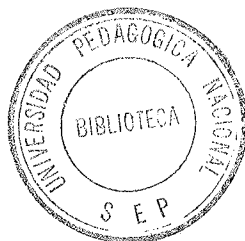




SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 042

CIUDAD DEL CARMEN, CAMP.



**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA
ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES
MATEMÁTICAS BÁSICAS EN EL TERCER
GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Que para obtener el título de

LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Presenta

ROBERTH RENÉ MÉNDEZ TORRES

CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE
1996

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE A DE DE 199

C. PROFR. (A) ROBERTH RENE MENDEZ TORRES
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa. PROPUESTA PEDAGOGICA titulado "ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES MATEMATICAS BASICAS EN EL TERCER GRADO DE EDUC. PRIMARIA" presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que - obligan los reglamentos en vigor para ser presentado antes el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A T E N T A M E N T E


PROFR. WILLIAMS A. SOSA CELIS
El Presidente de la Comisión



S. E. P.
Universidad Pedagógica
Nacional
DIRECCION
Unidad 012
Cd. del Carmen, Camp.

A MIS PADRES

Con toda la estimación,
carifio y respeto que se
merecen. Por que me die-
ron la vida.

PARA MIREYA

Porque en todas las si-
tuaciones buenas o ma-
las me ha sabido com-
prender y siempre me
aconsejó terminar esta
carrera.

A LITZA

Porque ha sido motivo
de inspiración para su-
perarme profesionalmente.

INDICE

PAG.

INTRODUCCION

1.- FORMULACION DEL PROBLEMA.....	9..
1.1.- Presentación del problema.....	10..
1.2.- Delimitación del problema.....	12..
1.3.- Fundamentación y justificación.....	14..
1.4.- Objetivos	16..
2.-MARCO CONTEXTUAL.....	18
2.1.- Antecedentes.....	19..
2.2.- Condiciones situacionales.....	21..
3.-MARCO TEORICO.....	29
3.1.-Información teórica.....	30
3.2.-Fundamentación psicopedagógica.....	36..
4.-ANALISIS INTERPRETATIVO.....	63

5.-PROPUESTA PEDAGOGICA.....69..

CONCLUSIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

En el presente trabajo se pretende ofrecer mecanismos que logren en el alumno aprendizajes significativos, ya que se ha visto que, en la actualidad, hay muchos maestros que todavía utilizan la enseñanza tradicional donde el maestro habla y el alumno escucha. Por el contrario, se busca que en el actual proceso de enseñanza aprendizaje, sea el propio niño el constructor de su conocimiento auxiliado por el maestro.

Por otro lado la investigación educativa es una actividad propia del maestro, pues nadie más que él puede, con su experiencia, proponer alternativas para desarrollar mejor su trabajo profesional en el aula.

El trabajo realizado está organizado por capítulos que a continuación se describen.

En el primero se parte de una problemática constante en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje; se delimita el problema mencionado, tomando en cuenta el contexto institucional, dimensión curricular correspondiente, etc.; se presentan las razones que nos orillaron a estudiar el problema, es decir, se justifica el interés por la investigación y por último se señalan los objetivos que se pretenden lograr.

En el capítulo dos, el estudio se centra en los antecedentes del problema, así como en las características y las condiciones sociales, económicas y geográficas que imperan en la comunidad, en la escuela y en el aula.

En el capítulo tres, se aportan los fundamentos teóricos que sustentan la propuesta pedagógica; el desarrollo histórico del concepto de número, que sirve como base a la aritmética, así como la teoría de Jean Piaget acerca del desarrollo cognoscitivo del niño y otros aspectos importantes como las concepciones de enseñanza-aprendizaje, práctica docente y la relación maestro-alumno.

Para el cuarto capítulo, se establece una contrastación entre lo que planteamos en el marco teórico y la situación real de nuestro trabajo docente. Por último se presenta una propuesta pedagógica enfocada al uso de las operaciones básicas en la resolución de problemas, para que el alumno sepa utilizarlas correctamente. Finalmente se dan las conclusiones a las que llegó y se presentan los anexos correspondientes.

1. - PRESENTACION DEL PROBLEMA

1.1.- Presentación del problema.

En la vida cotidiana, los seres humanos, al enfrentarse a las actividades diarias, utilizan las matemáticas para resolver innumerables problemas.

Los niños durante sus primeros años de vida, van conociendo los números de manera memorística y pragmática, aunque en ocasiones los relaciona con objetos concretos.

En la escuela primaria, donde se trabaja sistemáticamente, existen los contenidos matemáticos respecto a la enseñanza de los números y donde el alumno debe aprenderlos de manera objetiva pues debe relacionarlos aplicando las operaciones básicas en la resolución de problemas cotidianos.

Sin embargo, lejos de cumplirse este objetivo general, se observa que los alumnos sí aprenden a sumar, restar, multiplicar y dividir pero lo hacen de manera mecánica, sin ninguna aplicabilidad ni funcionalidad pues el maestro no se preocupó, por partir de lo concreto en su enseñanza, y le presentaba al educando sólo el conjunto de números y cuando se le pide a éste resolver su situación de la vida diaria, simplemente no sabe ni que operación utilizar. Por ejemplo, le llena la pizarra de sumas, pero en ningún momento se las relaciona con problema cotidianos como podría ser: "Javier tenía 25 canicas y su papá le regaló 25".
¿Cuántas canicas tiene en total?

Después de todo lo antes mencionado sólo queda presentar la problemática en una pregunta:

¿QUE ESTRATEGIAS SE DEBEN EMPLEAR PARA LOGRAR QUE EL ESCOLAR UTILICE CORRECTAMENTE LAS OPERACIONES BASICAS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS COTIDIANOS?

1.2. Delimitación del problema.

El problema presentado está inmerso en el medio rural donde existen problemas de diversa índole, ya sea económicos, culturales, de comunicación, etc., que dificultan en parte la labor del maestro, aunque esto no quiere decir que el medio sea el factor determinante que haya originado el problema planteado.

El grupo de investigación y análisis del problema es el tercer grado, grupo "A", del nivel de educación primaria, en la Escuela Primaria Rural "Justo Sierra Méndez", con clave 04DPRO487K, turno matutino, ubicada en el ejido Lic. Miguel Alemán Valdez, municipio de Carmen, estado de Campeche, perteneciente a la zona 030 con cabecera en la Cd. de Candelaria.

La problemática se encuentra en la interpretación del programa del tercer grado, área de Matemáticas, en el eje de los números, sus relaciones y operaciones que abarcan los siguientes contenidos:

- Planteamiento y resolución de problemas más complejos de suma y resta con números hasta de tres cifras.
- Planteamiento y resolución de problemas diversos de multiplicación y división con números hasta de dos cifras.

Si el alumno resuelve situaciones reales, estará relacionando los contenidos del programa con su contexto y por lo tanto estará solventando sus propias necesidades.

1.3.- Fundamentación y justificación.

En la actualidad las Matemáticas fundamentan en mucho a nuestra sociedad, pues con ellas se resuelven infinidad de problemas que permiten una adaptación más satisfactoria al medio donde se desenvuelve el individuo.

Al considerarse muy importante la aplicación de las operaciones básicas por su funcionalidad en el quehacer de todos los días, no entendemos por qué en la escuela el estudiante aprende a realizar las operaciones desligadas de esa realidad y, cuando tiene que solucionar una situación sencilla, no sabe que operación u operaciones utilizar.

A partir de este momento es cuando se enjuicia la labor conciente y responsable del maestro, pues a él le corresponde emplear o diseñar las estrategias necesarias que permitan afianzar mejor en el alumno ese conocimiento, y sobre todo se debe procurar el que sea capaz de aplicarlo en su vida misma.

Es necesario que el niño sepa o identifique que momento debe utilizar las operaciones básicas, ya que en ocasiones sus propios padres carecen de estudios y necesitan que sus hijos los auxilien en alguna operación comercial.

Por otro lado el perfil de un niño egresado de la escuela primaria en cuanto a matemáticas es la posesión y pleno

dominio de las operaciones básicas en la resolución de problemas, lo que ha estado alejado de ser una realidad.

Por tales razones es importante y, tarea del maestro, lograr que sus alumnos superen este conflicto que se ha planteado en el rendimiento académico y que comprendan el verdadero significado de las matemáticas ante situaciones reales, verdaderas y concretas.

A través de la experiencia obtenida durante el ejercicio docente, podemos fundamentar el interés por realizar este trabajo, pues en cada ciclo escolar es común observar a muchos alumnos en la situación que se mencionan.

1.4.- Objetivos.

Nuestro país requiere de una calidad cada vez más alta en cuestiones de educación, basada en una relación de ésta con la cotidianeidad; que se observe una verdadera funcionalidad y no sólo sea acumulación de datos sin sentido.

Al enseñar matemáticas se tendrá éxito siempre y cuando se diseñen estrategias basadas en los objetivos programáticos bien definidos y acordes a las necesidades del niño; que promuevan la construcción de conocimientos a partir de experiencias concretas y constante interacción con el contexto que lo rodea. Con el presente trabajo se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Concientizar a los docentes para que tomen en cuenta las etapas de desarrollo del niño, a la hora de seleccionar actividades en el aula.
- Proponer nuevas estrategias didácticas al docente para que mejore su práctica diaria y permita al alumno comprender ampliamente el uso de las operaciones básicas y poderlas aplicar en su vida diaria en la resolución de problemas.
- Hacer reflexionar y motivar a los maestros para que se interesen por hacer más activas y atractivas las clases de matemáticas.

- Construir de las matemáticas para los niños un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas en su entorno.

- Crear en los niños mentes críticas y reflexivas que puedan desenvolverse libremente en una sociedad democrática como la nuestra.

2.- MARCO CONTEXTUAL

2.1 Antecedentes.

El aprendizaje de la Matemática está rodeado de mitos y prejuicios que una generalidad de la población acepta como regla. Se habla o dice que para lograr incursionar en el área de los números se requiere de dones especiales o que aquéllas son sólo accesibles a la mentalidad masculina, postulando distorsionadamente que las mujeres tienen menos aptitudes para su aprendizaje.

Debemos recordar que la Matemática es una materia distinta a las demás, donde la memorización o mecanización es un procedimiento de poca funcionalidad. Una de las causas del fracaso en la enseñanza de las operaciones básicas radica en la deficiente organización del trabajo docente, en el uso de una metodología inapropiada, llámese ésto el no tomar en cuenta el estadio de desarrollo en que se encuentra el educando, o el no crearle al niño situaciones reales donde pueda aplicar los conocimientos que ya posee.

Los orígenes del presente estudio al traspasar el aula nos permiten encontrarnos a unos pequeños con poco apoyo extraescolar brindado por sus padres, escaso interés para apoyar la labor del maestro; esta falta de apoyo es debida en la mayoría de los casos, por la ignorancia de los padres, y en

otras por estar ocupados en actividades para el sostén de la economía familiar.

También podemos mencionar la situación económica por la que atraviesan las familias de los alumnos en estudio, pues un niño sin desayunar o con un alto grado de desnutrición es un individuo con intereses completamente ajenos a lo que el maestro pretende encauzar, o a las enseñanzas que se propone desarrollar.

Una actitud crítica con mucho sentido ético, sería que el maestro analice la calidad de su trabajo y se aplique con mucho profesionalismo a la responsabilidad encomendada.

2.2.- Condiciones situacionales.

Al tratar algún problema es necesario conocer el contexto en el cual se presenta, así como lo más relevante de las condiciones geográficas, económicas y sociales, que pueden incidir en el mismo.

Hablaremos de la comunidad de Miguel Alemán, municipio de Carmen, estado de Campeche y a continuación mencionaremos los aspectos más relevantes.

SITUACION GEOGRAFICA

En todo trabajo de investigación, es indispensable la localización del universo donde se presenta el problema, para poder ubicar su situación geográfica.

El lugar se llama Lic. Miguel Alemán Valdez y tiene categoría de ejido; se encuentra a 13 kilómetros de distancia de la ciudad de Candelaria, los terrenos con los que cuenta son planos y la tierra es muy buena para la agricultura y la ganadería.

La población es muy pequeña, ya que cuenta con 789 habitantes. El acceso para llegar a la población si se viene de la ciudad de Candelaria es de dos maneras: una es por

carretera de terracería que viene de esa ciudad y pasa por el ejido Pejelagarto; la otra es a través del ferrocarril; hacen una parada diaria los trenes que vienen de Campeche y de la ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz. Si se viene de la ciudad de Escárcega por carretera, se entronca en una desviación de la carretera internacional que está a escasos kilómetros de esa ciudad y se pasan las siguientes poblaciones: División del Norte, Haro, Don Samuel y Luna.

Los límites del ejido son los siguientes: al Norte limita con el ejido La Nueva Lucha, al Sur con el ejido Pejelagarto, al Este con el ejido Luna y al Oeste con tierras del ejido Pejelagarto y Candelaria.

La flora y la fauna son muy variadas, pues se encuentran animales diversos como: armadillos, tepezcuintles, venados, víboras, mapaches, tejones, faisanes, pavos de monte, puercos de monte, saraguatos, monos, tigres, zorros, zorrillos, zereques, iguanas, lagartijas, ardillas; animales domésticos como puercos, pavos, gatos, perros, gallinas, caballos, etc.

En relación a la flora se cuenta con árboles de diversos tipos como: caoba, cedro, pucté, machiche, popistle, ciricote, zapote, cascarillo, aguacate, ramón, chacá, jobo, gusanillo, mora, naranja, jabín, huaya, mamey, guayaba, anona, etc.

El lugar forma parte de una planicie, con una temperatura media de 26 grados centígrados y clima húmedo tropical.

SITUACION ECONOMICA

La economía del ejido Miguel Alemán está basada en las actividades agrícolas, o sea, la mayor parte de la gente se dedica a la siembra de maíz, frijol, chile, chihua, etc., y las temporadas de cosechas son las únicas ocasiones en que recibe más dinero al vender sus productos. Existe otro grupo de personas que se dedican a administrar y manejar los medios de transportes que circulan hacia la ciudad de Candelaria. Estas personas obtienen ingresos económicos diariamente. Las mujeres también apoyan a solventar la raquítica economía familiar, ya que algunas van a vender frutas que se cosechan en sus terrenos o que las compran a algún vecino, a otros lugares como Candelaria, Escárcega, Balancán y Tenosique. También hay pequeños comerciantes que abastecen de lo más necesario a la población. Y, por último, hay un grupo muy pequeño de personas que se dedican a la ganadería en menor escala.

ASPECTO SOCIAL

Las circunstancias en el aspecto social de las personas no son muy diferenciadas, ya que debido a la situación

económica que vive la mayor parte de la población, su condición es casi parecida, pero aún así, las ocupaciones de las personas en la comunidad les hace tener cierta diferencia social entre los que menos tienen: los campesinos. Hay vendedores, choferes, albañiles y los pequeños ganaderos.

La comunidad cuenta con tres instituciones educativas: un jardín de niños, una escuela primaria y una telesecundaria.

Existe un centro de salud de la SSA, en donde atienden a los enfermos del lugar, así como a los de las comunidades circunvecinas que no cuentan con este servicio.

Las máximas autoridades son: el comisario ejidal y el comisario municipal; además existen algunos otros comités formados que se encargan de cumplir con algunas funciones, éstos son: el Comité de Salud, de Solidaridad, Junta de Mejoras y la UAIM.

Los centros que pueden considerarse recreativos son: una cancha de básquetbol, un campo que sirve para jugar futbol y beisbol; también hay un pequeño parque donde se concentran los habitantes del lugar cuando se realizan algunas actividades culturales.

LA ESCUELA PRIMARIA

La escuela primaria es una institución de mucha importancia en la comunidad, esto no quiere decir que las otras dos instituciones el jardín de niños y la telesecundaria carezcan de ella, lo que sucede es que la primaria es más grande y concentra a la mayor parte de los niños en edad escolar.

A ella acuden los niños de 6 a 15 años de edad y se encuentra ubicada en el centro de la población; hace dos años se encontraba muy deteriorada, pero gracias al programa "Escuela Digna", las condiciones de esta son muy buenas debido a las reparaciones que le hicieron; se cuenta con un total de seis aulas, una para cada grado; la dirección tiene su propio local, así como también la cooperativa; los baños son de muy buena calidad divididos para niñas y para niños. Cabe señalar que el edificio escolar está dividido en dos hileras; la de la entrada tiene techo de lámina y la de atrás de material. En medio de estas construcciones se encuentra la plaza cívica, la cual es habilitada como cancha de volibol en algunas ocasiones; al final del solar se cuenta con una pequeña cancha de fútbol.

Existen en total 174 alumnos en este ciclo escolar 95-96 y 94 padres de familia que integran la sociedad de la escuela.

Los grados existentes en la actualidad son del primero al sexto; el personal que labora en ella está compuesto por seis maestros de los cuales uno tiene la dirección escolar comisionada.

El grupo objeto de estudio es el tercer grado, tiene 30 alumnos de los cuales 15 son niñas y 15 son niños, todos ellos provienen de familias de escasos recursos económicos y muchos de ellos tienen que ayudar con su trabajo para aportar ingresos económicos al hogar. Algunos van con sus padres, a otros lugares, a vender diversos productos (frutas, miel, chihua, etc.), otros más salen a las calles a vender bocadillos que preparan sus madres; los varones más grandecitos van ayudar a sus padres en las parcelas.

Las edades de los alumnos varían entre los ocho y los doce años, lo que no es raro en el medio rural debido a la difícil situación económica que atraviesan y que al ayudar a sus padres en otras actividades no escolares provoca que no asistan regularmente a la escuela; ésto ocasiona que los alumnos que son mayores de la edad promedio del grupo, aparezcan como rezagados en su proceso de aprendizaje.

En virtud de la aplicación del programa "Escuela Digna", nuestra institución sufrió una remodelación que mejoró muchos aspectos de la estructura del plantel. Se construyó una plaza

cívica que permite realizar los homenajes y fiestas cívicas y posibilita que los alumnos se dediquen a jugar dentro de la escuela a la hora del receso, situación que no ocurría anteriormente.

Particularmente, hablando del aula donde se realizó el presente trabajo, está tuvo cambios positivos como la instalación de ventanas tipo persianas de vidrio, que permiten una mejor ventilación e iluminación, además la instalación de dos ventiladores adosados al techo que ayudan a refrescar un poco el salón en los días que hace demasiado calor, ya que como el techo es de lámina de zinc se provoca un clima muy bochornoso al medio día durante el verano.

El mobiliario es de madera (mesabancos binarios) y se encuentra en muy buenas condiciones, sin embargo, a la hora de trabajar por equipos resulta incómodo adaptarlos para tal fin.

Con la creación de mejores condiciones de trabajo, el aula tiene un buen ambiente para realizar la práctica pedagógica; sólo basta señalar que la cercanía entre cada aula, en ocasiones, perjudica el proceso enseñanza aprendizaje, pues el ruido ocasionado por los alumnos del salón vecino, al realizar sus actividades, distrae la atención de los educandos; de la misma manera en tiempos de lluvia, ésta al caer sobre la lámina

ocasiona un ruido que perturba la comunicación entre maestro y alumnos.

3.- MARCO TEORICO

3.1.- Información Teórica.

Los primeros grupos humanos, tuvieron la necesidad de comunicarse entre sí, dando lugar a la construcción de un sistema de signos convencionales que al ser usados por unos fueran comprendidos por otros.

La necesidad de resolver los problemas de la vida cotidiana, fue el origen de la matemática, y el motivo que hizo necesaria la creación de un sistema de signos que facilitarían las relaciones de los miembros de la sociedad para satisfacer sus propias necesidades.

Hoy sabemos que la matemática es un producto del conocimiento humano y un valioso instrumento que ha permitido al hombre concebir, explicar y comunicar la realidad.

Kuntzmann define a la matemática según su criterio, como "la generalización de un conocimiento o teorema debidamente demostrado a partir de experiencias o nociones fundamentales de una manera abstracta, basándose en razonamientos y cálculos de manera fija hasta llegar a los teoremas o leyes".(1)

(1) U.F.N. La Matemática en la Escuela I. Editorial Fernández. México 1988. Págs. 85-87.

En el largo proceso de la humanidad, la matemática es quizá la ciencia más utilizada en todas las actividades que se realizan y en la que se han llevado a cabo innumerables observaciones, experimentos, prácticas, etc., que han permitido el surgimiento de teorías o ramas. Una de estas ramas y, en la cual se encuentra inmerso nuestro problema de estudio, es la aritmética que se define como: "La parte de las matemáticas que trate de los números y de las operaciones que se realizan con ellos".(1)

Dentro de toda la currícula que presenta el programa de estudio de la educación primaria, la matemática es una de las más valoradas por su aplicabilidad y funcionabilidad en la solución de problemas de nuestra sociedad, pero también la más temida o vista con recelo por los alumnos, debido a que el docente hace pocas veces accesible el aprendizaje de la materia, o tal vez porque se ignora o se ha olvidado el proceso que se siguió para llegar a lo que conocemos en la actualidad. La matemática es una materia instrumental que permite la adquisición de otros elementos de la cultura.

En muchas ocasiones se ha observado que el maestro olvida que esta ciencia ha partido de evidencias intuitivas y atravesado innumerables dificultades hasta llegar a la claridad

1) Grupo Editorial Océano. Diccionario Enciclopédico Ilustrado Edición 1993.

lógica con que hoy se nos presenta. Sin embargo, esto no se entiende y se realiza un proceso enseñanza-aprendizaje que consiste en hacer de él una demostración abstracta sin relación con la realidad, cuyo resultado es memorizado por los alumnos a los que se les obliga aprender fórmulas sin sentido, en vez de desarrollar su capacidad de pensamiento y juicio crítico.

Los conceptos matemáticos no han surgido repentinamente de la noche a la mañana; son el resultado de un largo proceso en el cual unos conocimientos han ido sustituyendo o integrando a otros que en su momento fueron considerados como los más precisos. Como ejemplo tenemos la formación del concepto de número.

El concepto de número fue elaborado muy lentamente. Cada pueblo encontró una manera de establecer correspondencias entre los objetos concretos con un nombre. Al principio los números mayores de dos o tres elementos no tenían nombre; en otros casos; se conocían algunos nombres para cantidades mayores pero terminaban al cabo de pocos números; para los restantes decían simplemente "muchos" o "incontables".

Paulatinamente, se fue acumulando en los pueblos, un conjunto de nombres claramente distintos para los números.

Al principio, no tenían la noción de número aunque podían a su manera, hacer cálculos estimativos sobre el tamaño de una u otra colección de objetos con los que se encontraban a diario. A un nivel inmediatamente superior, el número aparece ya como una propiedad de una colección de objetos, aunque no se distingue todavía de la colección como "número abstracto", o sea, como número no relacionado con objetos concretos.

En la actualidad podemos definir al número como; "la propiedad de las colecciones de objetos que es común a todas las colecciones, los cuales pueden conocerse en correspondencia biunívoca unos con otros, y que es diferente en aquéllas para las cuales tal correspondencia es imposible". (1)

Para descubrir esta propiedad y distinguirla claramente ésto es, para formar el conjunto de números y darle nombre: "seis", "diez", etc. Fue necesario comparar entre muchas colecciones de objetos; durante generaciones y generaciones la gente repitió la misma operación millones de veces y de este modo descubrió los números y las relaciones entre ellos.

Las operaciones con números surgen como consecuencia de las relaciones entre objetos concretos. En el proceso de

U.P.N. La Matemática en la Escuela I. Fernández Editores. México 1988. Págs. 1 y 2.

contar, los hombres no sólo descubrieron y asimilaron las correspondencias entre ellos; por ejemplo, que dos más tres son cinco, sino que también fueron estableciendo sucesivamente ciertas leyes generales y de ahí surgió la aritmética, cuyo objeto son las relaciones entre los números.

Toda operación determina una relación o correspondencia entre números. Son las imágenes abstractas de las relaciones cuantitativas reales consideradas abstractamente. La aritmética no surge del pensamiento puro, sino que es reflejo de propiedades definidas de las cosas reales; surge de una larga experiencia práctica de muchas generaciones.

La aritmética ha sido una de las bases sobre las cuales el hombre ha fundamentado la ciencia matemática y ha llegado en la actualidad a realizar abstracciones tan complicadas que resultan incomprensibles para la mayoría de las personas.

La indagación del hombre para obtener conocimientos nuevos ha originado que la matemática haya tenido una evolución grandiosa a través de la historia, a diferencia de las ciencias experimentales. Sus nuevos logros no se apoyan en hechos solamente observables sino demostrables a partir de procedimientos matemáticos. Ello le da carácter abstracto que parece difícil su acceso al pensamiento concreto del niño en los inicios de su escolaridad primaria.

La forma más elemental de cálculo, tanto en el niño como en los pueblos primitivos, consiste en poner en correspondencia los elementos de conjunto con los de otro tomado como patrón. Es frecuente que el niño recurra espontáneamente a los dedos de la mano, que en la historia de los códigos de numeración ha dado lugar a los sistemas de base decimal. Lo encontramos en los inicios de todo pensamiento matemático. La misma palabra "Calculus" (de calculus, piedra) indica la estrategia de poner en correspondencia los elementos de conjuntos muy diversos con otros a los que simbolizan.

3.2.- Fundamentación Psicopedagógica.

Si formar los diversos conceptos matemáticos que conocemos en la actualidad, le llevó al hombre miles de años, por qué no comprendemos al niño que debe realizar una práctica similar (reunir, relacionar, separar, etc.) a la que se hizo en el pasado, para que pueda formar conceptos matemáticos, claro que él vive en una sociedad en la que ya está establecido lo que va aprender, sólo debemos ayudarlo a descubrirlo.

En esta concepción del proceso enseñanza-aprendizaje, le corresponde al maestro la función de conducir el aprendizaje y al alumno la acción de construir su conocimiento.

Bien cabe hacer hincapié en la teoría constructivista de Jean Piaget, en donde se pretende que el alumno sea el principal protagonista de su formación.

Piaget, conceptualiza el aprendizaje como el proceso mental que descubre y construye el conocimiento a través de las acciones y reflexiones al actuar con objetos, acontecimientos, fenómenos y situaciones que despierten su interés.

De igual forma se toman en consideración los aspectos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje tales como: la asimilación y la acomodación ya que éstas se complementan y,

a través de coordinaciones recíprocas, se logra que el sujeto consiga un progresivo equilibrio que coadyuva a una mejor adaptación del medio ambiente; tomando en este proceso evolutivo los contenidos que sean instrumento que ayuden al niño a desarrollar su capacidad creadora, que le inciten a razonar, a investigar y a solucionar de esta forma, las cuestiones que diariamente le plantea la vida, fomentando al mismo tiempo las relaciones afectivas, sociales y el espíritu de cooperación.

La interacción en el proceso enseñanza-aprendizaje, consiste en propiciar situaciones favorables para que tanto los alumnos como el maestro, participen en el mismo proceso, logrando incorporar y manejar la información para indagar y actuar sobre la realidad. De esta manera el alumno tiene la posibilidad de una participación en la que deja de ser concebido como objeto de enseñanza, para convertirse en sujeto activo de su propio aprendizaje.

EL aprendizaje se rige por los intereses del niño; el maestro debe percibir cuáles son las necesidades del educando para enfocarse hacia esos temas; el alumno aprende lo que considera importante.

El aprendizaje está íntimamente ligado a la enseñanza, ambas actividades son paralelas y participan en razón del mismo

propósito. El aprendizaje consiste en la manera como el alumno responde a la acción del maestro; ésto es cómo asimila a su persona y por su propio esfuerzo el caudal de cultura que está al alcance de su grado evolutivo.

El maestro como guía o coordinador del proceso de enseñanza-aprendizaje deberá ser facilitador del mismo, o sea, darle confianza al alumno para que pueda participar con libertad.

La síntesis de los resultados de Aspy (1976) y de sus colegas relacionados con el ambiente del aprendizaje son muy edificantes:

Hay una relación evidente entre las condiciones de facilitación del maestro y los rendimientos escolares de los alumnos.

Los alumnos de docentes que presentan condiciones de facilitación en un grado elevado, tienden a obtener el máximo beneficio en lo que pretenden. Inversamente los alumnos de docentes que presentan esas características en un bajo nivel, pueden verse retrasados en sus adquisiciones, o habilidades.

Además los alumnos del primer grupo se hacen más hábiles en cuanto a apelar a sus procesos cognoscitivos más elevados se refiere, en la resolución de problemas.

- Tienen una representación o imagen positiva de sí mismos mucho más consistente que la que se comprueba en otros grupos.
- En clase manifiestan comportamientos más activos.
- Los problemas de disciplina resultan menores.
- Su tasa de ausentismo es baja. (1)

Sólo queda agregar que hay dos maneras de entender el aprendizaje: en forma pasiva y en forma activa. La primera ya arcaica en la educación actual; la segunda reconoce una paridad de actividades entre el maestro y el alumno. Ambos van a desarrollar una intensa actividad, pero nunca se debe olvidar que el sujeto de aprendizaje es el alumno, por lo tanto, en el aula es el maestro el que conduce concienzudamente el alumno, para encauzarlo al conocimiento.

(1) Abraham, Ada. El enseñante también es una persona. Editorial Gedisa Barcelona 1986. Pág. 15 y 16

De todo ésto se establece que para que se produzca el aprendizaje no basta que alguien lo transmita a otro por medio de explicaciones; éste se da solamente a través de la propia actividad del niño sobre los objetos de conocimiento. En todo caso, es importante tener presente que el alumno debe actuar sobre los objetos para producir un efecto deseado, es decir, tratando de repetir algo que ya se conoce; tomar conciencia de cómo se produce el efecto deseado, la cual supone dar una descripción de lo que sucede y explicar las causas, es decir, contestar a las preguntas sobre el por qué.

En este sentido, el aprendizaje que se intenta promover es un proceso de elaboración conjunta, en la que el conocimiento no se da como algo acabado de una persona que lo posee a otra que no lo tiene, sino como un proceso dinámico de interacciones y transformaciones; este dinamismo parte de "una situación problema", en donde se elaboran hipótesis, se investiga, se definen conceptos, se analizan y se proponen alternativas de soluciones, hasta llegar a una evaluación de resultados.

Los alumnos viven inmersos en una sociedad que ya posee una serie de conocimientos, herencia de miles de años de civilización y, que forma parte del medio en que vive.

Pero ésto no quiere decir que con ello puedan entender de inmediato todos los modelos acabados que lo rodean, puesto que requieren de nuevos conocimientos.

El niño conoce la realidad a través de la acción y, muchas de esas acciones llevan a la matematización, a un cierto nivel, de algunos aspectos de la realidad. Primero estas acciones (reunir, separar, ordenar, repartir, etc.), son puramente manipulativas y posteriormente son interiorizadas de manera que puedan ser imaginadas o anticipadas mentalmente; de esta forma, se ve coordinando y diferenciando progresivamente en función de los múltiples objetos y situaciones a los que se les aplican hasta convertirse en operaciones, con las estructuras cognoscitivas necesarias para la auténtica comprensión de los conocimientos.

La práctica docente es una búsqueda continua de alternativas tendientes a lograr una buena enseñanza-aprendizaje, por lo cual el maestro debe poner todo su empeño y creatividad para guiar, orientar al niño con preguntas estratégicas adecuadas, manteniendo en todo momento la motivación, provocando la actividad en el alumno que de esta manera irá construyendo su conocimiento y por consiguiente tendrá un aprendizaje significativo.

Para Piaget, el aprendizaje es la búsqueda activa y la adquisición del conocimiento, el cual surge de la acción.

La enseñanza es una actividad que dirige al aprendizaje, y se entiende como la que imparte un profesor al coordinar, orientar, encauzar el aprendizaje y para lo cual necesita conocer la personalidad del educando.

Por lo general el niño enfrenta una dificultad: el no saber aplicar los conocimientos matemáticos en la solución de problemas de su vida diaria. Si el alumno tiene que hacer uso de estos conocimientos y alguien lo guía diciéndole los pasos para realizar determinada operación básica, lo hace fácilmente, pero cuando en un momento de su cotidianeidad se enfrenta con un problema que implique la utilización de alguna de las operaciones básicas no sabe cual le corresponde utilizar; entonces se aprecia que realmente no aprendió a generalizar o extrapolar esos conocimientos matemáticos a problemas cotidianos. Ante ello será necesario procurarle más motivación y nuevas actividades; diseñar cambios de estrategias y metodologías para lograr dichos conocimientos, no olvidando que la enseñanza-aprendizaje debe implicarse en su vida cotidiana con objetos concretos que maneje y que sean de su interés.

El proceso didáctico tuvo un cambio y ahora consiste en construir, primeramente, un proceso de aprendizaje en el que el conocimiento no sea enseñado directa o indirectamente por el profesor, sino que aparezca progresivamente en el niño, a partir de confrontaciones con cierto tipo de obstáculos hallados en el curso de la actividad.

Para Brun, la Psicología y la pedagogía, tienen muchos puntos de contacto que se relacionan para el estudio y las consideraciones matemáticas concluyendo que debe haber una psicopedagogía de las matemáticas basada a su vez en la psicología genética y en una concepción del conocimiento constructivista. Se toma muy en cuenta las características de la situación didáctica y el estudio de los procedimientos y reglas de acción del sujeto. El maestro debe tomarle la misma importancia a los errores como a las respuestas correctas. Es indispensable desarraigar de inmediato los errores en el aprendizaje antes de que formen parte de una personalidad distorsionada.

El desarrollo psicoevolutivo del niño y su aprendizaje escolar van a la par, porque según sea este desarrollo, o sea su maduración, será el aprendizaje que se le proporcione y que él vaya adquiriendo; no se le puede brindar los mismos conocimientos a un niño de seis años que a uno de nueve años;

todo tiene que adecuarse para un buen desarrollo intelectual, dejando al niño construir su conocimiento libremente.

El niño es una persona con características propias de su edad, que necesita de todo el respeto y apoyo indispensable para desarrollarse individual, emocional e intelectualmente, adaptándose de manera gradual a la vida social.

El alumno construye su mundo y hay que proporcionarle oportunidades para que lo vaya logrando al preguntarse y constatarse acerca del mundo que lo rodea.

Los métodos tradicionalistas no funcionan en cuanto a esta construcción del conocimiento, pues son mecanicistas, con sentido unidireccional, que no motiva la relación entre los elementos de aprendizaje, la cual deber ser de cordialidad y afecto con el propósito de darle confianza al niño.

En el presente estudio se explica cómo los niños construyen el conocimiento y las etapas en que se da, según la teoría de Jean Piaget. Nos apoyamos en la psicología genética, pues nos aporta elementos valiosos para mejorar nuestro trabajo. Este plantea que la intervención activa del sujeto sobre los objetos materiales o sobre los conceptos es la base de todo aprendizaje coherente, significativo y duradero.

El educando adquiere conocimientos relevantes sólo a través de un proceso de construcción, no sólo por la mera observación y acumulación de la información; cuando puede aplicar esos conocimientos para resolver problemas cotidianos, los convierte en significativos, es decir, que se relacionan con lo que le interesa.

Hay que considerar el nivel de desarrollo cognoscitivo del alumno; en cada etapa el sujeto actúa con las limitaciones propias del nivel en que se encuentra y el aprendizaje sólo es posible bajo ciertas condiciones.

Si los docentes consideráramos los planteamientos que mencionaremos a continuación y en los que se resume la teoría Piagetiana, lograríamos que nuestros alumnos aprendieran más fácil y rápidamente. La teoría del desarrollo de Piaget, se interesa particularmente en el desarrollo de las funciones cognoscitivas. El postulado fundamental que es la base de las ideas aquí resumidas es que los mismos problemas y los mismos tipos de explicaciones se pueden encontrar en los tres procesos siguientes.

a) La adaptación de un organismo a su ambiente durante su crecimiento.

b) La adaptación de la inteligencia en el curso de la construcción de sus propias estructuras, que depende

tanto de las coordinaciones progresivas internas como de la información adquirida a través de la experiencia.

c) El establecimiento de las relaciones cognoscitivas o más generalmente, epistemológicas, que no consisten en la simple copia de los objetos externos ni de un mero despliegamiento de estructuras preestablecidas dentro del sujeto, sino más bien involucra un grupo de estructuras progresivamente construidas por interacción continua entre el sujeto y el mundo externo.

Para conocer los objetos, el sujeto debe actuar sobre ellos y por lo tanto transformarlos: los debe desplazar, conectar, combinar, separar y volver a unir. Desde las acciones sensoriomotoras más elementales (tales como empujar o jalar) hasta las operaciones más sofisticadas, que son acciones interiorizadas que se llevan a cabo mentalmente (por ejemplo, juntar, ordenar, poner en correspondencia uno a uno) el conocimiento está constantemente unido a las acciones u operaciones, esto es, a las transformaciones; de ahí, que el límite entre el sujeto y los objetos no esté determinado y no es estable sin una práctica prolongada o, sin la construcción de instrumentos refinados de análisis y coordinación, sería imposible para el sujeto conocer lo que le pertenece a él mismo como sujeto activo y lo que le pertenece a

toda la acción misma tomada como la transformación de un estadio inicial o uno final.

El conocimiento, en sus orígenes, no surge de los objetos ni del sujeto, sino de las interacciones entre ambos.

Una segunda idea central de la teoría es la de la construcción, que es la secuencia natural de las interacciones que acabamos de mencionar, ya que el conocimiento objetivo no es adquirido por un mero registro de la información externa sino que tiene su origen en las interacciones entre el sujeto y el objeto. El conocimiento objetivo está siempre subordinado a ciertas estructuras de acción, pero estas estructuras son el resultado de una construcción y no están dadas por los objetos, ya que éstas dependen de la acción, ni tampoco están dadas en el sujeto pues éste debe aprender a coordinar sus acciones.

Pero esas coordinaciones no son únicamente el producto de la experiencia, sino que también están controladas por factores tales como la maduración y el ejercicio voluntario, y lo que es más importante, por una continua y activa regulación.

El origen del conocimiento no recae ni en el objeto ni en el sujeto, sino más bien en una interacción entre los dos; de tal manera que lo que se da físicamente se integra en una

estructura lógico-matemática involucrando la coordinación de acciones del sujeto.

Las conexiones psicogenéticas fundamentales generadas en el curso del desarrollo no se consideran como reducibles a "asociaciones empíricas", sino que consisten en asimilaciones, tanto en el sentido biológico como en el intelectual.

Si sólo la asimilación estuviera involucrada en el desarrollo, no habría variaciones en la estructura del niño. Por lo tanto no adquiriría nuevos contenidos y no se desarrollaría más.

La asimilación es necesaria porque asegura la continuidad de las estructuras y la integración de nuevos elementos a éstas. La asimilación por si misma nunca está presente sin su contraparte la acomodación.

La adaptación cognoscitiva así como su contraparte biológica, consiste en un equilibrio entre la asimilación y acomodación. No hay asimilación sin acomodación y la acomodación tampoco existe sin una asimilación simultánea.

Cognoscitivamente hablando, el sujeto puede hacer varias acomodaciones, pero sólo dentro de ciertos límites impuestos por la necesidad de preservar la estructura de asimilación

correspondiente. Si la asimilación y la acomodación están presentes en toda actividad, su radio de acción puede variar y sólo el equilibrio más o menos estable que puede existir entre ambos, caracteriza un acto completo de inteligencia.

Piaget, en su teoría psicogenética distingue estadios del desarrollo cognoscitivo, que van íntimamente ligados al desarrollo de la afectividad y de la socialización del niño.

Los estadios del desarrollo de acuerdo con Piaget, se caracterizan de la siguiente manera:

-Período de la Inteligencia Sensorio Motriz (0 a 2 años)

Comprende desde el nacimiento hasta la aparición del lenguaje. Se conforman las estructuras cognoscitivas fundamentales, relativas a la noción del objeto, integrándose alrededor de categorías como: espacio, tiempo, etc. Predomina el conocimiento sensorial: reflejos, costumbres (chuparse el dedo), coordinación de la visión y la presión (manipulación de objetos), tendencia a alcanzar objetos pero todavía sin coordinación de desplazamiento y localizaciones sucesivas.

- Período representativo o preoperatorio. (2 a 7 años)

Aquí es donde aparece la función simbólica a través del juego, que deja de ser sensomotor para dar paso a la representación de objetos, por medio de imágenes mentales. El niño ya está capacitado para coordinar sus desplazamientos en un sistema total. Aquí se adquiere la noción de conservación mental de los objetos materiales.

- Período Operativo. (7 a 11 años)

Este estadio de desarrollo también recibe el nombre de período de las operaciones concretas y es en este nivel en que se encuentra los alumnos en estudio por lo que se tratará de dar una amplia información con el objeto de que el lector tenga una clara idea de las características de este período.

La comprensión del mundo como un sistema en perpetuo cambio exige la existencia de variantes, es decir, de cosas que no se modifican cuando se produce la transformación. Si nosotros transformamos un objeto, ya sea cambiando su forma, o desplazándolo, hay algo que cambia y algo que permanece. Una famosa experiencia de Piaget, muy emparentada con la de los vasos, consiste en tomar dos bolas de plastilina iguales de dos colores distintos, y aplastar ante el niño una de ellas y darle la forma de galleta de tal modo que su superficie aumenta pero al mismo tiempo se hace más delgada. Cuando el niño manipula

materiales como éste, tiene que descubrir primero que se trata del mismo objeto, que es la misma plastilina la que se ha modificado, que es en cierto modo la misma, y en cierto modo es diferente. Una vez que el niño sabe que la plastilina es la misma, tiene que descubrir que no han cambiado varias de sus características. Primero descubre que es la misma cantidad de plastilina la que hay en la bola o en la galleta. Es decir, que la cantidad de substancia no ha cambiado. Luego tiene que descubrir que si antes tenía el mismo peso ahora continúa teniéndolo también y que el peso es una característica que no varía a lo largo de las modificaciones de forma. En tercer lugar tiene que descubrir que no ha cambiado el volumen y que ambas bolas, la que continúa teniendo forma de bola y la modificada, continúa teniendo el mismo espacio. La conservación de la substancia, del peso y del volumen suponen un largo trabajo de descubrimiento.

Hacia los cinco años sabe que la bola no ha cambiado aunque la aplastemos pero que piensa que hay más plastilina en la bola aplastada. Hacia los siete años admite que hay la misma cantidad de substancia en la bola y en la galleta, pero todavía piensa que el peso ha variado y hasta los nueve años no admite la constancia del peso. Sólo hacia los once comprende que el volumen es independiente del peso de tal manera que ocupa el mismo volumen un cilindro de plastilina y uno de plomo, de las mismas dimensiones, aunque el segundo pese mucho más. El niño

debe anticipar que si los metemos dentro de dos recipientes iguales llenos de agua hasta la misma altura el agua subirá exactamente lo mismo en ambos a pesar de la diferencia de peso.

Son muchas las propiedades de este tipo que el niño tiene que ir adquiriendo y construyendo a lo largo de su desarrollo, por que estas nociones no están directamente extraídas de la experiencia ni tampoco se enseña en la escuela, sino que el niño las tiene que construir en su manejo de los objetos.

Además de esta conservación de la substancia, del peso y del volumen hay otras muchas formas de conservación que es lo mismo que decir de invariantes que se establecen en las transformaciones. Por ejemplo, el niño tiene que descubrir que el número de elementos de un conjunto de objetos no cambia aunque se modifique la disposición. O que la longitud de dos varillas no cambian cuando desplazamos uno con respecto a las otra.

Todas estas formas de conservación suponen organizar y sistematizar el mundo circundante crear categorías que lo expliquen. Muchas veces los errores persisten durante largo tiempo, incluso más del que han encontrado los psicólogos en trabajos de laboratorio.

Por ello, es esencial que el profesor conozca y se interese por esas ideas que desde el punto de vista adulto son erróneas y, que van a determinar cómo entiende las explicaciones que se les da en el aula.

En sus esfuerzos por organizar el mundo el niño utiliza una serie de reglas que son semejantes a alguna de las que la lógica ha estudiado. Por ejemplo, uno de los aspectos importantes del progreso del niño, lo constituyen las modificaciones que realiza con los objetos. Como decíamos antes, para encontrar sentido en el mundo es necesario formar categorías o clases con elementos que frecuentemente no son exactamente iguales y por ello hay que realizar una abstracción de las características que son irrelevantes. Esa labor de clasificación la empieza el niño cuando es más pequeño, todavía en el periodo sensoriomotor, pero hasta la edad de siete u ocho años no empieza a manejar de forma satisfactoria todos los aspectos de la clasificación. Por ejemplo, no logra comparar correctamente un conjunto de elementos con otro conjunto en el cual está incluido el primero y así, nos puede decir que hay más margaritas que flores ante un ramo que tiene ocho margaritas y dos rosas, es decir, en total diez flores. En la etapa que estamos describiendo el escolar realiza grandes progresos en el terreno de la clasificación y descubre también la posibilidad de pertenecer a varios conjuntos, aceptando por

ejemplo que puede ser madrileño y español al mismo tiempo ya que todos los madrileños son españoles.

Este último ejemplo ilustra una vez más esta relación entre el aprendizaje escolar y el desarrollo intelectual. Los niños desde muy pequeños saben que Madrid es la capital de España y son capaces de repetirlo correctamente si se le pregunta. Pero si le planteamos si todos los madrileños son españoles, los niños de cinco o seis años lo niegan o lo aceptan pero dando justificaciones absurdas. Tampoco entienden que todos los madrileños son españoles, y que algunos españoles son madrileños, es decir, no comprenden las relaciones que ligan esos conjuntos. Pueden aprender una expresión verbal pero no todas las implicaciones que conlleva con lo cual podemos decir que no ha aprendido nada que se le sea útil pues no puede servirse de ese conocimiento en contextos en los cuales tengan un sentido preciso.

Aprender relaciones entre clases supone construir toda una lógica de clases en la cual hay una jerarquía que va de la más generales hasta las más particulares y existen determinadas relaciones de conclusión dentro de esa jerarquía. Todo esto es lo que forma el escolar, de una manera espontánea, durante el período de las operaciones concretas.

Paralelamente a los progresos en el manejo de las clasificaciones, el niño realiza otros con las relaciones y logra ordenar elementos no sólo de acuerdo con sus semejanzas sino también con sus diferencias, por ejemplo, es capaz de realizar una seriación de elementos de distinto color, tamaño, grosor, etc. También entiende otras propiedades de las relaciones y se da cuenta, por ejemplo, de que extranjero es una relación y no una propiedad, de tal manera, que los extranjeros lo son para alguien, en determinadas circunstancias y que él mismo puede ser extranjero en ciertos casos o con respecto a otras personas.

Todo esto constituye un progreso en la organización del mundo y en la comprensión de éste. Las acciones que antes eran inconexas ahora se organizan en conjuntos y esto, le da un sentido nuevo. Así, no puede hablarse de una clase aislada sino de sistemas de clases o de sistemas de relaciones. Piaget, habla de que el niño maneja "operaciones" que son acciones interiorizadas, es decir que no es necesario realizarlas prácticamente, sino sólo en el pensamiento, reversibles, o que pueden hacerse en un sentido y en sentido opuesto dándose cuenta de que es la misma operación, como por ejemplo añadir o quitar elementos a una clase, y coordinables en estructuras de conjunto, es decir que forman un sistema.

Las nociones científicas.

Esos progresos en el pensamiento se manifiestan también en la construcción de otras nociones científicas que le permiten igualmente organizar la realidad. También hacia los siete años el niño adquiere lo que se denomina la conservación del número a la que aludíamos más arriba y que es necesaria para que podamos decir que el niño ha alcanzado un manejo satisfactorio de la noción de número.

Antes de esa edad los niños piensan por lo general que dos conjuntos que tienen el mismo número de elementos pero distinta disposición espacial no tienen por que ser iguales. Por ejemplo nosotros ponemos en correspondencia una fila de diez fichas rojas. Si le preguntamos al niño si hay las mismas fichas en las dos filas nos contestará que sí pero si alargamos una de las filas y le volvemos a formular la pregunta, es muy probable que el niño de la etapa preoperatoria nos conteste que hay más fichas en la fila más larga. Por esto, no debemos dejar engañarnos por las apariencias y el que un niño sea capaz de repetir los nombres de los números no quiere decir que hay dominado la numeración, tiene que haber comprendido además la constancia del número y el carácter inclusivo y serial de los números cardinales y ordinales.

En otros terrenos se producen progresos semejantes. Si nos atenemos a los realizados respecto a la medida espontánea

vemos que se puede distinguir en ella varias fases. En una experiencia típica realizada por Piaget, se le presenta al niño una torre hecha con bloques de madera y se le dan otros bloques de distinto tamaño para que construya una de la misma altura pero situada encima de una mesa que está alejada del modelo. Inicialmente el niño construye la torre sin preocuparse de la altura; poco a poco empieza a entender la necesidad de utilizar un término medio como medida, lo cual supone que está empezando a servirse de la transitividad. Si no la torre A es igual a la torre B, y el elemento intermedio B es igual a la torre C que él ha construido, entonces las torres A, C son iguales. De este modo el niño descubre la posibilidad de utilizar un palo o un elemento intermedio sobre el cual marca la altura de la torre A y la compara con la que ha construido. Pero el progreso último se realiza cuando entiende que puede utilizar un intermedio más pequeño que el modelo y aplicarlo un cierto número de veces, es decir, puede servirse de una unidad de medida inferior en tamaño al objeto que quiere medir. Este último progreso se viene a conseguir precisamente en los comienzos de nuestro ciclo.

De forma semejante se van desarrollando otras nociones de tipo científico como son otros relacionados con conocimientos del espacio, del manejo de sistemas de referencia, relativas al tiempo, a la velocidad, etc. En todos los casos el niño va pasando desde una concepción muy centrada sobre sí mismo y

sobre su propia actividad a una descentración en la que las nociones se van haciendo cada vez más objetivas. Pero todavía son nociones formadas por generalizaciones a partir de la experiencia y no nociones puramente abstractas e hipotéticas que no se podrán construir hasta el siguiente período, el formal.

- Período de las Operaciones Formales. Adolescencia.

Se da a partir de los doce años, el adolescente es un sujeto que se caracteriza por la construcción de sistemas y teorías, el niño no reflexiona sino piensa concretamente, el adolescente en cambio, presenta una actitud sorprendente, reflejada en un interés por los problemas inactuales y no simplemente por los sucesos que la realidad le presenta día a día. Presenta una nueva transformación del pensamiento, ideas abstractas, pensamiento formal o hipotético-deductivo.

El trabajo mental es más grande que en el período concreto, ya que se tiende a deducir conclusiones de puras hipótesis y no sólo de la observación real.

En resumen se puede decir que la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget es de gran aceptación en la educación actual. Sugiere que todo individuo atraviesa cuatro estadios en el proceso que le lleva a alcanzar su madurez intelectual.

Las personas adquieren y modifican sus habilidades intelectuales o esquemas mediante el proceso de adaptación, que está formado por los subprocesos de asimilación y acomodación. Al mismo tiempo, organizan y reorganizan sus esquemas para poder responder mejor al mundo que les rodea.

Aunque los procesos de adaptación y organización no varían con la persona a lo largo de los cuatro estadios, las estructuras o esquemas que se desarrollan a partir de ellos difieren en gran medida en función de estas variables. Piaget, era una interaccionista que pensaba que el medio ambiente y la herencia coadyuvan en la determinación del desarrollo intelectual de la persona. Partiendo de esta premisa se puede decir que los educadores contribuyen mucho, proporcionando un ambiente estimulante, al desarrollo cognitivo de sus estudiantes.

Factores que influyen en el proceso de adquisición de conocimientos.

- La maduración.

Es el proceso de crecimiento orgánico, particularmente del sistema nervioso. El proceso de aprendizaje requiere de ciertas condiciones fisiológicas que se denominan factores de maduración, a medida que crece y madura, el niño en interacción

constante con el ambiente adquiere cada vez mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar su campo cognoscitivo.

La maduración del sistema nervioso amplía las posibilidades para adquirir conocimientos, pero éstos sólo podrán actualizarse en la medida que intervengan otros factores como son la experiencia y la interacción social.

La maduración no es un proceso autónomo, sino que depende de la influencia del medio, por ello los niveles de maduración aunque tienen una orden de sucesión constante, muestran variaciones en la edad que se presentan.

- La experiencia.

Referencia de lo que el niño aprende al interactuar con el ambiente; mediante la exploración y manipulación de objetos, aplicando sobre ellos distintas acciones.

De éstos obtiene dos tipos de conocimientos: el del mundo físico y el lógico-matemático. El primero es la observación que el niño hace de las características externas de los objetos, por ejemplo: peso, color, tamaño, textura, etc.

La fuente de conocimientos son los objetos y la única manera de encontrarlos es actuando sobre ellos, para descubrir como reaccionan ante esas acciones.

En el conocimiento lógico-matemático el niño construye relaciones lógicas entre los objetos, que incluyen comparaciones de tamaño, de dureza, etc.

Estas relaciones no se dan por sí mismas, sino que son producto de la actividad intelectual del niño. Sólo existen si hay un sujeto que las construya. Así un libro es un objeto físico, pero el concepto libro grande sólo existe en una relación que construya un sujeto.

- La transmisión social.

Se refiere a la información que el niño obtiene del entorno social en el que se encuentra inmerso: padres, hermanos, la comunicación con otros niños, etc. El conocimiento social considera el legado cultural que incluye al lenguaje oral, resolución de problemas, los valores y normas sociales, costumbres, etc., que difieren de una cultura a otra y que el niño tiene que aprender de la gente al interactuar y establecer relaciones.

El niño contrasta su hipótesis con la que recibe del medio, esto le puede ocasionar un conflicto que es muy valioso en el proceso de aprendizaje.

Su equilibrio intelectual se perturba y entonces se ve impulsado a resolver dicho conflicto; todo esto lo llevará a reflexionar sobre su hipótesis, tal vez a modificarla, a poner a prueba el nuevo dato y eventualmente a comprobar su validez.

- El proceso de equilibración.

Proceso constante que coordina los otros factores que intervienen en el aprendizaje (maduración, experiencia y transmisión social).

Al establecerse progresivos estados de equilibrio, las estructuras cognitivas se tornan cada vez más amplias, sólidas y flexibles, pero dichos estados no son permanentes pues la constante influencia del ambiente, plantea al sujeto nuevos conflictos a los que ha de encontrar solución. En estos intentos de adaptación, a las condiciones cambiantes del ambiente, nuestro intelecto reorganiza cada vez que es necesario los conocimientos existentes, creando así nuevas estructuras cada vez más amplias y complejas.

4. - ANALISIS INTERPRETATIVO

Los niños en estudio presentan características normales, propias de su edad (de 8 a 12 años) y si el maestro les enseña correctamente éstos logran asimilar lo enseñado y, en caso contrario, si se trabaja con ellos en forma tradicionalista no sucede lo mismo.

Sabemos que los conceptos matemáticos que hoy conocemos fueron contruidos muy lentamente sobre bases concretas, esto es, de la realidad y no debemos olvidar que de esta misma manera se debe enseñar a los niños, para que puedan descifrar los signos tan abstractos que existen en esta ciencia.

El niño entenderá las abstracciones si el maestro procura mantener una relación con su entorno, con su realidad, con su vida misma.

Al analizar los programas de estudio vigentes (tercer grado) observamos que el enfoque pedagógico mantiene estrecha relación con los planteamientos que mencionamos en el marco teórico sobre la psicología genética.

Para poder entender las matemáticas, bien se ha dicho que debemos partir de experiencias concretas, así, al ir asimilando la realidad, el educando podrá ir, poco a poco, prescindiendo de los objetos físicos para dar paso a procesos mentales de abstracción. Este aprendizaje sólo se logrará mediante el

diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista para llegar a la construcción del conocimiento.

Por lo que toca a los docentes, éstos deben preparar las clases con actividades propias de la etapa de desarrollo intelectual de sus pupilos y que promuevan la construcción del conocimiento con problemas reales; por lo tanto, será necesario tomar en cuenta el nivel de desarrollo evolutivo para saber conducir adecuadamente el aprendizaje, sin exigirle más de lo que él pueda entender.

La enseñanza activa es fundamental pues a través de confrontaciones de los alumnos con el maestro y entre los mismos alumnos, se establecen relaciones que brindan experiencias y se dan diferentes puntos de vista sobre la realidad para llegar al conocimiento de la misma; no debemos dejar que en el aula predomine la pasividad y el memorismo por parte de el alumno, que si bien hace como que aprende, realmente no logra comprender lo que pretende enseñarle el maestro.

Para lograr un aprendizaje significativo se debe acabar con el verbalismo pues sólo es el maestro el que actúa; por el contrario, debemos propiciar un proceso activo, en el que el alumno tenga la mayor participación posible y el maestro sólo sea el que coordine, oriente y guíe el aprendizaje, aunque

claro, que esa orientación debe ser bien planeada, seleccionando el método que crea adecuado, así como los medios de los cuales se va a valer, por que si se deja al alumno interactuar con los objetos sin orientación, no se lograrán resultados favorables.

La teoría de Carl Rogers nos da una idea de la importancia de la actitud del maestro en el aula, en donde éste, debe dar "condiciones de facilitación" a sus alumnos, para que éstos se sientan en completa libertad de actuar en las actividades emprendidas por el docente, pues la población donde se encuentra el grupo en estudio tiene una socialización muy baja, por ello debemos de ser pacientes, ser humanos en clase y darle al alumno confianza en sí mismo y encarar con libertad el aprendizaje.

Lamentablemente, se observan muchos maestros que con su autoritarismo privan al niño de su libertad para expresarse; al grado que los alumnos llegan a tenerle miedo al maestro y con esto se obstaculiza la interrelación que debe existir en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En este trabajo se ha optado por el enfoque de la psicología de Jean Piaget, por ser una forma de pensamiento que hace hincapié en considerar la formación evolutiva, como resultante de la interrelación de las capacidades biológicas de

los sujetos y de las potencialidades sociales en los que éste se desenvuelve.

Se enfocó con la teoría de Jean Piaget ya que es la que nos indica el por qué de algunos fracasos en la enseñanza de la labor educativa.

Dicha teoría nos indica los períodos por los que el niño atraviesa y en los cuales se le presentan diversas características que van cambiando a través del proceso de asimilación-acomodación, interviniendo en el aprendizaje otros factores, siendo éstos regulados por el proceso de equilibración.

Esta teoría es interesante porque toma en cuenta la forma como el sujeto adquiere su conocimiento y como el mismo va estructurando poco a poco el aprendizaje en el cual interviene su nivel de madurez y su experiencia, que es la que le va a permitir junto con el proceso de asimilación y acomodación, ir equilibrando lo aprendido.

Cuando existe equilibrio entre ambos procesos, existe la adaptación cognoscitiva, la cual es considerado por Piaget como el punto de partida de todo conocimiento.

Considerando los planteamientos Piagetianos, debe inducirse al niño a reflexionar en sí mismo, en sus propios juicios y pensamientos, para que pueda formular y responder a cuestionamientos propios.

Esto será posible si se le permite ser flexible, empleando materiales convencionales en forma completamente libre para propiciar el uso creativo, novedoso y personalizado de los objetos.

Conociendo en que nivel de desarrollo se encuentra el niño y sabiendo como evolucionan, el docente organizará un programa de aprendizaje, le proporcionará los elementos necesarios, lo motivará, lo enseñará a investigar y a observar para lograr un verdadero aprendizaje.

En muchas ocasiones los maestros no consideran el nivel de desarrollo de sus alumnos y esto trae consecuencias graves para el proceso enseñanza-aprendizaje, pues al no conocer los intereses propios del estadio de desarrollo en que se encuentra el niño, todo lo que él programe no tendrá sentido ni gusto para su pupilo.

5.- PROPUESTA PEDAGOGICA

En este capítulo se proponen actividades propias al nivel psicológico del educando y lo más importante que den solución al problema planteado.

Las actividades que mencionaremos están basadas en la interacción maestro-alumno-contexto, por lo que se requiere de una previa organización de cada uno de los momentos por los que se pasará.

La organización, es fundamental para un trabajo docente a gusto, placentero y sin prisas y, determina, en buena medida, el éxito en el logro de los objetivos. No basta con sólo ser amigo de los niños y ponerlos a realizar actividades improvisadas, sino que hay que seleccionarlas de acuerdo al tema, al estadio de desarrollo de los educandos, así como preparar los recursos materiales que se necesitarán durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

El aprendizaje significativo se logra primordialmente mediante la actividad finalizada, es decir, por medio de la actividad que tiene un objetivo para quién la realiza. Un aprendizaje con significado y permanencia surge cuando el niño, para responder a una pregunta de su interés o responder un problema motivante, tiene necesidad de construir, una solución.

Tales problemas pueden implicar desde saber cual de los compañeros ganó un juego, hasta informarse de cómo construir un juguete o cómo encontrar un camino para salir de un laberinto numérico.

De esta manera, en la presente propuesta didáctica, un problema no es sólo un enunciado escrito que se debe completar con un dato y aparece al final del desarrollo de un tema. Los problemas también son situaciones que permiten desencadenar actividades, reflexiones, estrategias y decisiones que llevarán a la solución buscada, mediante la construcción de nuevos conocimientos.

Tradicionalmente, la enseñanza de las matemáticas ha girado alrededor de una concepción en la cual para resolver un problema, los niños aplican un modelo de resolución que el maestro o los libros de texto construyeron para él. Desde esta concepción, los problemas no son situaciones en las cuales se desarrolle un trabajo de búsqueda y construcción de soluciones o haya aprendizajes nuevos, son situaciones en las que se aplica un conocimiento que ya se posee.

La enseñanza de las matemáticas basada en la resolución de problemas se apoya en la idea de que los niños tienen, además de los conocimientos adquiridos en la escuela, conocimientos aprendidos en la calle, en la casa,

en los juegos, etc., que les permiten solucionar problemas diversos.

Al resolver las situaciones que el maestro le presenta, los niños utilizan como punto de partida los conocimientos y concepciones construidos previamente. Por ello la enseñanza de las matemáticas se entiende como la promoción de la evolución y enriquecimiento de las concepciones iniciales del alumno, mediante la presentación de situaciones que lo lleven a abandonar, modificar o enriquecer dichas concepciones, y a acercarse paulatinamente al lenguaje y los procedimientos propios de las matemáticas.

Generalmente se asocia la palabra actividad a la manipulación de objetos. Si bien el empleo de material concreto para los niños de tercer grado es importante, la actividad que conduce al aprendizaje es fundamentalmente intelectual: consiste en la construcción de hipótesis y estrategias de solución, así como en la verificación de resultados.

Otro aspecto muy importante en esta propuesta es el del diálogo y la interacción. Esta es una actividad para platicar con el compañero de banca, con los compañeros de equipo, con el maestro, con la información escrita y con las ilustraciones como las que aparecen en el libro del alumno u otras fuentes.

En la construcción de conocimientos, la interacción con compañeros y maestro juega un papel muy importante. La confrontación de estrategias y respuestas ayudará a los niños a percatarse de que pueden haber mejores formas de solucionar un problema determinado y permitirá ayudar a los compañeros que se encuentran en momentos menos avanzados del proceso de aprendizaje. Se espera que en este diálogo el niño construya los conocimientos y desarrolle las habilidades matemáticas planteadas en las actividades.

Al enseñar matemáticas no sólo se pretende promover aprendizajes significativos, sino también el gusto por la materia. Para que las matemáticas puedan disfrutarse, su enseñanza debe incluir informaciones y aplicaciones útiles e interesantes para el niño. Se pretende que la matemática esté más cerca de los intereses de los educandos; una matemática atractiva y lúdica, pero también útil y significativa.

Con base en esta idea se debe trabajar a partir de situaciones propias de la cultura infantil como la feria, el zoológico, los juegos, la lectura, la literatura, las excursiones, las competencias y los paseos escolares.

La participación del profesor es sustancial para el éxito de esta propuesta. Habrá que participar como coordinador de las

actividades, como orientador en las dificultades y como fuente de informaciones y apoyo adicional cuando ésto sea necesario.

La evaluación no sólo consistirá en otorgar una calificación a los alumnos sino consiste en la apreciación permanente de su aprendizaje. En el caso de las matemáticas, el maestro debe tener presente que los conceptos se construyen paulatinamente, por lo que su adquisición podrá ser valorada durante todo el año escolar, a partir de las diferentes actividades de aprendizaje. Generalmente, los errores cometidos por los niños son muestra del grado de comprensión que han alcanzado de un concepto.

La estimación y el cálculo mental que realizan los alumnos al dar una respuesta aproximada a determinadas situaciones son también habilidades que deben considerarse y valorarse mediante la observación, la revisión de los trabajos y la participación individual y en grupo.

Se sugiere asimismo que el maestro observe las habilidades de los niños para resolver situaciones sencillas, además, es importante considerar si los alumnos logran analizar la información contenida en diferentes documentos e ilustraciones, así como plantear preguntas y problemas relacionados con dicha información.

En síntesis, la elevación en matemáticas debe realizarse desde el primer día de clases, con el propósito de obtener información acerca de los conocimientos y avances de los niños.

Esta información servirá al maestro para ajustar las actividades de enseñanza a las necesidades y momentos particulares de aprendizaje de los alumnos.

A continuación proponemos algunas actividades que permitan al alumno utilizar correctamente las operaciones básicas en la resolución de problemas.

Objetivo: Que el alumno comprenda ampliamente el uso de las operaciones básicas en los problemas a los que se enfrenta en su vida diaria.

EL TIRO AL BLANCO

Materiales.

- Un tiro al blanco. Véase anexo 1
- Una caja de cartón.
- Tres dardos.
- Billetes y monedas de cartoncillo.
- Premios.

Desarrollo de la actividad.

El tiro al blanco es un juego muy tradicional en nuestro país que consiste en una tela con 5 círculos uno sobre otro de mayor a menor. El del centro, o sea el más chico, tiene el número 100; el siguiente tiene el número 50; el tercero el 30; y el último el 20.

La actividad consiste en tomar los tres dardos y lanzarlos uno por uno al blanco, teniendo en cuenta que si no se clava y cae el dardo ese tiro es considerado como de cero puntos.

Como se pretende que el propio niño construye su conocimiento, trataremos de realizar la actividad como en la feria, por lo tanto se instalara un puesto con una mesa y al fondo que pueden ser galletas, chicharrones, dulces, etc. Cada premio tendrá señalado el número de puntos para poder ganárselos.

El encargado, un alumno voluntario, pregonará el valor de los tres dardos y los premios a que pueden ser acreedores los participantes.

En esta actividad se puede utilizar el material recortable que tienen los alumnos (monedas y billetes), de esta manera

cada uno en forma ordenada participará pagando sus tres tiros y del mismo modo se puede auxiliar de su material para sumar las cantidades o bien pasar a la pizarra a sumar las tres cantidades que haya acumulado cada alumno.

LA TIENDITA DEL SALON

Materiales

- Latas, botes, frascos de desuso, etc.
- Frutas de la época.
- Billetes y monedas de cartoncillo.

Desarrollo de la actividad

Jugar a la tiendita del salón es una actividad muy fácil de realizaren el aula.

Previamente se le pide alo niños que lleven al salón material de desecho como latas, botes, frascos, bolsas de sabritas, etc. para surtir la tienda.

El maestro pide un voluntario para que sea el encargado de la tienda y otro que sea el que cobre.

En lo alto de la pared se pondrá la lista de los precios de los artículos existentes en el mostrador que será improvisado con una mesa y dos mesabancos.

Cada alumno pasará a realizar su compra y todo el resto de los alumnos evaluarán si sacó bien sus cuentas ya sea el comprador o el cobratario.

Se puede utilizar el pizarrón para comprobar algunos resultados dudosos.

El docente puede utilizar esta actividad para la reafirmación de la suma, la resta y la multiplicación.

La suma cuando se saca el resultado total de lo que el cliente lleve.

La resta cuando se le quita la cantidad con que se paga, la cantidad que haya comprado el cliente.

La multiplicación cuando se compran varios productos del mismo precio.

Cabe señalar que aquí también se pueden auxiliar los alumnos de su material recortable (monedas y billetitos).

COMPARTIR CON LOS AMIGOS

Materiales

- Pueden ser canicas, flores, piedritas, hojas, dulces, etc.

Desarrollo de la actividad.

Se divide el grupo en equipos de 5 alumnos y los productos que cada equipo haya llevado se repartirán de modo que cada elemento le corresponda igual cantidad y que se cuenten cuantos sobran.

Esta actividad sirve para comenzar a enseñar el algoritmo de la división, del mismo modo que para practicar las tablas de multiplicar al estar buscando a cuántos productos le tocarán a cada niño.

Por ejemplo si uno llevo 38 canicas, al repartirse se darán cuenta que les tocó a 7 canicas y que sobraron 3.

CONCLUSIONES

El proceso enseñanza-aprendizaje es un banco de ideas donde cada niño aporta y recibe experiencias de sus compañeros y de todas se llega a la que mejor resuelva una situación dada.

Debemos acabar con la educación tradicionalista y buscar la solución en la interacción entre el docente y los alumnos, para que así se logre un aprendizaje significativo.

El docente al considerar las etapas de desarrollo en que se encuentran sus alumnos estará previniendo los gustos, intereses, emociones que los educandos quieren, en otras palabras es la llave con la que abriremos la puerta de la enseñanza.

Si los alumnos en estudio se encuentran en la etapa de las operaciones concretas, por lo tanto, sólo percibirán el aprendizaje si se le presenta en forma objetiva, concreta y real.

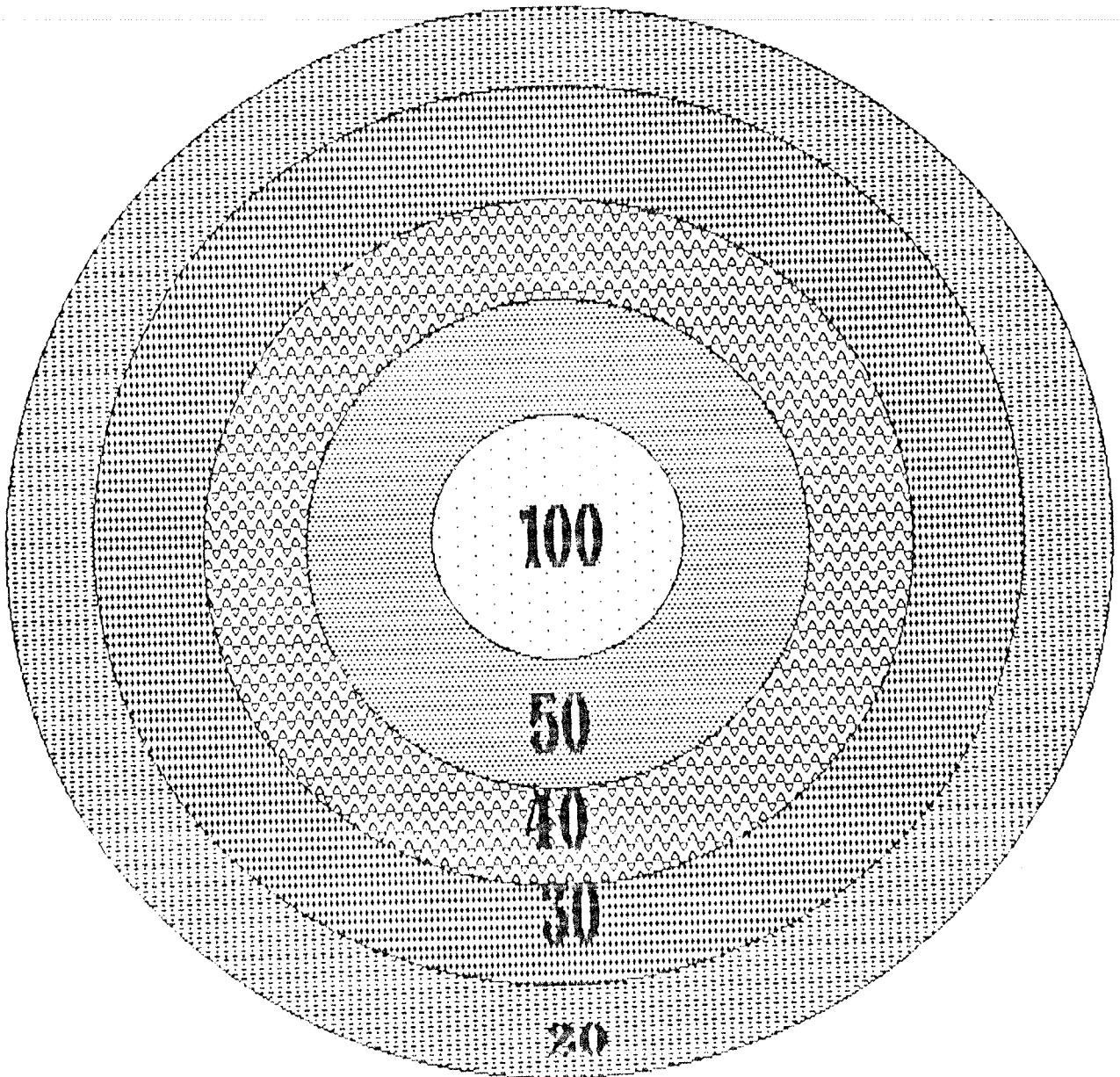
Por su parte, el maestro, coordinador de este proceso, debe utilizar actividades que fortalezcan el uso de las operaciones básicas para que el niño las pueda utilizar correctamente en la resolución de problemas cotidianos.

El maestro debe facilitar muy breve o sea darle confianza al alumno para que éste pueda desenvolverse libremente en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Para finalizar la evaluación no solamente consistirá en una medición de conocimientos; cada actitud, participación y conducta deberán ser tomados en cuenta en todo momento.

ANEXOS

TIRO AL BLANCO



BIBLIOGRAFIA

- ABRAHAM, Ada. "El enseñante también es una persona".
Editorial Gedisa Barcelona 1986. Págs. 138
- FUENLABRADA, Irma. "Juega y aprende matemáticas".
Editorial Monte Albán. S.A de C.V. México 1991. Págs. 96
- GRUPO EDITORIAL OCEANO. "Consultor de psicología infantil
y juvenil". Editorial Oceano. Tomo I España
1987.
- "Diccionario Ilustrado". Editorial Oceano.
Colombia 1993
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. "Libro para el maestro
matemáticas tercer grado". Editores Fernández
1995. Págs. 208
- "Planes y programas de estudio". Editorial
Fernández. México 1993. Págs. 176
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. "La matemática en la
escuela I". Editores Fernández. México 1990. Págs. 370
- "La matemática en la escuela II". Editores
Fernández. México 1991. Págs. 330
- "La matemática en la escuela III". Editores
Impresora y Editora Chalco S.A. de C.V. México
1993. Págs. 270
- "Licenciatura en Educación Básica, paquete Jean
Piaget". México 1988. Editora Xalco. Págs. 480