

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

UNIDAD UPN 099, D. F. PONIENTE

**FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS, MEDIANTE LA ACTUALIZACIÓN DOCENTE
EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

TESINA

PRESENTA:

PATRICIA LORENA ALANIS ESQUIVEL

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

UNIDAD UPN 099 D. F., PONIENTE

**FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS, MEDIANTE LA ACTUALIZACIÓN DOCENTE
EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

TESINA

**OPCIÓN ENSAYO QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

PRESENTA:

PATRICIA LORENA ALANIS ESQUIVEL

AGRADECIMIENTOS

A Ti Dios Mío:

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

A mi Esposo:

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

A mis Hijos:

Lorena, Alejandro y mi niño.
Porque por ustedes
intento superarme día con día
ya que su amor ternura
y admiración llena toda mi vida.
Los amo.

A mi Papá:

Por el apoyo total
que me brindas
día con día.

A mis Hermanos, Cuñadas y Sobrinos:

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

Gracias

A mis amigas Damaris, Esperanza y Lupita:

Por ser más que unas amigas
que me han guiado, orientado
y apoyado en todo momento
a lo largo de la carrera.

Sinceramente Gracias.

A mi Casa de Estudios:

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

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
--------------------------	----------

CAPÍTULO 1. MARCO REFERENCIAL

1.1 Contexto geográfico	3
1.2 El origen del problema (justificación)	4
1.3. Elementos de relimitación del problema	5
1.3.1. Sujeto o el objeto de investigación	
1.3.2. Enfoque de análisis del ensayo	
1.3.3. Ubicación geográfica	
1.3.4. Temporalidad de análisis del ensayo	
1.4. Planteamiento del problema	6
1.5. Hipótesis de trabajo	7
1.6 Una relación causa- efecto a través de identificar las variables en la hipótesis	8
1.6.1 Variable independiente	
1.6.2 Variable dependiente	
1.7 Objetivos	8
1.7.1 objetivo general	
1.7.2 objetivo particular	
1.8 Metodología del ensayo	9

CAPÍTULO 2. UNA CONTRASTACIÓN TEÓRICA

2. Antecedentes de estudio de las matemáticas como área de conocimiento	11
2.1. Construcción del conocimiento	12
2.1.1. Teorías filosóficas	15
2.2. La didáctica en torno al proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas	19
2.3. Aportaciones pedagógicas en el aprendizaje de las matemáticas	21
2.4. Concepción constructivista dentro del proceso de adquisición de las matemáticas	22
2.5. Etapas de desarrollo según la teoría psicogenética	23
2.6. Aplicación de la teoría constructivista al campo del aprendizaje escolar	26
2.7. El aprendizaje de las matemáticas desde una concepción constructivista.	27
2.8. Dos nociones de como aprenden los niños matemáticas	28

CAPÍTULO 3. UNA PROPUESTA DE SOLUCIÓN ALTERNATIVA

3.1. Propósito	32
3.2. Metas	33
3.3. Límites	33
3.4. Ámbito	34
3.5. Estrategia general de trabajo	34
3.6. Evaluación	34
3.7. Plan de trabajo	36

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

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

Esto, debido a que, en la práctica pedagógica impera un sistema tradicional de enseñar a pesar de que existen teorías y modelos explicativos que pretenden mejorar esa práctica y que sin embargo no se han retomado del todo.

Y es aquí donde la capacitación continua del maestro permitirá rescatar elementos teórico prácticos que lo introduzcan en un enfoque didáctico pedagógico actual con lo que se propone que sus alumnos aprendan matemáticas **haciendo matemáticas**, es decir, enfrentando numerosas situaciones que se le presenten y generen sus propios recursos para resolverlos sin dejar de lado lo que ya poseen; tomando en cuenta el desarrollo cognitivo de cada niño en todo el proceso lógico, repercutiendo finalmente en la adquisición de las matemáticas y su aplicación real a la vida cotidiana.

Con la pretensión de lograrlo, el presente trabajo de investigación parte del análisis de dos concepciones didácticas: el tradicionalismo y el constructivismo aplicados al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

El presente trabajo se ha estructurado en tres capítulos, que continuación se describen:

Capítulo 1. en donde se analiza de forma general el contexto geográfico, origen del problema , planteamiento del problema y se propone la hipótesis y sus variables.-

Capítulo 2. se aborda el proceso de aprendizaje de las matemáticas, desde la concepción tradicional y constructivista, retomando las etapas de desarrollo del niño, sus avances cognitivos y los aportes que han dejado el aprendizaje de las matemáticas, para comprender el proceso lógico del niño.

Capítulo 3. en el se plante una propuesta de solución al problema descrito , a través de un curso- taller para maestros de Educación Primaria.

Por último se plantean las conclusiones de nuestra investigación, considerando la importancia que tiene la actualización docente en el área de matemáticas.

CAPÍTULO 1. EL MARCO REFERENCIAL Y METODOLOGÍA DEL ENSAYO

El presente trabajo tiene como finalidad analizar la importancia que tiene la actualización docente como un medio para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la Educación Primaria, tiene como marco de referencia , la práctica docente cotidiana.

Para contrastar esta realidad con los supuestos teóricos se llevó a cabo un ensayo cuya base de estructuración fue la investigación documental.

1.3 CONTEXTO GEOGRÁFICO

El lugar que se eligió para la investigación, fue el Instituto Bilingüe Libertad, ubicado en Mar Mediterráneo No. 175 col. Popotla, Delegación Miguel Hidalgo, con una población de 237 alumnos en el ciclo escolar 2005 -2006, distribuidos en 7 grupos de nivel primaria y 75 alumnos de nivel preescolar, en el colegio se imparten los contenidos marcados por la Secretaría de Educación Pública en el Plan y Programas de Estudio 1993, para cada uno de los seis grados de Educación Primaria, adicionalmente los alumnos reciben clases de inglés, computación y educación musical, se cuenta con 20 maestros: 10 frente a grupo, 7 de inglés, 1 de educación física, 1 de educación musical y 1 de computación.

El ámbito social en el que se encuentra el instituto está caracterizado por ser una zona de clase media de las más antiguas de nuestra ciudad con una población en su mayoría adulta, tiene los problemas que son muy comunes en nuestra actualidad: delincuencia, desintegración y degradación social.

Los alumnos que asisten a la escuela en su mayoría tienen sus domicilios en colonias aledañas, aunque por cuestiones laborales de sus padres tenemos alumnos que provienen de Cuautitlán, colonia Del Valle y Santa Fe.

En su generalidad son familias de clase media con una estructura familiar tradicional (padre, madre hijos), aunque el número de hogares desintegrados va en aumento cada año.

En promedio, el nivel de estudios de los padres de familia, se ubica entre estudios profesionales y de nivel medio, entre las principales actividades laborales están: abogados, médicos, administradores, profesores y amas de casa.

1.4 ORIGEN DEL PROBLEMA

La tarea educativa que se realiza en cada una de las escuelas, no es una actividad simple y sencilla, sino que reviste una gran complejidad; el reto a enfrentar es enorme, y para lograr el éxito se necesita de todos los implicados un verdadero compromiso-personal y profesional- una gran imaginación, voluntad y esfuerzo para llegar a construir a las escuelas primarias del país, en instituciones eficaces para lograr la verdadera educación de calidad para nuestros niños.

Lograr la educación de calidad en cada uno de nuestros planteles educativos, debe de ser el propósito central que defina nuestras luchas y esfuerzos, en este contexto la actualización docente se constituye como una estrategia fundamental en la búsqueda de tal fin.

Durante la propia práctica docente, se ha encontrado con una serie de problemas de toda naturaleza, sin embargo, reconocer no es suficiente, se requiere tomar decisiones para solucionarlos.

Particularmente en el área de matemáticas, se siente una resistencia por parte de los alumnos a adquirir los conocimientos, en muchos casos se consideran las matemáticas como algo aburrido o difícil, o como una de las materias que solo dificultan la vida de estudiante, quizás por que no se les esta abordando con más dinamismo, por ejemplo a través del juego, y haciendo sentir al niño la importancia y relación que tiene en su vida cotidiana.

Como docente debe reconocer que las generaciones cada día son diferentes, partir que el alumno no llega como antes se pensaba, sin conocimientos, trae consigo toda una cultura, tradiciones, valores y conocimientos sociales que no se puede ignorar por creer que el alumno debe partir de cero al iniciar en la escuela, por que es necesario considerar todos estos aspectos que van a influir en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.5 ELEMENTOS DE DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Conforme a todo anteriormente expresado, se procedió a identificar los rubros de delimitación del problema quedando éstos de forma siguiente:

1.5.1 OBJETO (S) SUJETO(S) DE ESTUDIO: Maestros de Educación Primaria

1.5.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN: La importancia que tiene la actualización de los maestros en educación primaria en el área de matemáticas.

1.5.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Escuela Primaria, Instituto Bilingüe libertad, particular ubicación: Mar Mediterráneo 175, col. Popotla Delegación Miguel Hidalgo, DF.

1.5.4 TEMPORALIDAD: 2005-2006

1.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La adquisición de los conceptos matemáticos por parte del hombre constituye un proceso que da inicio desde muy temprana edad y avanza progresivamente.

El desarrollo del conocimiento lógico matemático comprende una infinidad de aspectos que no lo circunscriben exclusivamente a la comprensión y manejo de los contenidos previstos en los planes y programas escolares: sumar, restar y resolver problemas estrictamente matemáticos, son tan solo algunos de los aspectos que constituyen dicho conocimiento.

Desafortunadamente para los alumnos pocos maestros sienten el compromiso de seguirse superando, así como las autoridades de regularizar a los docentes en cuanto a su preparación de manera que no sea por interés personal, sino por un interés profesional.

Debemos retomar que el compromiso está con los niños y que en nuestras manos está el compromiso de formar individuos capaces de adaptarse a una sociedad en constante evolución.

En cuanto a las matemáticas, para que nuestros alumnos logren adquirir conocimientos significativos en matemáticas, debemos considerar las etapas de desarrollo de cada alumno respetando el proceso de maduración para facilitar su aprendizaje.

El compromiso es grande, conocer a nuestros alumnos, conocer diferentes materiales didácticos que permitan facilitar el trabajo de los maestros y mejorar el aprendizaje de los alumnos. Buscando así, encontrar una manera de que el niño pueda descubrir, investigar y crear en la escuela, mientras se divierten.

Lograr que el alumno considere las matemáticas como parte de la vida diaria, que son conocimientos que no son aislados de otras asignaturas, que relacione de manera objetiva los conocimientos adquiridos con el medio que le rodea.

Dejar de quejarnos que los padres no apoyan a sus hijos, mejor considerar si como maestros estamos orientando a los padres para que puedan apoyar a sus hijos, formando un equipo en beneficio del niño.

Sin querer responsabilizar a los maestros por todo, si tenemos que reflexionar que los alumnos y padres de familia se comprometerán con el maestro en la misma medida en que el lo haga con ellos, que nos corresponde el papel de guías en el proceso de enseñanza aprendizaje en este caso en las matemáticas.

Por todo lo anteriormente citado el Planteamiento problemático quedó establecido de la siguiente forma:

¿ Deberá considerarse la capacitación continua de los maestros de la Escuela Primaria Instituto Bilingüe Libertad, en el área de matemáticas como una estrategia para facilitar la adquisición del conocimiento en sus alumnos?

1.7HIPÓTESIS

Derivado del planteamiento del problema podemos proponer como hipótesis lo siguiente:

La capacitación continua de los maestros del la Escuela Primaria Instituto Bilingüe Libertad, ubicado en mar Mediterráneo, 175 col. Popotla , de la Delegación Miguel Hidalgo, en el área de matemáticas es la estrategia fundamental para facilitar la adquisición del conocimiento en sus alumnos de este nivel.

1.8 UNA RELACIÓN CAUSA-EFECTO, A TRAVÉS DE IDENTIFICAR LAS VARIABLES EN LA HIPÓTESIS.

Considerándose el planteamiento de la hipótesis de trabajo, resulta necesario desde un punto de vista metodológico, identificar las variables contenidas en la estructura del enfoque de análisis de el ensayo.

1.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Se considera como variable independiente la capacitación continua de los maestros en los talleres de actualización mensuales en La Escuela Primaria Instituto Bilingüe Libertad, ubicado en Mar Mediterráneo 175 col. Popotla .

1.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE.

Se pretende que al concluir los cursos, en la Escuela Primaria Instituto Bilingüe Libertad, los profesores del Instituto cambien la perspectiva acerca de las matemáticas considerando que éstas son la estrategia fundamental para facilitar la adquisición del conocimiento en los alumnos de Educación Primaria.

1.9 OBJETIVOS

Que la estructura escolar necesita un cambio, es algo ampliamente reconocido por la mayoría de los educadores. La escuela no puede seguir siendo un lugar aislado, indiferente al mundo que circunda al niño, por que este mundo cambia, se transforma y evoluciona. Lo que se establece la necesidad de que los maestros de grupo, se mantengan en una actualización constante, donde deberá involucrarse una actitud creativa y de compromiso.

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una investigación bibliográfica en donde se analicen dos concepciones didácticas: el tradicionalismo y el constructivismo aplicados al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

1.7.2 OBJETIVO PARTICULAR

Diseñar un curso para maestros, que permita presentar alternativas en la utilización de material didáctico que brinde al alumno la posibilidad de aprender a través del juego y la creatividad, mejorando el proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas en Educación Primaria.

1.10 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA REALIZAR EL ENSAYO:

La plataforma de la elaboración del ensayo, se sustentó en una investigación documental, utilizando principalmente fuentes de información de carácter primario. Esto implicó que se revisaran autores de texto considerados prioritarios en los elementos teóricos retomados para su análisis.

La información bibliográfica, se sistematizó en su selección, bajo los criterios del Manual de Técnicas de Investigación documental de la Universidad Pedagógica Nacional, considerando las fichas de trabajo: textuales, de resumen, comentario y síntesis, lo que favoreció la interpretación de los diferentes autores tomando en cuenta , para el trabajo investigativo.

El procedimiento general atendió a los siguientes pasos:

- Revisión general de la bibliografía correspondiente al tema.
- Tema
- Elaboración de fichas bibliográfica
- Selección de contenidos y elaboración de fichas de trabajo.
- Estructuración de fichero
- Análisis de los datos reunidos en el fichero.
- Interpretación de los datos recabados

Finalizando las acciones citadas se procedió a la realización del primer borrador que se sometió a revisión, se atendió a las sugerencias de corrección y se presento el documento final para su dictaminación ante las autoridades correspondientes.

CAPÍTULO 2. UNA CONSTRUCCIÓN TEÓRICA

Las necesidades básicas de aprendizaje están presentes en los sujetos desde el nacimiento y durante toda su vida. Las demandas en consecuencia, se ponen de manifiesto tanto en niños, jóvenes y adultos de maneras diferenciadas, según su edad, contexto socioeconómico, políticos y culturales.

En la práctica pedagógica cotidiana ha imperado el sistema tradicional de enseñanza a pesar de que existen teorías y modelos explicativos que pretenden mejorar esas prácticas, y sin embargo, no se han retomado del todo, quizá por temor de los maestros a hacer algo diferente a los demás o simplemente porque los desconocen.

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

2. ANTECEDENTES DE ESTUDIO DE LA MATEMÁTICA COMO ÁREA DE CONOCIMIENTO

En años recientes se han hechos esfuerzos por modificar las concepciones y prácticas en torno al aprendizaje y la enseñanza, sin embargo, en la práctica prevalece la idea de que para los niños en edad escolar lo más importante es la socialización a través de la convivencia con otros niños, y en apoyar el ejercicio motor para facilitar la coordinación motora gruesa y fina. No se toma en cuenta

que el desarrollo de la inteligencia y la construcción del conocimiento inicia desde que comienza la actividad transformadora del niño, es decir desde que nace.

La pedagogía tradicionalista centra las prácticas escolares, la enseñanza y el aprendizaje, en los contenidos educativos. Al cambiar las concepciones de la educación básica y redefinirla con la posibilidad de responder mejor a las necesidades educativas de todo individuo, se amplía su alcance. Esto se logra por que la educación se centra en un ser real, el sujeto de aprendizaje, y por que se estudia como satisfacer sus necesidades educativas y de que manera se le puede preparar para actuar positivamente en su realidad social.

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

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

2.1 CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

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

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

¹ José F,Lora y Cam. W. Filosofía, Edit, Janis S.A., México, D F.,1990. Pág. 45

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

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

Mientras que **la concepción materialista** explica científicamente la realidad objetiva. Los materialistas en cada época histórica han sido superados, sólo por el grado superior del materialismo *El marxismo*, que constituye el resultado inevitable, necesario y no casual, del proceso de evolución dialéctico de las ciencias naturales y sociales, en el nivel ideológico.

Dentro del idealismo se encuentra el Racionalismo y el Empirismo.

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

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

Mientras que el materialismo se basa, se fundamenta en la ciencia, cuyas leyes, hipótesis y teorías son generalizadas dialécticamente, en particular sobre la base de la contradicción, formulando un conjunto de principios fundamentales:

1. Solo existe materia, que es infinita.
2. La conciencia es la propiedad de la materia más altamente desarrollada del cerebro.
3. El espacio, el tiempo y el movimiento son propiedades de los materiales,
4. En todos los fenómenos existen contradicciones, cambios de la cantidad en cualidad y viceversa negación de las negaciones,
5. Todos los conocimientos provienen de la práctica, de la producción, lucha de clases y experimentación científica.²

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

La matemática como ciencia, estudia de manera general, la cantidad y tiene un doble valor: Formal y Real. El valor real está dado porque posee un valor intelectual puro, ya que no entra en consideraciones de orden material. Es independiente de las demás ciencias a las que no necesita y si ayuda; sus principios y verdades son universales, pueden existir sin contacto con los conocimientos empíricos originales. Como consecuencia de este valor formal surge su valor real, debido a que interviene en todos los actos de la vida práctica de los estudios científicos y de las actividades artísticas.

Dentro del Plan y Programas de Estudio, las matemáticas ocupan un lugar predominante y encierran valores Formativos e Informativos. Por lo que respecta al formativo, contribuye a desarrollar el razonamiento, la abstracción y generalización a través de la adquisición, elaboración y expresión de las nociones matemáticas. El espíritu matemático pretende dar además, conocimientos, habilidades y cualidades.

² Ibid. Pág.62

2.1.1 TEORÍAS FILOSÓFICAS

La concepción filosófica de la construcción del conocimiento matemático que se ha tenido en lo que va del presente siglo, y hasta hace poco tiempo, ha sido formalista, que a groso modo presenta a esta disciplina como un campo estructurado de conocimiento; dicho cuerpo está formado por los objetos matemáticos.

La actividad matemática, sin embargo, en la práctica educativa se deriva de una concepción formalista.

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

Para Platón los objetos matemáticos, así como las relaciones entre ellos, tienen una realidad externa e independiente de quien conoce, en el mundo de las ideas. Conocer, para Platón, significa reconocer, trasladar este cuerpo de objetos y relaciones preexistentes en un mundo exterior e implantarlos en el intelecto del individuo.

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

Ambas concepciones, las racionalistas de Platón y la empíricas de Aristóteles, parten de la premisa fundamental de que los objetos matemáticos y sus relaciones están dados, sus existencia no depende de sujetos que conoce, ya que preexisten a él. Bajo esta concepción las matemáticas pueden ser vistas como un objeto de enseñanza: el matemático la descubre en una realidad externa a él, una vez descubierto el resultado matemático es necesario justificarlo dentro de una estructura formal y queda listo para ser enseñado.

Considerando que las matemáticas es un objeto de enseñanza, ésta, puede transmitirse, “quien posee el conocimiento puede ofrecerlo a quien no lo posee, sin riesgo de que el conocimiento se modifique en el proceso de transmisión”.³

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

Aunque se reconocen las diferencias entre los estudiante (de inteligencia, de actitud, de motivación) estas diferencias se borran al solicitar respuesta única y universales, centradas principalmente en el contexto de justificación.

Algunas teorías del aprendizaje, desarrolladas en épocas recientes propiciaron la introducción de innovaciones en la enseñanza optimizando el proceso de transmisión y adquisición del conocimiento. Por ejemplo, las didácticas basadas en las teorías conductistas, que proponían, una serie de técnicas (máquinas de enseñanza, textos programados, programación por objetivos, etc.), bajo el supuesto que el conocimiento es una especie de paquete que se transmite y se adquiere tanto mejor, sean los vehículos que lo transportan.

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

³ David, Block Sevilla. La enseñanza de las matemáticas en la escuela Primaria Lecturas. SEP México, 1996.Pág.191

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

Es ¿qué el conocimiento? No ha resultado tan fácil de transmitir, debido a que el profesor no lo tiene hecho para consumo de sus alumnos, sino que los alumnos lo construyen. Esta última de las tesis de las epistemologías constructivas que se trata a continuación.

Un cambio fundamental en la tesis del racionalismo matemático se presenta con la Crítica de la Razón pura de Emmanuel Kant en donde de manera brillante entra en cuestionamiento, sin caer en la trampa de la autoconciencia que imponía el racionalismo. La tesis kantiana postula que cuando el sujeto cognoscente se acerca al objeto de conocimiento (sea éste material o ideal), lo hace a partir de los ciertos supuestos teóricos, de tal manera que el conocimiento es el resultado de un proceso dialéctico entre el sujeto y el conocimiento, en donde ambos se modifican sucesivamente. Conocer para Kant significa “crear a partir de ciertos a priori, que permitan al sujeto determinar los objetos en términos del propio conocimiento y no como suponían los filósofos griegos en términos de los objetivos”.⁴

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

Para Piaget (y en esencia para todos los constructivistas) el sujeto se acerca al objeto de conocimiento dotado de ciertas estructuras que le permiten ver el objeto de cierta manera y extraer de él cierta información, misma que se asimila por ciertas estructuras. La nueva información produce modificaciones

⁴ Ibid. Pág.32

(acomodaciones) en las estructuras intelectuales, de tal manera que cuando el sujeto se acerca nuevamente al objeto lo ve de manera distinta a como lo había visto originalmente y es otra la información que ahora es relevante:

“Sus observaciones se modifican sucesivamente conforme lo hacen sus estructuras cognoscitivas, construyéndose así el conocimiento sobre el objeto”.⁵

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

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

La tesis fundamental de la teoría piagetana, es que todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de estructuras cognitivas anteriores y más primitivas.

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

⁵ Ibid. Pág.33/34.

La concepción educativa basada en el formalismo matemático, no solo concibe al conocimiento matemático como un cuerpo de conocimientos que anteceden al estudiante, sino que además, traslada la normatividad de la matemática al proceso de evaluación del aprendizaje. El estudiante debe asimilar el conocimiento que le es transmitido y simultáneamente debe desarrollar un comportamiento cognitivo acorde a la normatividad de esta disciplina. Este grado de exigencia olvida que la normatividad de una ciencia es circunstancial al proceso histórico de su desarrollo. El riesgo de hacerlo en la didáctica, consiste en imponer un proceso lógico (la justificación), a un proceso cognitivo (la construcción del conocimiento matemático).

2.2. LA DIDÁCTICA EN TORNO AL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

La escuela se ha caracterizado por un método tradicionalista que se ha preocupado por **domesticar y volver dóciles** a los alumnos, donde el maestro, es la máxima autoridad y el alumno tiene que ajustarse y disciplinarse para un aprendizaje mecánico, lejano de todo cuestionamiento, crítica o transformación. En la práctica docente el maestro recibe una propuesta pedagógica que comprende **qué enseñar** (contenidos curriculares) **cómo enseñar** (metodología o sistema de intervención del maestro), y **cuándo enseñar**, de metas que deben ser alcanzadas en determinado tiempo. En realidad el maestro tiene que atender todo lo anterior y además poner en práctica su epistemología particular, es decir la forma en como él concibe a la educación y cómo puede manejar su propia personalidad para llevar a cabo el acto educativo.

La profesión de maestro exige una constante revisión y actualización.

Así, en la concepción tradicionalista se observan viejos paradigmas, que aún persisten en la práctica educativa:

- ❖ “El maestro sabe todo, el alumno nada.
- ❖ El maestro enseña, el niño aprende.
- ❖ Hay que aprender bien, es decir de memoria los contenidos de los libros.
- ❖ El niño debe estar atento y no preguntar al final de la clase se darán algunas explicaciones.
- ❖ Los niños deben seguir un mismo ritmo de trabajo y aprendizaje, quienes se queden atrás... ni modo, serán reprobados.
- ❖ Mi clase es la más disciplinada y silenciosa.
- ❖ Entre más tarea se deje al niño, mejor, así se verá todo lo que se trabaja en clase”.⁶

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

De tal forma, que la enseñanza se expresa como la trasmisión de conocimientos y cultura y de generación en generación, mientras que el aprendizaje está confundido con la mecanización, memorización y repetición de contenidos.

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

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

Estimulo o clave: debe percibir algo o recibir un mensaje,

Respuesta: El alumno reacciona al estímulo, y

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

Este tipo de enseñanza, genera alumnos poco creativos; se espera que hagan las cosas de un modo único, de la manera en que se convino, en especial en

⁶ Margarita Gómez, Palacio. El niño y sus primeros años en la escuela. SEP, México, 1992. Pág. 142

matemáticas, que incluye la aplicación de operaciones y fórmulas, no se da cabida a otros recursos matemáticos, aquellos procesos de matematización que los mismos niños hacen o expresan por escrito o verbalmente.

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

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

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

2.3. APORTACIONES PEDAGÓGICAS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

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

Sin embargo, y aunque estos cambios han sido significativos en el desarrollo educativo del aprendizaje de las matemáticas, para muchos profesores sigue basado en un mensaje memorístico de retención y repetición, lo que fomenta la pasividad y el mecanicismo del alumno con una recepción constante de contenidos.

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

En lo que respecta a la educación tradicional, se utiliza como método la exposición casi permanente del profesor hacia los alumnos, lo cual es interrogativo y mecánico, esperando las respuestas correctas de los alumnos como comprensión del tema. Evita la elaboración de material didáctico, y su principal recurso es el gis y el pizarrón, conjuntándolo con los apuntes que el alumno puede tomar.

La principal desventaja es que fomenta pasividad del alumno, pues se hace mecánico, mientras que el maestro es autoritario y dogmático y se requiere una total atención de los alumnos hacia el discurso verbal del maestro.

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

2.4. CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA DENTRO DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE LAS MATEMÁTICAS

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

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

Este desarrollo cognitivo es fundamental en la adquisición de los conocimientos matemáticos, entendiendo que el niño es un ser en proceso de crecimiento físico, moral e intelectual. Dicho proceso se realiza a través de diversas etapas por las que pasa a lo largo de su desarrollo: sensorio motriz, preoperatorio, de operaciones concretas y operaciones formales, las cuales se deben ir estimulando constantemente con el fin de que el niño comprenda mejor el medio en el que se desenvuelve.

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

“La escuela no sólo interviene en la transmisión del saber científico culturalmente organizado, sino que influye en todos los aspectos relativos a los procesos de socialización del niño, como son el desarrollo de las relaciones afectivas, las habilidades para participar en situaciones sociales y la adquisición de destrezas relacionadas con la competencia comunicativa.”⁷

2.5. ETAPAS DE DESARROLLO SEGÚN LA TEORÍA PSICOGENÉTICA

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

⁷ Jesús Palacios. Comparación, Desarrollo, Psicología y Educación. Editorial. Alianza, 1992. Pág.289

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

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

❖ ETAPA SENSORIO MOTRIZ

Según Jean Piaget, esta etapa, que va del nacimiento hasta la adquisición del lenguaje, 24 meses aproximadamente, está marcada por un desarrollo mental rápido y de gran importancia, ya que los esquemas cognitivos que el niño construye se irán enriqueciendo progresivamente, siendo la base de las operaciones y pensamientos subsecuentes.⁸

❖ ETAPA PREOPERATORIA

Esta etapa va desde 1.5 años hasta 7/8 años. Se llama así porque en él se preparan las operaciones, es decir las estructuras del pensamiento lógico matemático que se caracterizan por la reversibilidad. Este período es especialmente importante para el propósito del presente trabajo, ya que las edades de los niños que se consideran oscilan entre los 6 y los 8 años, por lo cual muchos de ellos estarán en este período, aunque algunos otros estarán en un momento de transición y otros más habrán iniciado ya el periodo operacional.⁹

⁸ Jean, Piaget. Psicología del niño. Ed. Morata, Madrid, 1984. Pág. 60

⁹ Ibid. Pág.103

Lo más interesante de esta etapa o período y alrededor del cual gira todo el desarrollo, es la construcción del mundo en la mente del niño, es decir, la capacidad de construir su idea de todo lo que lo rodea. Al formar su concepción del mundo lo hace a partir de imágenes que él recibe y guarda, interpreta y utiliza, para anticipar sus acciones, para pedir lo que necesita y para expresar lo que siente. En síntesis, en este período el niño aprende a transformar las imágenes estáticas en imágenes activas y con ello a utilizar el lenguaje y los diferentes aspectos de la función semiótica que subyacen en todas las formas de comunicación.

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

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

❖ ETAPA DE OPERACIONES CONCRETAS

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

Cesar Coll, denomina a esta etapa, como la fase de consolidación y organización de la inteligencia representativa constituida por la etapa preoperatorio y seguida

por la preparación y consolidación de una segunda fase de equilibrio de la inteligencia representativa, constituida por la etapa de las operaciones formales; estas formas de organización permiten un equilibrio, así como nuevas construcciones de conocimiento.¹⁰

❖ ETAPA DE OPERACIONES FORMALES

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

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

2.6. APLICACIÓN DE LA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA AL CAMPO DEL APRENDIZAJE ESCOLAR

La teoría constructivista ha sido sin lugar a dudas, una de las teorías cognitivas que mayor impacto ha tenido en los ambientes educativos, en las recientes décadas. Su idea básica es que la adquisición del conocimiento consiste en una apropiada progresiva del objeto por el sujeto.

El aprendizaje no debe entenderse como una recepción pasiva de conocimientos, sino como un proceso activo de elaboración. A lo largo de este proceso, pueden darse asimilaciones incompletas o incluso defectuosas de los contenidos que

¹⁰ Cesar Coll. Un marco de referencia psicológica para la educación escolar. Editorial Santillana, España. Pág. 80

son, sin embargo, necesarias para que el proceso continúe con éxito. De esta forma lo que se plantea es un aprendizaje significativo, refiriéndose a la posibilidad de establecer vínculos sustantivos y no arbitrarios entre lo que hay que aprender (contenidos) y lo que ya se encuentra en las estructuras cognitivas de la persona que aprende (conocimientos previos).

Pero, para que una persona pueda aprender significativamente, es necesario que el material que debe aprender se preste a ello, es decir, que sea potencialmente significativo, coherente, claro y organizado, no confuso ni arbitrario, siendo además necesario que el alumno disponga del bagaje indispensable para efectuar la atribución de significados.. Es decir, se requiere que disponga de los conocimientos previos pertinentes, que le van a permitir el nuevo aprendizaje.

En síntesis, conseguir que el aprendizaje que el alumno realice en la escuela sea lo más significativo posible supone establecer las condiciones que deben permitir el logro de una enseñanza individualizada, que enfatiza la actuación, la actividad mental del alumno en el proceso de construcción de conocimientos y ello en el seno de una concepción que sitúa en el lugar que le corresponde al maestro y a los componentes que integran la acción educativa. La tarea de construcción de significados compartidos, verdadero núcleo de la acción educativa, solo es posible y solo adquiere un verdadero sentido con relación a un referente social y cultural.

2.7. EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DESDE UNA CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA

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

De acuerdo con el tipo de contenidos que se busquen en el aprendizaje del niño se tendrán en cuenta no sólo los objetivos, sino también los instrumentos, recreativos, materiales y ejemplos que permitan manejarlos, solo, en compañía

de otros niños o del maestro, para extraer de ellos la significación del fenómeno (concepto, habilidad, noción, etc.), que se trate de enseñar.

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

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

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

Las matemáticas poseen en un grado profundo y preciso el factor de la abstracción entendida ésta como “una actividad intelectual que consiste en considerar un aspecto de la realidad o un fenómeno en su estricta dimensión y cualidades”.¹¹

2.8. DOS NOCIONES SOBRE CÓMO APRENDEN LOS NIÑOS MATEMÁTICAS

Algunas ideas sobre la enseñanza de la aritmética dependerán de cómo se entienden que los niños aprenden. En la medida en lo que esto se comprenda, se puede facilitar su aprendizaje. Sin embargo, si la teoría está equivocada, la metodología interferirá directamente en su proceso de aprendizaje.

¹¹ J. De Ajuriaguerra. Estadíos del desarrollo según PIAGET. El Niño: Desarrollo y Proceso de Construcción del conocimiento. Antología Básica. UPN, SEP, México, 1994. Pág.53.

El método *Mathematics Today* de Harcourt Brace Jovanovich, es compartido por la totalidad de los autores de otros métodos de matemáticas. El aprendizaje se divide en cuatro niveles básicos:

1. **Nivel concreto:** contar objetos reales.
2. **Nivel semiconcreto:** contar objetos en dibujos.
3. **Niveles simbólicos:** emplear números escritos.
4. **Nivel abstracto:** generalizar relaciones numéricas.

Esta teoría se basa en supuestos empíricos, según los cuales todo conocimiento se adquiere a partir de la interiorización del exterior. Comienza por que el niño empieza a contar objetos reales. No obstante contar es un conocimiento social y no lógico – matemático. Por esto, un niño tal vez conozca todas palabras necesarias para contar, pero las emplea para representar su conocimiento prelógico o preoperacional. Los maestros tradicionales no diferencian entre abstracción y representación, por un lado, y entre representación con símbolos personales y con signos convencionales, por otro.

Piaget (1965) afirma que los niños aprenden a recitar la serie numérica y datos aritméticos a muy corta edad y que se trata de actos completamente verbales y sin significado.

El modelo cardinal: Según uno de los modelos que establecen la lógica como requisito previo, los niños deben entender la clasificación antes de poder comprender el significado esencial del número.

Para Piaget (1965), el desarrollo de la comprensión del número y de la manera significativa de contar está ligada a la aparición de un estadio más avanzado del pensamiento en el estadio operacional es decir, la adquisición del pensamiento lógico. Los niños que no han llegado al estadio operacional no pueden comprender el número ni contar significativamente.

Abstracción

Según Piaget, existen dos tipos de abstracción: empírica o simple y reflexionante o constructiva.

En la abstracción empírica, todo lo que el niño hace es concentrarse en cierta propiedad del objeto e ignorar las demás, es decir cuando abstraer es el color de una canica, simplemente ignora el resto de las propiedades, por ejemplo el peso, el material del que esta hecha.

Por el contrario la abstracción reflexionante o constructiva implica la construcción, por parte del niño, de relaciones entre los objetos. Como la realidad exterior. La similitud o diferencia entre dos canicas existen únicamente en la mente de aquellos que los crean mentalmente.

Constance Kamii señala al respecto:

“El profesor de matemáticas tradicional dice que un número es una propiedad de un conjunto, por tanto, un conjunto de ocho objetos tiene la propiedad “ocho”. En mi opinión, éste es un concepto equivocado.

Los conjuntos no hacen nada por si mismos, como “tener” una propiedad. La acción de tener la realidad del niño, que construye conceptos numéricos y los impone a los conjuntos. Esta información puede aclararse presentando la teoría de los números de Piaget, en la que sugiere que los niños construyen conceptos numéricos sintetizando dos tipos de relación que crean: orden e inclusión jerárquica”¹²

¹² Constance Kamii. ¿Cómo se construye el conocimiento matemático?. Construcción del conocimiento matemático en la escuela. Antología Básica. UPN, SEP, México, 1994. Pág. 5

CAPÍTULO 3. UNA PROPUESTA DE SOLUCIÓN ALTERNATIVA

A partir de lo anterior, puede generalizarse la idea de la necesidad de construcción del conocimiento matemático como la forma adecuada para la enseñanza. Diseñar situaciones de construcción del conocimiento no es una tarea fácil, y menos lo es llevarla a cabo. Una construcción implica un sujeto activo en su relación con el objeto de conocimiento, con el objeto de llevar al niño de la mano por una consecuencia de etapas (de lo concreto a lo abstracto).

La primaria ha experimentado una reforma curricular profunda durante los últimos 15 años. Las orientaciones fundamentales de esa reforma siguen siendo válidas y apenas ahora el currículum “real” en las escuelas se acerca al currículum oficial.

El plan de estudios, los programas y los libros de texto, aunque perfectibles, no constituyen los problemas centrales para mejorar la calidad de la educación primaria. Los problemas fundamentales se centran en el uso del tiempo, la simulación de la enseñanza y el aprendizaje, el creciente burocratismo y el corporativismo, las malas condiciones materiales del magisterio, las insuficiencias en su formación y capacitación y las dificultades en el acceso a materiales educativos.

La adquisición de los conceptos matemáticos por parte del hombre constituye un proceso que da inicio desde muy temprana edad y avanza progresivamente. El desarrollo del conocimiento lógico matemático comprende una infinidad de aspectos que no lo circunscriben exclusivamente a la comprensión y manejo de los contenidos previstos en los planes y programas escolares: sumar, restar y resolver problemas estrictamente matemáticos, son tan solo algunos de los aspectos que constituyen dicho conocimiento.

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

Por lo que se propone implantar un curso- taller de actualización dirigido a los maestros de Educación Primaria.

3.1. PROPÓSITO.

Introducir al los maestros de educación primaria en una didáctica constructivista de las matemáticas como medio de mejorar significativamente el aprendizaje de

las matemáticas y pueda ser aplicada a otras áreas de conocimiento, con el fin último elevar el nivel académico de nuestros alumnos.

3.2. METAS

- Que los maestros distingan las diferentes etapas de desarrollo en el niño y la construcción de conocimientos matemáticos.
- Que los maestros reflexionen en la importancia de utilizar material didáctico durante sus clases.
- Que los maestros utilicen material didáctico en la enseñanza de matemáticas y otras materias.

3.3. LIMITANTES

- La resistencia al cambio puede ser una limitante, sin embargo se pretende concientizar al profesor a través de diferentes dinámicas, de manera que reflexione su práctica docente
- El tiempo del que dispone el profesor es otro aspecto crucial, pues es bien conocido que en su mayoría tienen que cubrir dos plazas, por lo que se dispone de poco tiempo para preparar material, y en ocasiones, la misma clase.
- La formación del profesor ha sido en su mayoría de manera tradicionalista, y consideran que les ha funcionado; no se pretende cambiar esto en su totalidad, pero si presentarle al profesor una forma diferente de trabajar las matemáticas.
- Los programas, por la extensa carga académica que tiene que cubrir el profesor durante el período escolar, sobre todo en los grados de 3° a 6° de primaria.

3.4. ÁMBITO

El presente proyecto se pretende aplicar en el Instituto Bilingüe Libertad, ubicado en Mar Mediterráneo No. 175, col. Popotla, Delegación Miguel Hidalgo, a los maestros de educación primaria que laboran en el Instituto.

3.5. ESTRATEGIA GENERAL DE TRABAJO

La aplicación será de manera grupal y se llevará a cabo durante las Juntas de Consejo Técnico Consultivo que se realizan cada fin de mes, con una duración de 24:00 hrs., durante 12 sesiones de 2:00 hr. cada una. Se pretende iniciar durante la segunda semana del mes de Agosto y concluir en Mayo del 2006. El curso será sustentado con una recopilación de lecturas que tienen como finalidad hacer reflexionar al docente sobre su práctica educativa.

3.6. EVALUACIÓN

La teoría constructivista es una de las teorías cognitivas que mayor trascendencia en la educación nacional en las últimas décadas. Su idea básica es que la adquisición del conocimiento consiste en una apropiación progresiva del objeto por el sujeto.

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

Las enseñanzas deben plantearse de tal manera que favorezca las interacciones entre el alumno y los contenidos que aprender. La teoría constructivista expresa que el alumno, como cualquier ser humano, construye su propio conocimiento a través de la acción; en consecuencia los procesos educativos deben respetar y favorecer al máximo la actividad del alumno.

Coll y Martín (1993), partiendo de la concepción constructivista hacen mención de que la evaluación debe cumplir dos funciones: ajustar la ayuda pedagógica a las características individuales de los alumnos y determinar el grado que se han conseguido las intenciones educativas. Debe de ser un proceso sistemático y permanente. De ahí que la evaluación debe ofrecer elementos que permitan ponderar la calidad del curso – taller que se prevé en este estudio, dirigido a los maestros y establecer consecuencias de hechos para prever nuevos problemas; la evaluación continua permite rediseñar en la práctica, crecer como profesionistas y lograr una mejor calidad de enseñanza.

Por lo anterior, se pretende que la evaluación del curso – taller se realice de manera paralela en la teórico – práctica; de forma teórica a través de las sesiones con los maestros y de manera práctica con la aplicación de diferentes instrumentos de apreciación y valoración educativa, tales como: cuestionarios, bitácoras y material didáctico sugerido para ser aplicado con los alumnos.

Es importante destacar que el tiempo de aplicación del curso –taller es muy limitado, sin embargo se pretende sembrar en el maestro el interés por innovar su práctica docente frente al grupo, logrando con esto cubrir el propósito principal: mejorar la calidad de enseñanza en los alumnos del Instituto Bilingüe Libertad.

PLAN DE TRABAJO

Sesión No. 1

Participantes: **12 Maestros del plantel y el Director**

Responsable: **Coordinadora del Proyecto**

Prof. PATRICIA LORENA ALANIS ESQUIVEL

Propósito: Ofrecer al docente una visión general de la enseñanza de las matemáticas en el aula y la perspectiva del área ante la nueva metodología.

Tiempo: 4:00 Hrs

Contenido	Estrategias	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Matemáticas en el aula. • ¿Cómo enseñamos matemáticas? 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración Grupal. • Propósitos del curso • Planteamiento de problema: "arañas y escarabajos" • Lectura: "La resolución de problemas una experiencia de formación de maestros" de David Block 	<ul style="list-style-type: none"> • Fotocopias de lectura • Fotocopias del problema • Lápices • Hojas • Pizarrón • Aula • fotocopias de ejercicios para aplicación en el grupo 	<ul style="list-style-type: none"> . Sentir del grupo. . Participativa grupal . Resoluciones individuales . Opinión del grupo
	Conclusiones		

PLAN DE TRABAJO

Sesión No. 2

Participantes: **13 Maestros del plantel y el Director**

Responsable: **Coordinadora del Proyecto**

Propósitos: - Identificar las características de nuestro sistema de numeración.

-Analizar la metodología de la enseñanza de la división.

Tiempo: 4:00 Hrs

Contenido	Estrategias	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Bases 4 y 10 • División. 	<p>juego El cajero (Base 4)</p> <p>Resolución de problema: Naranjas y canastas</p> <p>Lectura: aprendiendo a dividir Patricia Martínez Eva Moreno.</p> <p>Conclusiones, propuesta de material didáctico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un dado • Corcholatas azules • Corcholatas rojas • Corcholatas amarillas • mesa • hojas • lápices • Fotocopias de lectura <p>Fotocopias de ejercicios para aplicación en el grupo</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Sentir del grupo. . Participativa grupal . Resoluciones individuales . Opinión del grupo

PLAN DE TRABAJO

Sesión No. 3

Participantes: **13 Maestros del plantel y el Director**

Responsable: **Coordinadora del Proyecto**

Propósito : Enriquecer el significado de las fracciones en situaciones de reparto y medición

Tiempo: 4:00 Hrs

Contenido	Estrategias	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Fracciones.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reparto de pasteles • Lectura: las fracciones en situaciones de reparto Guía para el maestro educación Primaria. SEP *Se formarán equipos para resolución de cuestionario • Reparto de chocolates Conclusiones propuesta de material didáctico 	<ul style="list-style-type: none"> • hojas blancas • tijeras • pizarrón • fotocopias de lectura • tiras de cartoncillo amarillo 6 cm c/u • tiras de cartoncillo azul 30 cm • tijeras • fotocopias de ejercicios para aplicación en el grupo 	<ul style="list-style-type: none"> . Sentir del grupo. . Participativa grupal . Resoluciones individuales . Opinión del grupo

PLAN DE TRABAJO

Sesión No. 4

Participantes: **Maestros del plantel**

Responsable: **Coordinadora del Proyecto**

Propósitos: -Analizar la metodología de la enseñanza de la medición.

-Determinar la importancia que se le debe dar a la medición en nuestro entorno social y en el ámbito escolar.

Tiempo: 4:00 Hrs.

Contenido	Estrategias	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Medición. • ¿Cómo se mide? • ¿Qué se mide? 	<ul style="list-style-type: none"> • Se forman equipos y se pide que midan extremidades de nuestro cuerpo, la de otro compañero, utilizando cualquier unidad de medida y se registré • Los equipos resuelven problemas de medir el volumen de una caja con los objetos que encuentren en su entorno. Registran su medición • Lectura: "Medición" Sainz Irma Elena . Al termino se utilizara estrategia de "anuncios publicitarios " para retomar ideas principales • Problema: "Unidades cuadradas" <p>Conclusiones propuesta de material didáctico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • materiales que los participantes tengan a la mano • lápiz • hojas • cajas de diferentes tamaños • papel de colores • lápiz • fotocopias de lectura • cartulinas • plumones • diurex • pizarrón • geoplanos • ligas <p>fotocopias de ejercicios de aplicación en el grupo</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Sentir del grupo. . Participativa grupal . Resoluciones individuales . Opinión del grupo

PLAN DE TRABAJO

Sesión No. 5

Participantes: **13 Maestros del plantel y el Director**

Responsable: **Coordinadora del Proyecto**

Propósito: Descubrir la aplicación de la geometría en el ámbito escolar y en el entorno

Tiempo:4:00 Hrs.

Contenido	Estrategias	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Geometría • Metodología para abordar la geometría. • Tratamiento de la información. <p>Uso de las gráficas en el libro de texto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dinámica “El cubo imaginario” • Lectura: “Geometría” Guía para el maestro SEP Primaria . Dinámica de análisis de lectura • Elaboración de cuadros sinópticos para rescatar la estrategias didácticas por grado <p>Conclusiones propuesta de material didáctico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • hojas blancas • lápices • libros de texto de matemáticas de cada grado • fotocopias de ejercicios de aplicación en el grupo 	<ul style="list-style-type: none"> . Sentir del grupo. . Participativa grupal . Resoluciones individuales . Opinión del grupo

PLAN DE TRABAJO

Sesión No. 6

Participantes: **13 Maestros del plantel y el Director**

Responsable: **Coordinadora del Proyecto**

Propósito: Introducir algunos elementos teóricos en situaciones de azar, de conteo y de eventos de probabilidad

Tiempo:4:00 Hrs.

Contenido	Estrategias	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Predicción y azar. • Fundamentos didácticos . 	<ul style="list-style-type: none"> • Juego: “Chicos y Grandes” • Lectura: Fundamentos Didácticos. Díaz Godino Juan • Aplicación de cuestionario para rescatar elementos importantes de la lectura • Conclusiones propuesta de material didáctico. 	<ul style="list-style-type: none"> • hojas blancas • lápices • dados • dulces • Fotocopias de tableros para registro de resultados • Fotocopias de lectura • Fotocopias de cuestionario • Fotocopias de ejercicios de aplicación en el grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> . Sentir del grupo. . Participativa grupal . Resoluciones individuales . Opinión del grupo

BIBLIOGRAFÍA PARA EL CURSO-TALLER

De lecturas sugeridas para el curso- taller

Sesión 1

BLOCK, David. (et al). La resolución de problemas: una experiencia de formación de maestros. En revista Educación de Matemáticas. Vol. 7 num. 3 1995. Págs. 5-26 (fragmento).

Sesión 2

MARTÍNEZ, Patricia (et. al) Aprendiendo a Dividir. En básica. Revista del maestro. Fundación SNTE. México 1996

Sesión 3

SEP (1992). Las fracciones en situaciones de reparto, Guía para el Maestro Educación Primaria, Secretaría de Educación Pública, México. Pág. 1-58

Sesión 4

SAINZ, Irma Elena y Fuenlabrada Irma, et al. Sistemas decimales de medición, DIE-CINVESTAV. México 1981 (fragmento)

Sesión 5

SEP(1992). Geometría, Guía para el Maestro Educación Primaria, Secretaría de Educación Pública. México. Pág. 1-58

Sesión 6

DÍAZ, Godino Juan, et.al. Fundamentos Didácticos Azar y Probabilidad. Ed. Síntesis, España .

CONCLUSIONES

A través del análisis que se ha realizado en este trabajo de investigación, se han obtenido experiencias que enriquecen los conocimientos sobre el proceso de aprendizaje , de las matemáticas y el desarrollo del niño y sobre todo el enfoque constructivista en la adquisición de las matemáticas.

Todo ello nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

Las matemáticas se adquieren con mayor facilidad si el maestro sabe guiar al alumno hacia un proceso de construcción de su propias hipótesis, planteadas como problemas reales, de su cotidianidad y con aplicaciones de utilidad en su vida práctica.

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

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

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

Manteniendo la conceptualización de que el niño es quien construye sus propios conocimientos a través de las acciones y el análisis que realiza con los objetos,

acontecimientos y procesos que conforman su realidad. La función del maestro consistirá en proporcionarle un conjunto cada vez más rico de oportunidades para que sea el mismo quien se pregunte y busque respuestas acerca del acontecer que le rodea.

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

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

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

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

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

Todo esto, sin perder de vista que la práctica educativa diaria se sustenta en fundamentos teóricos que es necesario revisar constantemente para entender sus finalidades, objetivos, marco legal, y características; seguida de una reflexión sobre el curriculum y la función que juega el maestro.

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

BIBLIOGRAFÍA

BLOCK, Sevilla David. La enseñanza de las matemáticas en la escuela Primaria Llecturas. S.E.P. México 1996.191 pag.

COLL Cesar. Un marco de referencia psicológica para la educación escolar. Editorial Santillana, España.

CONSTANCE, Kamii. ¿Cómo se construye el conocimiento matemático?, Construcción del conocimiento matemático en la escuela, Antología Básica, UPN, SEP, México,1994.

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

AJURIAGUERRA Jesús de, Estadíos del desarrollo según PIAGET, El Niño: Desarrollo y Proceso de Construcción del conocimiento, Antología Básica, UPN, SEP, México,1994.

LORA., Cam..José F.W., Filosofía, Edit, Janis, México, 1990.

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

PIAGET Jean. Psicología del niño. Editorial Morata, Madrid. 1984.