado y el rectángulo.

Rompecabezas de cuadrado

Geometría: Construcción de formas cuadradas.

Material: Para cada niño, una bolsita de plástico con un rompecabezas de cuadrado hecho con cartulina.

Los modelos de los rompecabezas pueden ser:



La actividad se desarrolla en forma individual.

El maestro entrega a cada niño una bolsita de plástico con las piezas de un rompecabezas y les dice: con este material van a armar un cuadrado. No les deben faltar ni sobrar piezas.

Posteriormente, el maestro les preguntará: ¿Con cuántas partes formaste el cuadrado? ¿Cómo sabes que es un cuadrado? ¿Cuántos lados tiene? ¿Cuántas esquinas? ¿Cómo son sus lados? Para complementar la actividad anterior, se puede preguntar: ¿Se acuerdan en qué se parece el cuadrado al rectángulo? ¿En qué son diferentes?

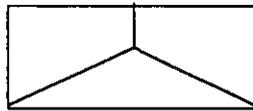
Se sugiere que primero se trabaje modelo por modelo, de tal manera que los niños tengan oportunidad de colaborar entre sí.

Rompecabezas de rectángulo

Geometría: Construcción de formas rectangulares.

Material: Para cada niño, una bolsita de plástico con un rompecabezas de rectángulo hecho con cartulina.

Los modelos de los rompecabezas pueden ser:



La actividad se desarrolla en forma individual.

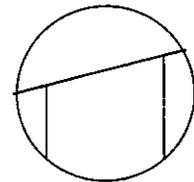
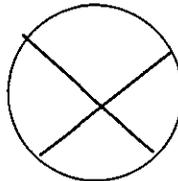
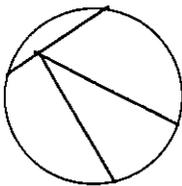
El maestro entrega a cada niño una bolsita de plástico con las piezas de un rompecabezas y les dice: van a formar con estas piezas un rectángulo. Recuerden que la vez pasada armamos el cuadrado. No nos deben sobrar ni faltar piezas. Ahora recuerden cómo es el rectángulo y traten de armarlo

Se sugiere que todos los niños trabajen con el mismo modelo de rompecabezas para que puedan ayudarse unos a otros y hacer comentarios. Posteriormente armarán los otros modelos de rompecabezas, llegando a la confrontación de ideas al ser cuestionados sobre los modelos armados.

Rompecabezas de círculos

Geometría: Construcción de formas circulares.

Material: Para cada niño, una bolsita de plástico con un rompecabezas de círculo hecho con cartulina. Los modelos de los rompecabezas pueden ser:



La actividad se desarrolla en forma individual.

El maestro entrega a cada niño una bolsita de plástico con las piezas de un rompecabezas y les dice: van a formar con estas piezas un círculo. Recuerden que ya hemos armado cuadrados y rectángulos. Ahora piensen cómo es un círculo: ¿ Tiene lados como el cuadrado? ¿ Tiene la misma forma que el triángulo? ¿Cómo es? Ahora formen el círculo sin que sobren piezas.

Se sugiere que todos los niños trabajen con el mismo modelo de rompecabezas para que puedan ayudarse unos a otros y hacer comentarios. En días diferentes, los niños armarán los otros modelos de rompecabezas.

CONCLUSIONES

A través del análisis que se ha realizado en este trabajo de investigación, se han obtenido experiencias que enriquecen los conocimientos sobre el proceso Enseñanza Aprendizaje, de las matemáticas, el desarrollo del niño, los cambios ocurridos a través del tiempo en nuestro sistema educativo y sobre todo el enfoque constructivista en la adquisición de las matemáticas.

Todo ello nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

El primer ciclo es la base fundamental para la adquisición de cualquier conocimiento en general y educativo, por lo que las matemáticas se adquieren con mayor facilidad si el maestro sabe guiar al alumno hacia un proceso de construcción de sus propias hipótesis, planteadas como problemas reales, de su cotidianidad y con aplicaciones de utilidad en su vida práctica.

Pero para poder guiarlos necesita conocer un poco más sobre el desarrollo del niño y sus intereses, ya que esto le permitirá ver sus posibilidades para adquirir nuevos conocimientos en base a los que ya tiene.

Por ello el maestro debe evitar la apatía, el desinterés o desconocimiento, tratando de dar un enfoque diferente a la educación.

Este enfoque estaría basado en estrategias pedagógicas, que ayuden al alumno a tener un aprendizaje más significativo acorde a sus procesos cognitivos. pero sin dejar de lado los socioafectivos y psicomotores, manteniendo una adecuada relación con sus compañeros y maestro.

Manteniendo la conceptualización de que el niño es quien construye sus propios conocimientos a través de las acciones y el análisis que realiza con los objetos, acontecimientos y procesos que conforman su realidad. La función del pedagogo y el maestro consistirá en proporcionarle un conjunto cada vez más rico de oportunidades para que sea el mismo quien se pregunte y busque respuestas acerca del acontecer que le rodea.

Sin descartar que al niño muchas veces no se le puede transmitir una información porque no dispone de los instrumentos intelectuales o físicos para asimilarla, pues hay limitaciones ligadas a la edad que se debe tomar en cuenta cuando se enseña algo. en especial las matemáticas, teniendo en cuenta que la educación no es sólo transmisión de conocimientos y habilidades sino construir el desarrollo del individuo.

Así, la asimilación y acomodación son elementos esenciales para la construcción de nuevos aprendizajes por ello es necesario proporcionar a los alumnos experiencias significativas que les permitan apropiarse de las matemáticas y a su vez utilizarlas y generalizarlas a nuevas situaciones de aprendizaje.

El maestro debe entonces, reconocer la función tan importante que desempeña en la vida de sus alumnos, como agente promotor de conocimientos, no sólo de carácter intelectual sino, también de valores, hábitos actitudes que forman parte de su vida y que de alguna manera serán determinantes en el aspecto intelectual.

Aprender matemáticas desde este enfoque significa que los niños seleccionen y usen estrategias comúnmente usadas para resolver problemas y convencer a sus compañeros que están en lo cierto. Es importante que discutan sus ideas, que pretendan convencerlos de su verdad y que presenten conjeturas acerca del comportamiento de ciertas ideas matemáticas.

Con todo lo anterior, y a manera de conclusión final se pretende que al revisar este trabajo se introduzca al maestro en el trabajo didáctico utilizado estrategias pedagógicas que permitan al alumno lograr la adquisición de las matemáticas. como base para un desarrollo más amplio en los ciclos posteriores.

Todo esto, sin perder de vista que la práctica educativa diaria se sustenta en fundamentos teóricos que es necesario revisar constantemente para entender sus finalidades, objetivos, marco legal y características; seguida de una reflexión sobre el currículum y la función que juega el pedagogo para finalizar con una explicación de las mejoras y ventajas que se espera del nuevo plan adaptado para la administración educativa.

Por último, es necesario recordar que no se necesita únicamente la receta; se requiere del criterio del profesor que seleccione las estrategias con base a su estilo individual, las características del grupo, los objetivos de aprendizaje, los conocimientos previos y los casos particulares.

BIBLIOGRAFIA

LEGISLACION CONSULTADA

Artículo 3º. Constitucional Ley General de Educación. 1a. Edición, SEP., México 1993, 94 págs.

Plan Nacional de Desarrollo 1995 / 2000. Poder Ejecutivo Federal, Mexico 1995.

Plan de Estudios y Lineamientos de Programas, S'EP., México 1998, 170 págs.

OBRAS CONSULTADAS

ARGUETA, López Verónica Copiladores. Antología del Juego como alternativa didáctica de la estimulación perceptiva motora, SEP., México 1998, 40 págs.

BLOCK SEVILLA. David, La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria I, SEP., Méx. 1996, 201 págs.

-----La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria II. SEP, México 1996. 303 págs.

-----La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Lecturas. SEP.. Mex. 1996. 191 pags.

COOLL, César, Los contenidos en la formación, Santillana España 1992.

COLL, César Un marco de referencia psicológica para la educación escolar, en la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza la. parte, Edit. Santillana, España.

DELVAL J. La obra de Piaget en la Educación, en Cuadernos de Pedagogía 244, Edit. Fontalba S.A., Barcelona, España.

FUENLABRADA, Irma, Juega y Aprende Matemáticas, SEP, México, 1991, (Libras del Pincón), 95 págs.

-----Lo que cuentan las cuentas de sumar y restar, SEP., México, 1994. 102 págs.

-----Los números y su representación, SEP., México 1992,70 págs.

GOMEZ PALACIO, Margarita, El niño y sus primeros años en la escuela, SEP., México 1992, 142 pgs.

-----Libro para el maestro primero y segundo grado, SEP., México 1994, 61 págs,

HERNANDEZ, Fernandez, El lugar de los procedimientos, en cuadernos de pedagogía 1989.

LORA CAM, José F.W. Filosofía. Edit. Janis S.A., Méx.D.F.,1990.

ORNELAS Carlos, El sistema Educativo Mexicano, La transición de fin de siglo, Fondo de Cultura Económica, Méx., 1992, 370 págs.

PALACIOS Jesús, Comparación, Desarrollo, Psicología y Educación I, Edit. Alianza 1992, 289 págs.

PARDINAS, Felipe, Metodología y Técnicas de investigación en ciencias sociales, Edit, Siglo XXI, Méx. 1983, 212 págs.

PATTERSON C.H., Carl Rogers y la Educación Humanística, en bases para una teoría de la Enseñanza y Psicología de la educación, México 1982.

PIAGET, Jean. Antología, Edit. UPN, México 1985.

-----Seis estudios de Psicología, Edit. Morata, Barcelona 1984.

-----Psicología del niño Edit. Morata, Barcelona,1984.

REZZANO C.G. Didáctica General, España 1982.

ROJAS SORIANO Raúl, Métodos para la investigación social, Edit. Plaza y Valdéz, México 1988.

S.E.P. Plan y Programa de Estudio de Educación Básica, SEP. México 1993, 164 págs.

S.E.P. Programa para la modernización educativa Cap I y II, SEP., México 1989.