

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 19B GUADALUPE, N.L.

✓
EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS
MATEMATICAS EN EL NIVEL PRIMARIO

PRESENTA:
MA. DE LOS ANGELES SALAZAR BAUTISTA



TESINA PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA

PRIMAVERA DEL 93

6572 bmo

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALUPE , N.L. , 18 de MARZO de 19 93 .

C. PROFR. (A) MA. DE LOS ANGELES SALAZAR BAUTISTA.
P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad --
y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:
" EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN EL
NIVEL PRIMARIO "

, opción TESINA
a propuesta de los asesores C. Profr. (a) MARTHA BEATRIZ GONZALEZ E.
(Asesor de Contenido) y C. Profr. (a) MARTHA BEATRIZ GONZALEZ E.
(Asesor Metodológico), manifestamos a usted que reúne los requisitos acadé-
micos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se la autoriza a --
presentar su Examen Profesional.

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


LIC. LAURA ELENA GONZALEZ FLORES.
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION.
UNIDAD 19B.

I N D I C E

Página

INTRODUCCION

CAPITULOS

I.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1.	Antecedentes	6
1.2.	Definición	9
1.3.	Justificación	9
1.4.	Objetivos	10
II.	MARCO TEORICO-CONCEPTUAL	
2.1.	EL PROGRAMA DE EDUCACION PRIMARIA, 1°Y 2° GRADO	11
2.1.1.	Orientación teórica	11
2.1.2.	Estructura: Objetivos-Actividades-Evaluación	13
2.1.3.	¿De qué manera se aborda la enseñanza de las matemáticas?	24
2.2.	LA TEORIA PSICOGENETICA	28
2.2.1.	Consideraciones generales	28
2.2.2.	Etapas del conocimiento infantil.	31
2.2.3.	El conocimiento lógico-matemático.	38

2.3.	LAS MATEMATICAS	42
2.3.1.	Origen y evolución de las matemáticas	42
2.3.2.	Conceptos - claves	46
2.3.3.	El proceso de enseñanza-aprendizaje de las nociones matemáticas	49
2.4.	UNA ALTERNATIVA ENTORNO AL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS	53
	CONCLUSIONES	60
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

I N T R O D U C C I O N

Existe la comprensión general de que el trabajo del docente es una tarea sencilla ya que de lo que se trata es de -- educar a un niño pequeño: tal apreciación es errónea y pensamos que a lo que va dirigida es a disvirtuar el trabajo del maestro y quitarle toda su trascendencia.

Precisamente por que se educa al individuo del futuro -- es por lo que la tarea es importante y requiere constantemente de evaluación con la finalidad de desechar prácticas obsoletas que entorpecen el proceso de enseñanza-aprendizaje en que se -- está inmerso.

La anterior concepción es la que nos permite asumirnos como sujetos de la transformación social y con miras a propi--ciarla llevamos a efectos tareas de investigación, cuyos resul--tados son divulgados por medio de momentos como éste: es de--cir la obtención de un grado profesional.

La tesina que en esta ocasión ponemos en sus manos es -- el producto de una reflexión crítica que hemos hecho con res--pecto a una de las áreas del conocimiento; las matemáticas.

Tradicionalmente se tiene la idea que aquel individuo-

que sabe sumar, restar, multiplicar, dividir, etc., es un sujeto privilegiado; además es por todos conocido el hecho de que la promoción de un grado escolar a otro en el nivel elemental se hace en función del dominio que la persona tenga con respecto a dos áreas: lecto-escritura y matemáticas.

Sin embargo el trabajo escolar se acentúa precisamente en el aprovechamiento de ambas esferas del saber; las razones serán planteadas en el cuerpo de este trabajo; lo que si le podemos adelantar al lector, es la idea de que en muchas de las ocasiones tal desacierto es propiciado por un desconocimiento de la evolución cognitiva del alumno por parte del docente.

Hemos estructurado esta tesina en su modalidad de ensayo en dos momentos centrales.

En el primero de ellos rescatamos la vivencia concreta que se experimenta en la práctica docente; en el segundo hacemos un abordaje teórico del problema que va desde; describir el programa de educación, el enfoque psicogenético, el conocimiento lógico-matemático, hasta presentar una alternativa metodológica-didáctica que existe en la enseñanza de este proceso.

Esperamos que el lector sepa disculpar los errores cometidos en la elaboración de este documento; los cuales son visualizados a la luz de la preparación profesional de la que sabemos es poseedor.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

Uno de los objetivos principales de la escuela es propiciar que los niños logren resolver problemas, se dice que -- a través de la construcción de sus conocimientos, los niños lograrán una progresiva adaptación al medio. Pero resulta alarmante el darse cuenta del gran número de niños que presentan dificultades para resolver problemas de matemáticas. Esto nos hace pensar que estamos fracasando con los principales objetivos.

La pretensión básica de todo esquema cultural es la -- comprensión del mundo. Para conseguirlo, cada cultura, en cada uno de sus momentos de apogeo, elabora numerosas síntesis -- unificadoras de las ciencias.

De esta síntesis unificadora se desprenden las matemáticas para la comprensión del mundo, ya que ha sido la primera ciencia axiomatizada y formalizadora, como consecuencia de una larga evolución que arranca de las necesidades utilitarias del hombre: contar, medir, operar, observar las formas, etc. Las matemáticas en un principio tenía una finalidad práctica y adquiría su conocimiento o cuerpo conceptual por vía empírica,-

por observación sin aplicar un aparato deductivo; carecía de -- teoría matemática congruente así misma. Pero ahora mantiene -- sus grandes cuestiones: número, operaciones, espacio y medida.

La cultura matemática se le puede considerar como un -- cierto índice de posibilidades de desarrollo de un país, y de -- ahí su importancia, así es que se manifiesta imperiosa la necesidad de reformar métodos y contenidos tradicionales en la enseñanza de la matemática escolar, y en nuestros días con carácter de vigencia.

Muchas personas se enfrentan a la vida con una gran diversidad de problemas unos de carácter social, otros de salud, otros económicos, etc. Y en todos éstos interviene el problema matemático, en estas situaciones las personas sienten la necesidad de darle una solución, no son problemas que inventamos para ejercitar o para practicar en ellos algo que se nos pudiese presentar en el futuro.

Por otra parte, tenemos que cada persona tiene su manera de resolver un problema, unos se preocupan demasiado y no hacen nada, otros analizan el problema buscan ventajas y desventajas de la posible decisión y por último actúan y otros actúan impulsivamente sin pensar en lo que realmente le conviene, lo cierto es que cada quien responde de acuerdo a su forma de ser o de pensar. Sea cual sea la manera de resolver el problema -- o la seguridad de que no tiene solución, se requiere de un pro-

ceso y de un tiempo para descubrir por dónde empezar y elegir - las opciones y experimentarlas. Los adultos tenemos esas ventajas.

Sin embargo en las aulas las situaciones son muy distintas. A los niños no se les presenta este tipo de problemas que se les presenta a los adultos, donde se tiene una relación directa con la realidad del sujeto, sino que se le presenta un -- problema supuesto, si bien le vá, porque a veces ni esa pista se le dá, solamente se le presenta una serie de mecanizaciones, donde el niño no entiende ni razona el proceso de la ejecución o el por qué y su posible aplicación. Es decir que los problemas no parten de las necesidades e intereses de los niños, - -- ellos tienen que resolver el problema bajo la amenaza de reprobación y con la presión de hacer las cosas rápidas y deben hacerlo bien en el primer intento para no hacerse acreedores de una mala calificación.

Los intentos de los alumnos por tratar de comprender - y discernir los problemas que les aplican los maestros, quedan truncados al momento de la revisión, donde el maestro se centra en el resultado del problema y lo tacha, sin analizar el - procedimiento que usó el alumno, (que probablemente puede ser diferente al impuesto por él y no por eso ser erróneo) y sin - valorar lo hecho por el alumno como una forma de aproximación a la solución.

1.2. Definición.

¿De qué manera se puede apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas dentro del nivel primaria, en los grados específicos de primero y segundo?.

1.3. Justificación.

Me interesa investigar el problema de las matemáticas - en primero y segundo grado de primaria, debido al problema que se nos presenta en el aula con los alumnos, es importantísimo, - el saber en qué se está fallando en cuanto al aprendizaje de -- las matemáticas.

Si el maestro usara además del buen empleo de su metodología, usara material didáctico apropiado en la enseñanza de -- las matemáticas de acuerdo a la etapa concreta en que se encuentra el niño habría menos índice de reprobación.

Es indispensable que el maestro utilice material manipulable ejemplo fichas, palos de paleta, loterías para que puedan asimilar los algoritmos de las mecanizaciones, para que comprendan y no solo memoricen, es necesario que el niño cuente, haga-

seriaciones, agregue, quite y divida pero con material que él esté viendo y manejando, para no manejarle al niño abstracciones que no comprende y lo confunden.

Por ejemplo la idea de centena se le puede presentar al niño con diez decenas de fichas cuando el niño las cuenta lo está asimilando, lo vé no solo con números que no comprende, puede distinguir fácilmente que cien fichas son diez veces diez y que cien es más o mayor que diez. Utilizando material manipulable la probabilidad de reprobación sería menor.

1.4. Objetivos

Conocer las causas más importantes que dificultan el aprendizaje de las matemáticas en primero y segundo grado.

Promover en los docentes el análisis autocrítico sobre la metodología que emplea para la enseñanza de las matemáticas.

Hacer conciencia entre los docentes de que enseñar las matemáticas sin tener una conexión con la realidad causa deficiencia en el aprendizaje.

II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. EL PROGRAMA DE EDUCACION PRIMARIA, 1° Y 2° GRADO

2.1.1. Orientación teórica

Es innegable la importancia de la matemática en la vida del hombre. Casi no hay actividad humana en la que no se encuentre alguna aplicación de conocimientos matemáticos. Si un niño cuenta sus juguetes, si una madre de familia calcula sus gastos, si se mide un terreno agrícola, etc., se están aplicando conocimientos matemáticos.

Además de esta utilidad social debida a sus múltiples -- aplicaciones prácticas, a la matemática se le reconocen también -- cualidades formativas. Se considera que el estudio de esta ciencia favorece el desarrollo intelectual del ser humano al mejorar su habilidad para descubrir características comunes de fenómenos o sucesos de la realidad, discriminar sus elementos esenciales, -- establecer leyes acerca de los mismos, ordenar y clasificar hechos o entidades, crear sistemas teóricos: esto es, abstraer, -- generalizar y sistematizar.

"Se pretende que el niño de primaria llegue a descubrir que la matemática le es útil y necesaria -- tanto por las aplicaciones que él puede hacer de

la misma, como por la formación intelectual que le brinda. Es conveniente que el educando encuentre en la matemática un lenguaje que le ayude a plantear y resolver una gran variedad de problemas".
(1)

Usando la matemática en este sentido, el niño también se capacita en la elaboración y manejo de modelos de la realidad -- y en la aplicación de diversos algoritmos lo cual, a fin de cuentas, vendrá a dotarlo de una buena herramienta para entender su mundo y para transformarlo en su beneficio algún día. Este enfoque implica principalmente, que el alumno lleque por sí mismo -- a los conceptos matemáticos y los exprese en su propio lenguaje. Pero ¿Cómo lograr esto?. El hombre se enfrenta diariamente a -- una realidad que intenta comprender y transformar, en ella debe resolver problemas y tomar decisiones constantemente.

Es necesario sistematizar la labor docente y es a esta - necesidad que responden los planes y programas oficiales, sin embargo algunas veces y durante mucho tiempo han delimitado la --- creatividad y originalidad tanto del maestro como del alumno, imponiendo un modelo a seguir que muchas veces no tiene nada que ver con la realidad en la que vivimos.

En nuestro país últimamente hemos tenido cambios muy - -

(1) S.E.P. Libro del maestro, segundo grado. p. 20.

grandes encaminados hacia el progreso en todos los aspectos, - uno de estos cambios es la puesta en marcha de la modernización educativa con la cual se pretende que el niño en un marco de respeto y libertad aproveche los contenidos de todo aquéllo que le permita llegar al logro de los objetivos, de acuerdo -- a sus posibilidades y el momento que está viviendo.

"Los elementos de la modernización educativa nos llevan a hacer énfasis en los aspectos formativos más que informativos, para establecer las bases que permitan a nuestros niños, ser en el futuro, hombres sanos, físico, emocional y mentalmente; dueños de un juicio crítico y capacidad de elección que les permita aprovechar y -- transformar los recursos de su ambiente, capaces de colaborar con su comunidad, de propiciar el bienestar de él y de las personas que le rodean, lo que redundará en un sentimiento de solidaridad e identidad nacional". (2)

2.1.2. Estructura: Objetivos-Actividades-Evaluación.

Objetivos

De acuerdo con los planteamientos y con los objetivos generales de la educación primaria, proponemos en su estudio de la matemática el niño adquiera conocimientos, habilidades,-

(2) S.E.P. Programa para la Modernización Educativa. p. 14.

actitudes y hábitos que le permitan:

"Desarrollar su pensamiento lógico, cuantitativo y relacional". (3) El estudio de las matemáticas debe contribuir al desarrollo de la disposición y capacidad que tiene el niño para hacer observaciones sobre tamaños, formas, número y regularidad; para comparar objetos y sucesos y para extraer conclusiones cualitativas y cuantitativas a partir de dichas observaciones.

"Manejar con destreza las nociones de número, forma, tamaño y azar en relación con el mundo que lo rodea". (4) El educando realizará experimentos sencillos y será capaz de expresar sus resultados. Esto lo llevará a efectuar operaciones aritméticas; a reconocer y apreciar las diferentes formas geométricas; y su utilidad en la vida diaria; a percibir y calcular el tamaño de los objetos y a considerar algunas situaciones de carácter azaroso.

"Utilizar la matemática como un lenguaje en situaciones de su experiencia cotidiana". (5)

(3) Idem.

(4) S.E.P. Libro del maestro, segundo grado. p. 24.

(5) Idem.

El niño deberá actuar durante todo el proceso de su -- aprendizaje observando, preguntando, experimentando, proponiendo, resolviendo, inventando, expresando, comunicando, etc. De esta manera estará usando la matemática como un medio de expresión que le ayude a conocer el mundo y a informar a los demás-- lo que percibe de ese mundo. Al mismo tiempo, irá desarrollando su confianza en sí mismo y en la matemática.

Uno de los propósitos fundamentales en el primer grado de la educación primaria es que el niño llegue a comprender la necesidad y la utilidad de los números naturales. Para lograr este fin se destacan los diferentes significados que el número natural adquiere según los contextos en los que se emplea.

"Se pretende que el niño a través de una intensa actividad de manipulación y con base en el proceso de clasificación se familiarice con los números y aplique las primeras operaciones de adición y sustracción para resolver problemas elementales".

(6)

El propósito en segundo grado es continuar con el proceso para que el niño llegue a comprender la necesidad y la -- utilidad de los números naturales.

La resolución de problemas ha cobrado importancia en -

la educación matemática como medio para la comprensión de las operaciones aritméticas básicas, en esta etapa se pone énfasis en los problemas verbales aditivos simples, es decir, aquellos problemas formulados a partir de un enunciado verbal o escrito y cuya resolución se lleva a cabo usando solamente una adición o sustracción.

Es importante que el educando construya el proceso de multiplicar, a partir de la adición, que establezca relaciones de orden y equivalencia entre fracciones conocidas y se inicie en el manejo del sistema métrico decimal al hacer mediciones sencillas. Todo esto con base en un razonamiento lógico natural, para el mejor desarrollo de su capacidad.

Actividades

El maestro necesita disponer de material para que el niño manipule y pueda ir construyendo, adquiriendo, aprendiendo y asimilando, con su propia experiencia y actividad, algunas nociones y operaciones.

Para que el niño desarrolle algunos aspectos perceptuales o construya nociones matemáticas, es necesario permitirle la posibilidad de descubrir propiedades, relaciones, formas de agrupación, de ordenamiento y de utilización del material.

Los materiales que se proporcionan al maestro preten--

den ser una muestra de algunos ejercicios. Estos ejercicios son juegos y ayudan al maestro a verificar actividades diarias. Para utilizarlas el maestro deberá recortar las fichas correspondientes y usarlas de acuerdo con las instrucciones.

Cada tema del libro se desarrolla a partir de varias actividades que se realizan en diferentes sesiones.

"Es conveniente que se realicen todas las actividades para que los niños aprendan el contenido de los temas. Además es recomendable que se trabajen en el orden en que se presentan, ya que el grado de complejidad de las actividades aumenta poco a poco y se toma como antecedente lo que lograron con las actividades precedentes". (7)

Antes de iniciar cada actividad, se incluye la lista de materiales que se necesitan, por parejas, por equipos o grupal.

También se sugiere que antes de trabajar las actividades tenga listo el material que se requiere, ya que es indispensable para trabajar los contenidos de la manera como se proponen. No es necesario que trabaje todo el grupo la misma actividad al mismo tiempo. Puede dividirse al grupo para trabajar diferentes actividades simultáneamente. Es conveniente que esto lo considere si, además no cuenta con el material suficiente para trabajar con todo el grupo la misma actividad. Además le recomendamos --

(7) S.E.P. Los números y su representación. p. 7.

que tome en cuenta, qué actividades requieren de la presencia del maestro de manera constante y cuáles no, para organizar mejor el trabajo del grupo. Mientras unos niños trabajan solos, el maestro puede trabajar con otros niños.

"Las actividades que realizan los niños son de dos tipos: en una es importante que el maestro organice el grupo, participe con él y lo ayude a realizar la actividad. Hay otras actividades en las que el maestro organiza a los niños y los deja trabajar solos". (8)

Evaluación

La continuidad en cuanto a la estructura y fundamentación de los programas integrados de primero y segundo grado, se manifiesta en los procedimientos de evaluación. De lo cual puede deducirse la trascendencia de ésta para la formación del alumno. Por lo tanto, en este grado, como en el anterior, el alumno debe encontrar en la evaluación del aprendizaje un elemento más de apoyo, que le proporcione seguridad en sí mismo y favorezca su capacidad de autocrítica y superación.

La evaluación deberá llevarse a cabo de una manera continua, oportuna y sistemática a través del año escolar, con el fin

(8) S.E.P. Los números y su representación. p. 8

de que el maestro pueda determinar, con la mayor objetividad - posible la medida en que se cumplen los objetivos del programa, y tomar las decisiones necesarias respecto a la planeación, desarrollo y culminación del proceso enseñanza-aprendizaje que tiene a su cargo; en la planeación, para detectar las carencias y posibilidades del alumno; en el desarrollo, para constatar la efectividad de sus acciones cotidianas; y en la culminación del proceso, para estimar el logro de los objetivos de aprendizaje.

"La evaluación de los aprendizajes consiste en emitir un juicio de valor al establecer comparaciones entre un estado ideal y uno real. El programa de estudio, a través de sus objetivos y especificaciones, describe al estado deseable, y se convierte en un marco de referencia para que el docente organice su trabajo y propicie las experiencias que contribuyen al logro de los objetivos de la enseñanza". (9)

Corresponde al maestro hacer uso de diversos procedimientos, cambiar estrategias, suprimir, adecuar o seleccionar otras actividades cuando lo considere necesario para los propósitos del curso.

La evaluación en los programas integrados

"La evaluación del aprendizaje en los programas inte--

(9) S.E.P. Libro del maestro, segundo grado. p. 75.

grados deberá apegarse a los lineamientos del Acuerdo 17 sobre evaluación y al instructivo que la Dirección General de Educación Primaria han emitido para la mejor interpretación y aplicación del mismo". (10). En estos programas la evaluación revisa características especiales, por la forma en que se presentan los núcleos integradores, contenidos y actividades, que se han elaborado de acuerdo con las peculiaridades del niño de seis a ocho años de edad. El maestro debe tener muy presente los criterios que han de aplicarse para evaluar la actuación del niño en el aula, varios de los cuales se incluyen las recomendaciones que se dan a continuación:

Atender las diferencias individuales.-

El hecho de que existan diferencias en cuanto a las capacidades intelectuales, afectivas y sociales de los educandos, hace necesario que, al evaluar, el maestro aplique un criterio acorde con las pautas de maduración que presenta cada niño y le dé una atención individual basada en la comprensión global de su personalidad.

Al considerar las diferencias se toma en cuenta al progreso manifestado por el educando en cuanto a las exigencias de un programa, pero siempre en razón de sus propios antecedentes. Lo que no excluye la posibilidad de evaluar al grupo en conjunto y sí, en cambio, hace más justa la apreciación del rendimiento

(10) Idem.

to particular de cada alumno.

Atender el trabajo del alumno.-

Dado que el desarrollo del niño presenta variaciones, - y que el programa integrado persigue el desarrollo armónico de las capacidades del educando, es razonable que la evaluación se realice atendiendo más al esfuerzo, perseverancia, interés y de dicación que el alumno pone en su trabajo, que el dominio de co nocimientos. Sin descuidar el logro de los objetivos programá- ticos, el maestro centra su atención en el proceso que sigue el niño durante su actividad escolar. El ritmo de aprendizaje, el gusto por trabajar, el avance logrado al respecto de sí mismo, - el cuidado que imprime a los procesos para alcanzar una meta, - etc., serán elementos de suma importancia para valorar el apren dizaje individual.

Tener siempre presentes los objetivos de grado.-

Para evaluar el comportamiento escolar es necesario re- ferir esa captación, que el maestro hace de los rasgos indivi- duales, a los objetivos de grado considerados en el programa. Sin olvidar que dichos objetivos guían la actividad escolar y - propician el juicio de valor.

Respetar la integración.-

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe res- petar la integración programática y mostrar al al umno los he- - chos de la realidad como un todo unificado, para que las activi

dades de aprendizaje adquieran verdadero significado para él. Lo cual facilita, además, la labor del maestro, quien no tendrá que identificar qué área o áreas cubre cada objetivo.

Auxiliares de las actividades sugeridas en el programa.-

"El programa sugiere secuencias de actividades -- que favorecen la manifestación de comportamien-- tos que propicien el logro de los objetivos plan-- teados (resolver ejercicios, realizar representā-- ciones, trazar líneas, etc.) Siempre que el com-- portamiento manifestado en una actividad corres-- ponda al marcado en el objetivo, éste podrá ser-- considerado un indicador para evaluar al alumno".
(11)

Apoyarse en la técnica de la observación.-

A través de una observación sistemática, el maestro pue de obtener datos significativos sobre el desarrollo escolar del niño. La profesión docente lo convierte en observador experi-- mentado y, al aplicar esta técnica logra resultados de máximo - valor para orientar su tarea.

Usar tabla de registro.-

El registro diario de los indicadores del desempeño del niño es indispensable para una correcta evaluación. El maestro puede utilizar tablas que él diseñe, o bien, seleccionar algún- modelo de los propuestos por los cuerpos técnicos de la Direc-- ción General de Educación Primaria. Llevar un control de las - dificultades y el avance individual y del grupo, contribuye a -

(11) S.E.P. Libro del maestro, segundo grado. p. 76.

que las decisiones se tomen oportunamente y facilita la integración de las evaluaciones al término de cada unidad.

La evaluación del aprendizaje comienza con la detección de los diferentes grados de desarrollo intelectual, social, afectivo y motor de los niños, de acuerdo con sus antecedentes escolares y sus condiciones económicas, sociales y de salud.

Es necesario prestar atención a las diversas expresiones y potencialidades del alumno tales como coordinación motriz, capacidad auditivo-visual, vocabulario, atención, memoria, interpretación, participación, etc.

El maestro podrá realizar las evaluaciones a través de la observación constante del comportamiento de los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje o mediante la utilización de técnicas que juzgue conveniente. Una vez concentradas las observaciones en las tablas de registro, el docente, aplicando su criterio las interpretará y traducirá a una notación oficial.

2.1.3. ¿De qué manera se aborda la enseñanza de las matemáticas?

A partir de un problema surgido de una situación real, se estimula la búsqueda individual de la solución: se aprecian los procedimientos distintos y originales seguidos por los alumnos para llegar a dicha solución; se respetan lo más posible los pasos de cada niño al construir el modelo matemático; se evita el tratamiento de conceptos cuya importancia sólo sea formal y que no puedan ser reconstruidos o entendidos intuitivamente a partir de experiencias propias del educando.

Como maestros sabemos que los alumnos comprenden mejor y logran aprendizajes más firmes cuando no solamente utilizan la vista y el oído, sino que emplean también sus otros sentidos. Por ello es recomendable que el aprendizaje de las matemáticas sea multisensorial.

"Es necesario que el niño manipule los objetos antes de ver una representación pictórica y simbólica. Para adquirir la noción de número, por ejemplo, no basta con que el niño vea dibujos de colecciones o escriba símbolos. Este proceso -- parte del manejo de objetos concretos, sigue con la representación gráfica de ellos, continúa con la simbolización y culmina con la aplicación de lo aprendido". (12)

(12) S.E.P. Libro del maestro, segundo grado. p. 22.

El niño deberá manejar elementos básicos de aritmética, geometría, probabilidad y estadística que le sirvan para entender su mundo. Contar, comparar, sumar, restar, multiplicar, dividir, son habilidades que lo ayudarán a desenvolverse mejor en nuestra civilización. El estudio de la geometría requiere el ejercicio de varias facultades, (vista, tacto, movimiento) lo cual ubica sin gran esfuerzo en el terreno del aprendizaje multisensorial.

En el caso de otras figuras geométricas también será necesario que el niño no solo las vea dibujadas, sino que las recorte, mueva, acomode, divida, reúna, combine, etc., para que desarrolle su intuición acerca de cuáles son las propiedades de las figuras que no cambian con los movimientos.

La noción de probabilidad está presente en el mundo de los niños en todo momento: en sus juegos, en la posibilidad de encontrar a la hora de comer el platillo de su agrado, o de divertirse al acudir a algún sitio de recreo, etc.

"En el estudio de los contenidos de aritmética, geometría, probabilidad, el niño está utilizando conjuntos continuamente y al expresarse tanto oral como gráfica, plástica y corpóralmente, estará aplicando una lógica que habrá de favorecer su desarrollo". (13)

(13) S.E.P. Contenidos Básicos. p. 36.

En un primer momento los alumnos deben resolver un problema a su manera y con sus propios conocimientos. No es necesario que usen los símbolos y las operaciones que utilizan quienes ya saben más matemáticas. Es muy importante que los niños deciden o descubran cómo resolver el problema y estén en contacto con el material. Esto apoya sus razonamientos.

Las funciones del maestro en esta parte del proceso son dejar que los niños resuelvan por sí mismos la situación, ayudarles a organizarse, explicarles aspectos de la actividad que no estén claros y reflexionar con ellos sobre lo que están haciendo.

En un segundo momento, el maestro enseña algunos aspectos del contenido del tema. Empieza por hacer preguntas sobre lo que los niños han realizado y los resultados que obtuvieron, como han llegado a la solución o las razones por las que no han tenido éxito.

Cuando los niños han intentado resolver un problema por sí solos, las explicaciones del maestro sobre el contenido del tema tienen mayor sentido para ellos. Esto les permite darse cuenta si acertaron, que pueden existir soluciones diversas a un mismo problema o por qué se equivocaron.

"Finalmente, los niños ponen en práctica y amplían los conocimientos que van aprendiendo a partir de otras actividades.

Las actividades y los problemas que se proponen pueden resolverse de distintas maneras: mentalmente, con objetos, con dibujos o con operaciones aritméticas". (14)

La manera en que cada alumno resuelve los problemas depende de su edad, de sus conocimientos y experiencia previa. Cuando se enseña a los niños el procedimiento usual de resolver un problema, por lo general no empieza a usarlo inmediatamente.

(14) S.E.P. Los números y su representación, segundo grado. -
p. 6

2.2. LA TEORIA PSICOGENETICA

2.2.1. Consideraciones generales

Al explorar el campo educativo, lo establecido por la teoría psicogenética, se desea hacer del hecho educativo un proceso donde tanto el rol del maestro y el rol del alumno, así como el de los diversos factores que facilitan o limitan el aprendizaje del educando, se ven seriamente modificados.

Se trata de concebir a la ciencia pedagógica que percibe al alumno como un ser con mayor injerencia en el aula, considerándolo además un ser activo capaz de pensar, experimentar, actuar por sí mismo y considerando a su maestro como mero guía de su aprendizaje.

Para que el sujeto sea capaz de aprender es necesario que éste construya su conocimiento como una consecuencia de la interacción entre el sujeto con el objeto. Cuando el sujeto interactúa con algo para él desconocido ocurre en su interior un desequilibrio ante la nueva experiencia debido a que carece de una forma de almacenamiento para reaccionar. Esto mueve al alumno a buscar nuevas alternativas de solución que se acomoden a la problemática vivida a fin de recobrar el equilibrio.

"El proceso de aprendizaje del educando se ve determinado no solo por las estructuras hereditarias sino también por las experiencias que del medio obtenga. del contacto que tenga con ella. Así considerando el aprendizaje se da por experiencia mediata que permite al sujeto crear estructuras de conocimiento, pueden desestabilizarse por lo que será necesario la asimilación y posteriormente la acomodación de nuevas conductas de acción a fin de lograr nuevamente el equilibrio".
(15)

Será imperante entonces el facilitar al alumno las situaciones en las cuales, él pueda descubrir de su medio inmediato el conocimiento que habrá de asimilar y que a través de la experimentación descubra la manera más adecuada para acomodar, en sus estructuras mentales, dicho conocimiento siempre y cuando lo haya elaborado él mismo y nunca asimilado tal como lo dice el docente.

Es fundamental permitir al alumno el uso de sus conocimientos abstractos, ya que de esta forma, podrá construir mentalmente lo que surge de su realidad. Respecto a nuestro trabajo, si se procede de manera tradicional, el alumno puede enfrentar serias dificultades para poder identificar el tipo de operación matemática correcta para el problema planteado. Esta afirmación se debe a que se exige al educando asimilar algo que está fuera de su capacidad mental, por lo que requiere de la capacidad para utilizar operaciones abstractas que hagan de las matemáticas una

(15) C.H. Patterson. Teoría de la Enseñanza y Psicología. p. 76.

ciencia comprensible a su edad.

Para poder hablar de una matemática comprensible al --- alumno, es bueno respetar el pensamiento del niño proponiéndole actividades al nivel suyo y darle tiempo para explorar esas posibilidades al máximo.

"La aplicación de la psicogenética en el aula escolar habla de un individuo activo. Que el niño sea creador, inventor, debe evitarse la pasividad intelectual para no limitar su capacidad de invención. Inventar es pues el resultado de un recorrido mental no exento de errores, errores que son fases previas al verdadero conocimiento".
(16)

Cuando el niño es capaz de inventar se da cuenta de su posibilidad de aprender no sólo lo que dicen sus maestros, de lo leído en libros o revistas sino también por sí mismos, observando, experimentando, interrogando a la realidad y combinando los razonamientos.

El desarrollo del pensamiento se acrecienta en la medida en que se asimila la información de la experiencia, la que se someta a los esquemas ya existentes o bien creando nuevos esquemas que sean acordes a los datos ya asimilados ocurriendo como siguiente paso la acomodación. Esto da pie a un estado de equilibrio.

(16) C.H. Patterson. Teoría de la Enseñanza y Psicología. - p. 75.

"Sin embargo el crecimiento de su intelecto no es algo que se dé como un todo ya acabado sino como un proceso acumulativo: en donde la experiencia recién asimilada se amalgama con la ya existente para luego transformarla". (17)

2.2.2. Etapas del conocimiento infantil

La función de la inteligencia a todos los niveles de desarrollo es la de estructurar el mundo o el ambiente. Tanto la organización como la adaptación son funciones no variantes, es decir son procesos constantes o continuos, presentes durante todo el desarrollo del individuo.

La adaptación es el impulso cognoscitivo del organismo a organizarse a sí mismo para alcanzar el equilibrio con su ambiente. Hay dos procesos complementarios en la adaptación, uno es el proceso de asimilación. En la asimilación, el organismo maneja el ambiente sin cambiar él mismo. En la acomodación el organismo se adapta al ambiente.

Los procesos están interrelacionados en cuanto que el-

(17) Idem.

organismo tiene que acomodarse a una situación ambiental antes de poder asimilarla. El desarrollo de adaptaciones ocurre dentro de un patrón total de suerte que todo el organismo se adapta a su ambiente, dicho de otra manera, se logra un equilibrio dinámico.

"La relación entre asimilación y acomodación cambia en el transcurso del desarrollo cognoscitivo. En la primera infancia la asimilación y la acomodación no se distinguen una de otra, las dos cosas constituyen una única experiencia. La asimilación se confunde o se funde, con la acomodación; el yo se confunde con el objeto, éste es el estado inicial de egocentrismo: la relación asimilación-acomodación cambia pasando de indiferenciación y oposición, a una relación de diferenciación y equilibrio". (18)

El sistema de Piaget consiste en una serie de etapas de desarrollo, cada una de las cuales se describe en función de las semejanzas y diferencias que tiene con las etapas precedentes y subsiguientes.

La cuestión principal que puede surgir acerca de las etapas o fases de desarrollo se refiere a su realidad. Para Piaget el desarrollo intelectual ciertamente manifiesta patrones que aparecen sucesivamente y que son lo suficientemente distintos cualitativamente como para justificar un análisis a manera de etapas.

(18) C.H. Patterson. Teoría de la Enseñanza y Psicología. p. 79

Uno de los requisitos de las etapas es que tienen que seguirse una a la otra en un orden constante; es decir, su sucesión no varía y no se puede omitir ninguna etapa. La edad a la que una etapa determinada ocurre puede variar entre los niños, dependiendo de su inteligencia, experiencia y cultura.

El segundo de los requisitos del concepto de etapas es que las posteriores incorporen las estructuras de las anteriores, por que son necesarias para las etapas posteriores.

El tercer requisito es que cada etapa constituya un todo o un sistema total. El todo puede constar de muchas actividades diversas y aparentemente independientes, pero en realidad todas las actividades se mantienen unidas como un grupo, y están en equilibrio.

Piaget basa toda su teoría del conocimiento en las acciones que lleva a cabo el individuo, durante la infancia en las actividades sensoriomotoras manifiestas. Al ir creciendo el niño, las acciones se van haciendo progresivamente internas, primero a un nivel simple y concreto y luego a niveles cada vez más y más complejos, como sistemas de pensamiento abstractos y sistematizados de operaciones internas. Sin embargo éstas también son acciones; e inversamente, las primeras acciones son la substancia de la adaptación intelectual.

La acción constituye el elemento común en un proceso -- continuo de desarrollo. La identificación de las etapas no es un fin en sí mismo, sino un medio para entender el desarrollo.

"Las teorías de las etapas tienden a destacar las diferencias entre las etapas. Piaget hace mucho hincapié en que el niño no es un adulto pequeño; que los procesos de conocimiento del niño difieren de los del adulto, es una de sus principales aportaciones. No obstante reconoce que hay semejanzas y continuidades. Su teoría de las etapas es una de las más completas y complejas". (19)

El desarrollo intelectual se puede dividir en niveles - o etapas cronológicas, el orden sucesivo de estas etapas no varía (es fijo), aunque la cantidad de años comprendida en cada - etapa sí varía con los diversos individuos.

Piaget divide el proceso de desarrollo intelectual en - tres períodos o niveles principales: período sensoriomotor - - (0-2 años), período preoperacional, o período de preparación pa - ra las operaciones concretas y organización de las mismas (2-11 años), y período de operaciones formales o de pensamiento con - ceptual (11-15 años).

* Período sensoriomotor (0-2 años), durante este perío - do el infante progresa de un nivel de reflejos en el que el yo - y el mundo no se distinguen, a una etapa en la que el infante -

(19) C.H. Patterson. Teoría de la Enseñanza y Psicología.

interactúa en forma organizada con su ambiente. En este período se dan seis etapas principales: conducta de reflejos o de estímulo-respuesta (0-1 mes). Adquisición de las primeras adaptaciones y de la reacción circular primaria (1-4 meses). Reacción circular secundaria y procedimientos para hacer que las vistas interesantes perduren (4-8 meses). Coordinación y aplicación de esquemas a nuevas situaciones (8-12 meses). Reacción circular terciaria y búsqueda de nuevos medios mediante experimentación activa (12-18 meses). Invención de nuevos medios mediante la comprensión mental (18 meses en adelante). En los períodos posteriores, el desarrollo se libera de la actividad sensorio-motora, y en el pensamiento y verbalización de los objetos o de la realidad; es decir en las manipulaciones simbólicas o abstractas. Período de preparación para las operaciones concretas y de organización de las mismas.

* Subperíodo de pensamiento operacional (2-7 años), los primeros años de este período parcial (2-4 años) son los que Piaget estudia menos, los años posteriores, por el contrario, los analiza extensamente en sus estudios de lenguaje, razonamiento, espacio, tiempo y número. Durante el subperíodo preoperacional el niño desarrolla la capacidad para manipular la realidad por medio de símbolos. Esto lo logra desarrollando el pensamiento representativo o con la adquisición de la función simbólica. El pensamiento preoperacional tiene ciertas características muy propias: egocentrismo, concentración, fijación de estado, equilibrio inestable, realismo, irreversibilidad, razonamiento de reconoci-

miento, etc., este período es muy largo, (dura cerca de 5 años).

* Subperíodo de operaciones concretas (7 a 11 años). - debido a que este período coincide con el principio de la educación formal del niño, es de una importancia extraordinaria para el proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas. En el período de operaciones concretas, los niños siguen desarrollando el pensamiento representativo; es decir, no están totalmente atados a lo actual, sino que pueden manejar hasta cierto punto lo potencial. Poseen un sistema cognoscitivo, organizado e integrado, a base del cual pueden organizar su mundo y operar en él.

Hacia los siete años aproximadamente se inicia una serie de cambios en el pensamiento del niño, éste alcanza formas de organización de su conducta que son muy superiores a las anteriores. En este período hay una interpretación de la realidad.

"La etapa concreta se subdivide en dos períodos, - uno el pensamiento intuitivo preoperatorio, el - cual está influenciado solo por la apariencia y - no pone atención en las transformaciones, y el - de las operaciones concretas, el cual sí se centra en las transformaciones que permiten entender el cambio de la realidad y organizar sus acciones". (20)

El niño se maneja mediante el modelo lógico llamado -- agrupamiento o sea la combinación de propiedades extraídas del grupo por una parte del reticulado (figura). En este período el niño tiene un sistema cognoscitivo en el que organiza su -- mundo a nivel intelectual, realiza infinidad de tareas. Las capacidades que ya poseen los niños son: comprensión, identidad y reversibilidad.

Al llegar a las operaciones concretas el niño utilizará a la memoria, en la cual almacenará y retendrá conocimientos que se irán ampliando según la edad. En el trabajo escolar es de gran importancia hacer al niño pensar sobre ciertas situaciones y poco a poco llevarlo a que desarrolle la capacidad de memoria. En la capacidad de la memoria hay dos que se distinguen: la memoria de reconocimiento y la memoria de vocación.

* "Período de operaciones formales (12-15 años). En el subperíodo de operaciones concretas, el niño empieza a extender su pensamiento de lo actual hacia lo potencial. Sin embargo, esto se limita a una extensión concreta de lo actual; - el niño puede extender una serie de elementos seriados A B C - a un mayor número de elementos D. E, etc., pero todavía está - atado a lo concreto, al aquí y ahora". (21)

(21) C.H. Patterson. Teoría de la Enseñanza y Psicología. p. 100

Por el contrario el adolescente puede trascender el presente y - lo actual, puede concebir posibilidades que no existen actualmente, el adolescente puede emprender un razonamiento abstracto o - hipotético.

El pensamiento formal (u operaciones formales) tiene - - tres características esenciales: una es su naturaleza hipotética-deductiva, la segunda es que es proposicional, es decir, consiste, no de la manipulación de objetos y sucesos actuales, sino de declaraciones, aserciones o proposiciones acerca de datos o - de resultados de operaciones concretas, tercera, las operaciones formales implican pensamiento combinatorio o análisis; es decir-determinan sistemática o lógicamente todas las relaciones o combinaciones posibles. Este pensamiento representa un estado más-avanzado de equilibrio, capaz de asimilar una variedad de situaciones nuevas sin mucha acomodación.

2.2.3. El conocimiento lógico-matemático.

"Los hallazgos de la epistemología genética han -- puesto en evidencia que las nociones del niño pasan por un complejo proceso de construcción, el - propósito de esta teoría es que el niño construya su conocimiento matemático a partir de su expe- - riencia propia de la reflexión sobre la organización de su misma actividad". (22)

(22) Piaget. Génesis del número en el niño. p. 32

En el campo matemático como en todas las demás áreas -- del saber humano, es el niño quien construye su propio conocimiento, desde pequeño en sus juegos comienza a establecer comparaciones entre los objetos a reflexionar ante los hechos que observa, a buscar soluciones para los diversos problemas que se le presentan en su vida cotidiana: busca un palito más largo que otro para ponerle una puerta a una casa que construye; se pregunta si a su hermano le habrán servido la misma cantidad de refresco que a él, teniendo cada uno vasos de distintos tamaños.

Son este tipo de situaciones las que le permiten ir --- construyendo relaciones de semejanza, diferencia y orden entre los objetos. Esta construcción progresiva se hace posible no sólo por la maduración neurológica sino también en virtud de la información que extrae de las acciones que él mismo ejerce sobre los objetos (experiencia) y de la que a su vez le proporciona el medio en donde se desenvuelve: familia, escuela, medios de comunicación, sociedad en general (lo que podemos denominar como transmisión social).

El desarrollo del conocimiento lógico-matemático guarda determinadas características que son propias a todo el proceso de desarrollo cognoscitivo en general. Fundamentándonos en las investigaciones realizadas por Piaget el avance que va logrando el niño en la construcción de los conocimientos obedece a un -- proceso inherente al sujeto e inalterable en cuanto al orden -- que sigue en su conformación. Investigaciones realizadas en di

versas partes del mundo y con niños de los más variados contextos sociales han evidenciado una asombrosa regularidad en el orden de aparición de un gran número de nociones: la conservación de cantidad (es decir la certeza para el niño de que una cantidad no varía si no se agregan o disminuyen elementos del conjunto, a pesar de la disposición especial que de éstos se hagan) es anterior a la de peso y ésta a su vez, a la de volumen.

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

"Piaget establece tres grandes tipos de conocimiento: el físico, el social y el lógico-matemático". (23) El conocimiento físico resulta de la construcción cognoscitiva de las características de los objetos del mundo: su color, textura, forma, etc.

El conocimiento social es producto de la adquisición de información proveniente del entorno que circunda al sujeto.

(23) Piaget. Génesis del número en el niño. p. 33.

El conocimiento lógico-matemático no está dado directamente y únicamente por los objetos, sino por la relación mental que el sujeto establece entre éstos y las situaciones, estos tres tipos de conocimiento no se dan en forma aislada sino que se interactúan entre sí.

"Para Piaget y su escuela la experiencia matemática no se realiza sobre los objetos materiales si no sobre acciones que el alumno realiza con tales objetos.

Piaget piensa que la abstracción por la que se llega a un nuevo conocimiento obliqa a realizar una verdadera construcción mental. Si ello es así hay que concluir que no es posible reducir la construcción matemática del niño a una simple interpretación empirista, puesto que a niveles avanzados el niño puede prescindir de los objetos". (24)

(24) U.P.N. Teorías de Aprendizaje. p. 138.

2.3. LAS MATEMATICAS

2.3.1. Origen y evolución de las matemáticas.

Todas las ramas de las matemáticas tuvieron su origen - en problemas concretos y al principio fueron desorganizadas y - bastante triviales y sólo con el tiempo demuestran su verdadera fuerza. La teoría de la probabilidad surgió por una discrepancia entre jugadores ociosos y hoy es una arma insustituible de todas las ciencias naturales y sociales. La geometría se originó según se dice, en un problema del cual dependía toda la economía del antiguo Egipto, se volvió belleza pura con los griegos y aguda herramienta con Descartes.

El estudio de las matemáticas-aritmética, álgebra, geometría, cálculo no significa algo más que decir que se interesa por los números y que constituye una técnica útil.

En lo referente al concepto de número, no se ha dado -- aún una definición que en sí misma simplifique la tarea de definir las matemáticas. "Es bien sabido que los hombres han hecho cálculos y estudiado figuras geométricas antes de saber escribir, pues los números aparecen en los primeros escritos y muy poco después se conocen unas matemáticas altamente desarrolladas, tres mil años a.c. los babilonios ya sabían resolver ecua-

ciones cuadráticas y conocían el familiar teorema de Pitágoras".
 (25) ¿Para qué servían estas matemáticas?, pues sencillamente, para los cálculos comerciales, para el cálculo de impuestos, para medidas topográficas, para la confección de calendarios y -- otros fines semejantes. Pero ya desde un principio las matemáticas fueron más allá de estos límites.

El juego con números y cifras era un fin en sí mismo, -- con el transcurso del tiempo surgieron nuevas aplicaciones. Una de las más importantes fue la astronomía, también desarrollada en Babilonia durante el primer milenio a.c. y recogida -- por los griegos, quienes le dieron una forma que había de permanecer invariable durante más de mil años.

"Los griegos incrementaron enormemente lo que habían heredado de los babilonios e incluso añadieron algo nuevo. Transformaron la matemática en un sistema lógico, que comienza con ciertas hipótesis fundamentales y prosigue mediante deducciones lógicas, llamadas premisas, hasta llegar a conclusiones. Esta idea de las matemáticas ha permanecido en vigor hasta hoy". (26)

En matemáticas no es preciso creer en nada: no nos dicen nada sobre la realidad sino únicamente que una cosa procede de otra de una cierta manera: cualquiera puede convencerse racionalmente de la validez de tales deducciones.

(25) U.P.N. Matemáticas I. p. 15.

(26) U.P.N. Matemáticas I. p. 17.

Antiguamente era posible distinguir, aunque con cierta-dificultad, entre la matemática pura y la aplicada, o entre la-geometría, el álgebra y el análisis; hoy es imposible decir dónde comienza una y dónde termina la otra.

Se oye hablar tan a menudo de programas de matemáticas, a tal o cuál nivel, que lo primero que se le viene a uno a la -cabeza es la idea de definir la matemática por su contenido. En primer lugar el contenido de la matemática ha sido cambiado-a lo largo del tiempo. Para los griegos, la matemática compren-día: la geometría y la aritmética. Para los hombres de la segunda mitad del siglo XIX, comprendía: el análisis y sus aplicaciones geométricas y mecánicas.

Las matemáticas que figuran en los libros de texto apa-recen al estudiante como algo cerrado y acabado, algo definiti-vo. Una de las notas más propias de la matemática de todos los tiempos y en particular de la actual es su exigencia extraordi-naria de intuición y creatividad.

Para un matemático de nuestros días, un edificio cuyos-pilares son: el álgebra y la topología, pero este contenido varía también según los diversos individuos. Para los puristas,-casi no hay nada aparte del álgebra y de la topología, en cam-bio, otros consideran que se deben incluir: la lógica formal,-la lingüística matemática, la programación, la contabilidad y -la econometría.

"Una definición de las matemáticas por su método es mucho más estable y no ha cambiado desde la antigüedad griega hasta nuestros días. la matemática desarrolla, a partir de nociones fundamentales, teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico". (27) Hay diferentes maneras de enfocar e intentar definir las matemáticas; de que tienen una base lógica - que las estructura y de que están en un constante proceso de desarrollo.

"Las matemáticas modernas se caracterizan por su unificación (según la cual ya no tiene tanto sentido la división clásica de aritmética, álgebra y geometría) la generalización de los enunciados y su dinamismo. Las tres estructuras en las que se fundamenta son las estructuras algebraicas, - que en un primer momento hacen referencia a las relaciones entre los objetos; las de orden, que se refieren a la formación del mecanismo matemático base del razonamiento y las topológicas, -- que hacen referencia a las relaciones geométricas". (28)

Como base común se encuentra la teoría de conjuntos, -- que contiene a la nueva matemática el sentido unitario y armónico, así pues la enseñanza matemática es esencialmente la enseñanza de las formas fundamentales del razonamiento, ya que como dice Piaget el edificio matemático reposa en estructuras que corresponden a las estructuras de la inteligencia.

(27) U.P.N. Matemáticas I. p. 18.

(28) Santillana Enciclopedia Técnica de la Educación. pp. 264-265.

Si siguiendo las teorías de este autor, se considera de la máxima importancia la participación activa y espontánea del --- alumno que, una vez interiorizado, da lugar a la formación de - estructuras mentales y más tarde al razonamiento lógico-deductivo.

A nivel social, el progreso actual, alcanzado gracias - a los avances de la investigación científica y tecnológica, confiere a las matemáticas un papel de primer orden como ciencia - auxiliar e instrumental de aquéllos.

De aquí que para asegurar el progreso científico-técnico, la sociedad actual valore la enseñanza de las matemáticas - y le conceda prioridad e importancia ante otras materias.

2.3.2. Conceptos - claves

Uno de los conceptos fundamentales de las matemáticas - es el número. Los niños desde antes de que ingresen a la escuela primaria se enfrentan a diversas situaciones en las que ha-- cen uso de este concepto así, por ejemplo, realizan actividades de conteo para saber la cantidad de juguetes que tienen o, en - otro caso, comparan la cantidad de canicas con las de algún amiguito para determinar quién tiene más. la utilización que los -

niños puedan hacer del número no implica necesariamente el que haya logrado adquirir el "concepto de número".

"Es cierto que no podemos enseñar directamente - lo que es el concepto de número, ya que es el niño quien lo va construyendo a partir del establecimiento de diferentes relaciones entre los objetos, si podemos propiciar situaciones donde se favorezca dicha construcción". (29)

En la escuela se pone demasiado énfasis en el aprendizaje del nombre y en la representación escrita de los números: el niño "debe de" aprender a decir de memoria los primeros números de la serie y a escribir el signo de los mismos, esto -- permite al niño a realizar casi inmediatamente actividades de conteo, también acarrea problemas como los siguientes: se privilegia el aspecto ordinal y se deja de lado el aspecto cardinal: los niños tienden a asociar un objeto dado con el número que le corresponde en el conteo: no permite desvincular la codificación del número con la noción misma; se tiende a creer - que el manejo de los signos conlleva la comprensión del número, etc.

Entonces "la enseñanza debe hacer que el alumno cargue la atención sobre los conceptos que son fundamentales para formar estructuras, sobre la construcción de modelos que sirvan - para interpretar y utilizar son acciones que han de estar siempre presentes.

(29) S.E.P. Propuesta de matemáticas. p. 22.

Un carácter de las matemáticas en el que todos han coincidido siempre, es el de ser considerado como la ciencia deductiva por excelencia". (30)

Los niños entre cinco y siete años se enfrentan constantemente a situaciones que implican la adición o la sustracción, sin embargo no podemos por esto afirmar que ellos comprenden estas ideas, citemos un ejemplo para aclarar esta afirmación: supongamos que un niño de seis años quiere saber cuántas canicas tiene en total, cuenta primero cinco de su bolsa derecha, después cuatro de su bolsa izquierda y para saber cuántas tiene en total recuenta el todo, es decir; 1, 2, 3, 4,? podemos decir que el niño que así procede sólo reúne las canicas de ambos lados y las cuenta sin utilizar los números obtenidos y adicionarlos ($5 + 4 = 9$). Diremos que el niño comienza a dar significado a la adición y la sustracción pero no realiza las operaciones conscientemente.

Tradicionalmente, para resolver un problema se considera necesario que el niño primero conozca el algoritmo o algoritmos de las operaciones que están involucradas en su solución, así como el que siga un esquema (que el maestro propone) para que organice los datos, realice las operaciones y anote el resultado.

(30) S.E.P. Propuesta de matemáticas. p. 24.

La mecanización es la operación que se realiza de una forma mecánica, es decir, sin razonar ni reflexionar.

"En el razonamiento Piaget ofrece un panorama de la capacidad que tiene el niño para evaluar la nueva información dependiendo de su capacidad para identificar las implicaciones lógicas de cada parte de la información.

El desarrollo de este componente de la inteligencia se puede llamar capacidad de razonar, sea que el razonamiento se dirija a la evaluación de nueva información, sea que se dirija a la solución de un problema, la inteligencia siempre necesita tomar en consideración principios de lógica". (31)

2.3.3. El proceso de enseñanza-aprendizaje de las nociones matemáticas.

Debemos señalar que para conceptualizar este apartado-elaboramos una pequeña encuesta, (ver anexo), con la finalidad de resolver la vivencia concreta entorno al proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; con la finalidad de reconocer-

(31) S.E.P. Propuesta de matemáticas. p. 25.

nos en algunas de las prácticas que en el ámbito docente se --
efectúan.

Tal estudio parte de la experiencia de dos lugares de trabajo: la Esc. "Ejército Nacional" y la "Lic. Trinidad de la Garza Melo", ambas pertenecientes al municipio de Cd. Guadalupe, N.L., cuya población escolar es de 480 y 600 alumnos respectivamente; las dos son centros educativos de organización completa que captan a los niños del contexto socioeconómico en que están inscritos.

Después de aplicar las encuestas y de la correspondiente decodificación, estuvimos en posibilidades de hacer toda -- una serie de afirmaciones entre las cuales figuran las que a -- continuación planteamos. La población docente de estas escuelas tiene características muy variadas, hay estudiantes normalistas, maestros de medio tiempo, de tres cuartos y de tiempo-completo, otros tienen más de veinte años de antigüedad, en -- cuanto al nivel de estudios algunos poseen el grado de licenciatura en educación media básica, otros sólo la normal de los planes de dos, tres o cuatro años.

Las causas que originan el problema de las matemáticas en primero y segundo grado son muy variadas, de entre ellas debemos señalar según los resultados, los que fueron recopilados de la encuesta aplicada. De las treinta y cinco aplicadas a -- los maestros, el ochenta por ciento corresponden a maestros y-

el veinte por ciento a maestros ya que la mayoría de los miembros que pertenecen al campo educativo son de sexo femenino.

La encuesta fue aplicada a maestros de primero a sexto grado, algunos con estudio de Normal Superior, Licenciatura, la mayoría sólo cuentan con la Normal Básica. La mayoría de los encuestados no han asistido a seminarios de actualización en los últimos dos años y señalan en una parte de la encuesta que esto es muy importante para el maestro, ya que ésta podría ser una causa de la reprobación en matemáticas, la falta de preparación del maestro además de las siguientes: tendencia a la memorización, libros de texto ajenos a la realidad, la falta de material didáctico para el alumno, etc.

Aunque la mayoría de los maestros afirman que usan material didáctico para las clases de matemáticas hay que aclarar a cuál material se refieren, porque los maestros utilizan en su mayoría el material ilustrado y muy pocos usan el material manipulable para los niños.

En cuanto a la metodología, la mayoría de los maestros dice que lleva un método para la enseñanza de las matemáticas, unos el global, otros el vilectográfico otros el inductivo-deductivo, a pesar de esto yo me atrevo a pensar que muchos no llevan ningún método porque al preguntarles que si planeaban la clase la mayoría respondió que no, unos porque no tenían tiempo, otros porque tenían experiencia y otros porque no lo considera-

ban necesario; lo cual nos indica que es muy difícil que este tipo de maestros lleve una metodología para la clase y menos -- que sea la adecuada de acuerdo a la edad del niño.

La mayoría de los maestros coincidió en que los programas matemáticos son adecuados a la edad del niño, solo que muchos no fundamentaron el por qué de su aseveración. La cantidad de objetivos les pareció que era "buena", pero en las aportaciones personales algunos maestros sugirieron la idea de reducir la cantidad de objetivos, lo cual quiere decir que no es -- muy buena (la cantidad), además de esta sugerencia hubo otras -- como: modernizar los libros de texto, dar conceptos más significativos para el niño, cursos obligatorios a los maestros, elaboración de material didáctico, etc. Creo que todos los maestros están conscientes de las causas del problema pero no hacen nada para resolverlo. La mayoría de los maestros no planean la clase, lo cual quiere decir que improvisan.

2.4. UNA ALTERNATIVA ENTORNO AL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

Conocer y analizar los contenidos es generalmente la preocupación del docente se encamina hacia la enseñanza de los aspectos convencionales de la matemática (como el dibujar nos numerales o el aprender el algoritmo de la suma y la resta); por lo tanto en muchas ocasiones, las actividades escolares principales son las planas de numeraciones y las planas de sumas y restas, ya que se piensa que tarde o temprano, por medio de la repetición, el niño aprenderá los "números" y resolverá problemas de suma y resta.

Esto deriva de una concepción equivocada que se tiene sobre lo que es la matemática y la forma en como el niño la construye: de ahí que se de prioridad, en el contexto escolar, al conocimiento social de algunas de sus características, más que a su construcción como un objeto de conocimiento psicogenético y cultural.

Considerando lo anterior, "es importante que el maestro conosca cuáles son los aspectos de la matemática que deberá abordar en los primeros grados, lo cual le permitirá diferenciar entre los conceptos matemáticos (noción de número, relaciones de orden, etc.) , y los aspectos convencionales (los nombres de los

números, su representación gráfica, etc.)" (32)

Así también es importante que el maestro reconozca en las actividades los aspectos de la matemática que en cada una de ellas se abordan para favorecer el proceso de aprendizaje de sus alumnos.

Para el niño de primero y segundo grado es común buscar diferentes soluciones a los problemas que surgen tanto en sus juegos como en su vida diaria; por tal razón proponemos que el trabajo que se realice en matemáticas considere el diseño de situaciones que impliquen para los niños la puesta en marcha de diversas estrategias de solución.

En la mayoría de las situaciones escolares los niños -- realizan las actividades relacionadas con el "cálculo" como "tareas escolares" en la "hora de las cuentas". En general, la escuela pone en práctica una "metodología" encaminada, principalmente, al dominio de las técnicas: saber hacer operaciones, repetir propiedades, memorizar fórmulas y tablas de multiplicar, etc.. y una vez dominadas éstas, se supone que su aplicación en diversas situaciones del problema será algo sencillo. De esta manera, la matemática se vuelve una asignatura aburrida y sin sentido, en la que hay que resolver, en general mecánicamente,

(32) S.E.P. Propuesta de matemáticas. p. 62.

operaciones o problemas como lo enseñó el maestro, convirtiéndose el alumno en un ser receptor y pasivo que repite sin pensar (respuestas correctas" que no lo conducen a la plena utilización de su pensamiento lógico-matemático.

A nuestro juicio el planteamiento debe ser inverso, --- pues la necesidad de resolver situaciones problema conducirá a los niños a buscar formas de solución.

Las actividades están diseñadas para enfrentar al niño a resolver situaciones de esta naturaleza, permitiéndole abordarlas de acuerdo con sus posibilidades.

Los juegos, parte esencial en la vida de todo niño, - - ofrecen un campo riquísimo que la escuela puede aprovechar, el niño ocupa gran parte de su tiempo en este tipo de actividades, aprendiendo, modificando e inventando juegos.

Es importante señalar que el juego por sí mismo no reporta necesariamente conocimiento matemático; para que esto suceda el juego debe reestructurarse, es decir, es necesario hacerle modificaciones definiendo un propósito que propicie en el niño la reflexión sobre las acciones que ha realizado a lo largo del juego, a fin de que éste deje en el niño algo más que -- "placer de jugar".

Hemos seleccionado para el trabajo de las matemáticas -

juegos por todos conocidos, como son: palitos chinos, dominó, cartas, dados, etc., modificados en muchos casos en su forma tradicional, en los cuales el niño establece relaciones, reflexiona, confronta con sus compañeros, etc.

"El niño de primero y segundo grado no adquiere la mayoría de los conocimientos matemáticos sino es a través de interactuar con objetos concretos. Los objetos por sí mismos no proveen el conocimiento, sino que es a través de esta interacción que el niño puede reflexionar sobre las acciones y relaciones que efectúa con ellos. Es por ello que en todas las actividades que se han diseñado se utilizan diversos materiales concretos como: cañas, cartas, semillas, fichas, etc., objetos con los que se intenta concretizar los aspectos que se desea construya el niño". (33)

Es muy generalizada la idea, entre muchos docentes, -- que enseñar matemáticas es enseñar el lenguaje gráfico de ésta; por ejemplo se insiste demasiado sobre la mecánica del trazado gráfico de los diferentes numerales o sobre el nombre y dibujo de los signos, etc. Sin estar de acuerdo totalmente con esta consideración, si creemos conveniente hacer que el niño se -- apropie de dicho lenguaje, pero como resultado de la necesidad de comunicar y recordar las cantidades y operaciones que él ha construido. La forma que proponemos es dar al niño libertad -- para crear sus representaciones gráficas, que le permitirán -- construir un lenguaje matemático propio que refleje su pensamiento hasta que, gradualmente pueda llegar a las representa--

ciones convencionales.

"La explicación que con base en el marco de la Psicología Genética se puede dar a este respecto consiste, esencialmente, en que los niños son por naturaleza sujetos constructores de conocimientos, y en que la experiencia que desde muy pequeños -- tienen con la lengua escrita y la matemática (presenciar actos de lectura, observar anuncios, hojear libros, periódicos y revistas, clasificar y contar objetos, etc.) les permite tener ciertas nociones con respecto a estos objetos de conocimiento". (34)

Esta es la idea básica del constructivismo -- en el cual -- nos apoyamos --, que reconoce al niño como quien construye su conocimiento al interactuar con los objetos y reflexionar sobre las acciones y relaciones que establece con ellos. Estas acciones -- les permiten poner a prueba las hipótesis que formula, confirmar las, rechazarlas, etc.; elaborando de esta manera hipótesis cada vez más avanzadas en función del objeto de conocimiento a construir.

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

(34) S.E.P. Propuesta de matemáticas. p. 66.

El maestro, además, deberá tener presente y permitir -- que, ante una misma situación los niños puedan llegar a una solución por diferentes caminos (éstas podrán ser diversas y en su búsqueda, los niños podrán equivocarse: dando pasos "innecesarios" desde la formación y lógica adulta).

Estas respuestas "erróneas", dadas ante un problema o situación, deberán aceptarse como válidas, principalmente porque representan lo que el niño está conceptualizando; por lo cual se deberá de crear un clima en el que el "error" esté permitido, ya que de otra manera el niño no se arriesgará a equivocarse, ni formulará hipótesis; en fin le será difícil progresar en sus conocimientos.

Por lo anteriormente expuesto el maestro deberá tomar en cuenta las diferentes respuestas que surjan de los niños para saber cuáles son sus nociones y así propiciar un avance en su proceso de aprendizaje a través del cuestionamiento y planteamiento de nuevas situaciones, en donde los recursos que antes resultaban útiles sean ahora insuficientes; en donde se propicie la confrontación e interacción entre los niños, en donde intercambien y confronten sus concepciones, respuestas, explicaciones y ejecuciones; ya que generalmente en un grupo surgirán diversas maneras de resolver un mismo problema. Esta interacción, en donde todos los niños opinan y preguntan, se dá en muchas ocasiones de manera espontánea; la escuela no la aprovecha e incluso la reprime por considerarla intercambio o copia de --

errores, que dificultan la enseñanza y alteran la disciplina.

El maestro ayudará a sus alumnos a construir los conocimientos matemáticos que nos preocupan en la medida en que realice las situaciones de aprendizaje adecuadas: tomando como punto de partida los conocimientos ya construidos por los niños; planteando problemas que los conduzcan a enfrentarse a conflictos; propiciando la confrontación con los hechos de la realidad y con los diversos puntos de vista que surjan; estimulándolos para que piensen y traten de encontrar respuestas por sí mismos, en lugar de ser sólo receptores pasivos; brindándoles la información que requieran cuando, después de haber buscado soluciones para algún problema no sean capaces de resolverlo; estando atento a sus intereses; siendo suficientemente flexible para abandonar una actividad que se tenía programada cuando surja en el aula un tema a tratar o un problema por resolver; no interrumpiendo una actividad cuando los alumnos muestren interés en ella; organizando el trabajo de manera que se puedan atender las necesidades individuales de los niños; abandonando la idea tradicional de que el lugar del maestro es estar frente al grupo y en cambio, recorra las diferentes mesas para observar el trabajo de los alumnos, para confrontarlos y apoyarlos.

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

El programa de educación primaria contiene la orientación teórica necesaria, la cual viene muy bien detallada, yo -- considero que el docente tiene fallas porque por lo regular nos enfocamos a los objetivos particulares y a los específicos, y -- no le damos mucha importancia a la secuencia de las actividades, aquí es donde considero que está el problema.

En cuanto a la estructura viene los objetivos, actividades y evaluación, paso a paso de la manera en que han de trabajarse, y la manera en que se aborda la enseñanza de las matemáticas, es partiendo de lo más simple hasta llegar a lo más complejo.

En la teoría psicogenética abordamos el proceso de -- aprendizaje del educando, las etapas del conocimiento infantil, donde informa sobre los cambios o fases por los que va pasando -- el alumno y las cuales debemos de aprovechar para un mejor aprovechamiento en el aprendizaje.

Las matemáticas, todas las ramas de las matemáticas tuvieron su origen en problemas concretos y al principio fueron -- desorganizadas y sólo con el tiempo demuestran -- verdadera -- fuerza.

En los conceptos - claves, ahí se nos presenta la forma de interpretar cada uno de los diferentes conceptos. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas aquí es donde considero que todos los maestros están conscientes de las causas del problema pero no hacen nada por resolverlo.

Si el maestro quiere propiciar el aprendizaje por parte del niño, debe comenzar por otorgar al niño el papel de protagonista en el proceso del aprendizaje, es él quien debe reflexionar sobre sus propias hipótesis, verificarlas y/o modificarlas y generalizarlas, es decir, lograr aplicarlas en diferentes situaciones.

Que los maestros asistan a seminarios de actualización para inyectar dinamismo a las clases, que sean más prácticas y atractivas para los niños y debemos de estar conscientes que la educación y maestros deben estar actualizados.

B I B L I O G R A F I A

- DIRECCION GENERAL DE EDUCACION ESPECIAL. Propuesta de matemáticas. PALEM. 4a. ed. México, S.E.P. 1991. pp. 20 -- a 25, 54 a 66.
- PATTERSON, C. H. Teoría de la enseñanza y psicología de la educación. 2a. ed. México, Ed. El manual moderno, 1980. pp. 74 a 100.
- PIAGET, Jean. Génesis del número en el niño. 2a. ed. Barcelona. Ed. Ariel. 1983. pp. 30 a 45.
- S.E.P. Contenidos básicos. 1a. ed. México. S.E.P. 1992. pp. 24 a 36.
- _____ Libro para el maestro. 1a. ed. México. S.E.P. 1981. pp. 14 a 24, 70 a 76.
- _____ Los números y su representación. 2a. ed. México. SEP. 1992. pp. 6 a 9.
- _____ Teorías del Aprendizaje. Antología. 2a. ed. México, - S.E.P. 1987. pp. 138 a 165.
- _____ Matemáticas I. Antología. 2a. ed. México, S.E.P. -- 1987. pp. 13 a 18.