

UNIDAD 242
24DUP0002S

TESINA MODALIDAD ENSAYO
LA COMPRENSIÓN
DE LAS
MATEMÁTICAS



PRESENTA

MERCEDES SÁNCHEZ RAMOS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

CD. VALLES, S. L. P.

MAYO DEL 2000

DICTAMEN DE TRABAJO PARA TITULACION

CD. VALLES, S.L.P., 23 DE MAYO DE 2000

MCM 29 / I / 01

C. PROFRA. MERCEDES SANCHEZ RAMOS
P R E S E N T E.


En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su Tesina modalidad Ensayo titulada "LA COMPRESION DE LAS MATEMATICAS", le informo que reúne los requisitos establecidos al respecto por nuestra Universidad.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente y se le autoriza presentar su examen profesional ante el H. Jurado que se le asignará.

ATENTAMENTE.
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



MTRO. DANIEL CRUZ LAUREANO
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE EXÁMENES
S. E. G. E. PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 242



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 242
CD. VALLES, S.L.P.

c.c.p. Depto. de Titulación.

INDICE

	Pág.
PROLOGO.	5
CAPITULO I LA COMPRESIÓN DE LAS MATEMÁTICAS.	9
CAPITULO II LA MATEMÁTICA, SU COMPRESIÓN Y SUS PROBLEMAS.	19
CAPITULO III EL CAMPO DE LA MATEMÁTICA, UNA NUEVA CONCEPCIÓN DE SU ENSEÑANZA.	27
CAPITULO IV EL FINAL: UN PUNTO DE VISTA MUY PERSONAL.	45
BIBLIOGRAFÍA.	50

PROLOGO

El presente trabajo tiene como propósito dar a conocer algunos puntos de vista en relación a las Matemáticas y el trabajo con niños del primer ciclo (primer y segundo grado) de educación primaria, de tal manera que el docente reconozca los aciertos y los errores que le permitirán reflexionar y tomar decisiones precisas para mejorar el aprendizaje de los alumnos en esta asignatura.

En el Capítulo 1:- La Comprensión de las Matemáticas, se hace un análisis de la enseñanza de esta asignatura, de cómo en realidad se conduce a los alumnos y cómo se les limita utilizando aún métodos tradicionales, en donde el maestro se caracteriza por ser un informador que impone mecanismos irracionales que distorsionan el funcionamiento natural de la mente del alumno, dificultándole su comprensión en esos conceptos. Se habla también de la dependencia de los alumnos, por determinados procedimientos impuestos por el maestro que coartan la aplicación de conocimientos en problemas reales, que trasciende durante su vida.

En el Capítulo II:- La Matemática, su comprensión y sus Problemas, se conceptualiza sobre lo que es la comprensión según Bela Szekely y Bloom.

En este Capítulo también se habla de la mecanización de procedimientos que el maestro sigue con los alumnos, lo que conduce al niño a temerle a las Matemáticas.

Se analiza también que para Scribner y Lave los individuos que fracasan en las Matemáticas escolares son extraordinarios al emplearlas en su vida cotidiana, lo que permite una reflexión: el alumno debe interactuar con el objeto de estudio y con el contexto en que se desenvuelve.

En el Capítulo III:- El Campo de la Matemática, una Nueva Concepción de su Enseñanza, se habla sobre la forma en que se enseñan las Matemáticas y la resistencia a provocar un cambio por parte de los docentes.

Se menciona a John Locke, Hervert, E. L., Tordike, Koffka, Carl Rogers, y cómo ellos consideran a las Matemáticas un medio para estudiar los procesos cognoscitivos del individuo.

Se habla sobre los aspectos que se deben considerar para la enseñanza de las Matemáticas. Además se menciona a Watson, Skinner, J. Piaget, Ausubel, y Vigotsky, sus teorías están centradas en el desarrollo cognoscitivo, el desarrollo como proceso y de cómo se aprende partiendo de un aprendizaje significativo.

Según Piaget el aspecto más importante de la Psicología reside en la comprensión de los mecanismos del desarrollo de la inteligencia en el que la construcción del pensamiento era el lugar más importante, para lo que se analizan los dos primeros estadios: el preoperatorio (1.5 a 7 años) en donde se preparan las operaciones, las estructuras del pensamiento lógico-matemático. El estadio de las operaciones concretas (se inicia aproximadamente a los 7 años de edad) en este, el niño alcanza la forma de organizar su conducta, comprende su realidad, desarrolla el concepto de seriación, clasificación y la noción de número.

Ausubel menciona que un aprendizaje significativo es muy diferente de un aprendizaje memorístico y repetitivo, conceptos que en la actualidad los docentes aún no discernimos. Se mencionan las condiciones que permiten que se dé un aprendizaje significativo.

Vigotsky insiste sobre las nociones del desarrollo y la importancia de la actividad constructiva del niño y el uso del lenguaje, que es enriquecido por la cultura y la sociedad que el niño mismo va construyendo.

Se propone que estas teorías sirvan al docente para crear nuevos paradigmas en bien de una buena educación, tomando en cuenta el ritmo de desarrollo de nuestros alumnos.

CAPITULO I
LA COMPRESION
DE LAS
MATEMATICAS.

La enseñanza de las matemáticas ha sido tradicionalmente uno de los problemas más comunes para los profesores de los diferentes niveles, sin que se haya logrado superar esa resistencia y el rechazo de los alumnos y de los maestros hacia dicho campo de estudio. Se menciona lo anterior por que regularmente hablar de esta asignatura provoca malestar, descontento, inquietud, angustia, etc., y esto se viene heredando, por lo que se considera que ya es tiempo de provocar un cambio.

A lo largo de toda la trayectoria profesional, el trabajo matemático de alguna manera se ha limitado, motivo por el cual se observa una insatisfacción e inquietud por parte de los docentes, lo que ha venido generando que en vez de contar con alternativas de acción para apoyar la construcción del lenguaje matemático, se obstaculiza dicho proceso en los educandos, causando en éstos, la misma sensación; malestar y descontento. Por lo anterior se puede asegurar que el problema es producido por continuar trabajando en base al sentido común, a como se cree que es la mejor opción y no a una base debidamente fundamentada desde el punto de vista teórico que apoye el trabajo del docente en el campo de la matemática, de ahí que es tiempo que el maestro deje de recurrir a recetas de cocina, en virtud que no existen conocimientos acabados ni perfectos, y mucho menos en la actualidad con tantos cambios, ya que aquello que se aprendió en la

normal básica ya evolucionó con los tiempos y los requerimientos sociales que la comunidad exige.

Por lo expuesto con antelación es pertinente aclarar que para que exista una buena enseñanza de las matemáticas, es necesario buscar la forma de trascender los cerrados límites del didactismo, por lo que se deben de buscar nuevas metodologías que coadyuven al aprendizaje de los educandos en la comprensión de dicho objeto de estudio. Con esto se pretende "... que los niños mexicanos adquieran una formación cultural más sólida y desarrollen su capacidad para aprender permanentemente y con independencia."¹

Para esto es necesario que cada docente aplique las sugerencias de los planes y programas, utilizando los materiales de manera sistemática y adecuando las actividades de acuerdo con sus propias necesidades, según sean sus condiciones específicas a los intereses y dificultades que los alumnos del grupo presenten.

El nuevo enfoque para las matemáticas, es que mediante actividades que se propongan en la escuela, los conocimientos matemáticos sean una herramienta

flexible y adaptable, para resolver situaciones problemáticas que se le presenten al niño en su vida cotidiana.

Para que el aprendizaje sea de calidad, es necesario que los alumnos se interesen, encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y lo consideren como un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver los problemas que se les presente.

La enseñanza de las matemáticas es un problema que ha preocupado desde que el sistema educativo existe o tal vez desde antes, a todos aquellos que se han encontrado inmiscuidos en ella y como resultado de tal problemática se han venido generando diversas aportaciones teóricas para dar respuesta a la problemática que los profesionales de la educación enfrentan, mismas que apoyarán su trabajo frente a grupo. Es por esto, que se podría pensar que el proceso de construcción del conocimiento de la matemática y su comprensión está en crisis, mas la realidad estriba en la falta de conceptualización de la matemática como lenguaje, sus raíces teóricas, tanto filosóficas como psicológicas y pedagógicas, aunado al papel que dicho lenguaje juega en la

¹ BONILLA, Rius Elisa. LIBRO PARA EL MAESTRO DE MATEMATICA 3, 2º GRADO. Comisión Nacional de los Libros de Textos Gratuitos, Talleres, Fernández Editores, México, D. F., 1994, p. 7

se observan a lo largo del 2° año, mismo que se inicia con la anticipación del contenido, producto de la experiencia que el docente posee y partiendo de ella se realizan actividades de las fichas de trabajo aunadas a otras que impliquen juegos, a pesar de esto y el esfuerzo mismo, una vez más los resultados no son los esperados; no logran los niños resolver los problemas matemáticos que se encuentran en su libro de texto.

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas constituyen un problema pedagógico y cultural de comunicación de un saber y del papel que juega dentro de la sociedad, mismo que se encuentra bajo el signo de la reproducción, producto de una educación tradicionalista, la cual que se caracteriza por el abuso de las narraciones del maestro, resultado de un educador que "...aparece como su agente indiscutible, como un sujeto real, cuya tarea indeclinable es llenar a los educandos con los contenidos de su narración. Contenidos que solo son retazos de la realidad, desvinculados de la totalidad en que se engendran y en cuyo contexto adquieren sentido."²

² FREIRE, Paulo. *PEDAGOGIA DEL OPRIMIDO*. EN Medios para la Enseñanza. Antología, UPN Plan 85. Ed. Grafomagna, S.A. de C.V. México D.F. 1993, p. 42

El niño por lo regular escucha un cúmulo de opiniones negativas respecto a las matemáticas y, por tanto, en su mente se viene estableciendo este concepto. El alumno se encuentra predispuesto, existe algo que le inhibe a actuar con libertad, con interés, cree que esta asignatura es difícil por naturaleza.

Existe una gran tendencia a descontextualizar los conocimientos y los métodos haciéndolos perder todo su valor formativo.

Posiblemente uno de los grandes problemas que ocasionan este fracaso en el aprendizaje de las matemáticas es el abuso de dirigir a los alumnos, no permitiéndoles el desarrollo de su proceso lógico-matemático, por lo que se piensa que la mejor alternativa sería que el alumno mismo sea capaz de decidir como resolver algunas situaciones antes de y sobre la marcha, además, los procedimientos que él elija y aporte, serán parte fundamental del proceso de construcción del conocimiento, así como una muestra de que realmente es capaz de crear sus aprendizajes.

Lo anterior se da porque tradicionalmente la enseñanza de las matemáticas, se ha basado en la concepción de que para resolver un problema, los niños aplican un determinado modelo propuesto por el maestro o los libros de

texto, por lo que no se da la construcción del conocimiento, dando como resultado que solamente se aplican mecanismos rutinarios.

El aprendizaje significativo se da cuando el niño, para resolver un problema, siente la necesidad de construir una solución.

Al enseñar matemáticas no se pretende solamente impulsar aprendizajes significativos, sino también fomentar el gusto por esta materia, porque en realidad es una asignatura atractiva y lúdica, útil y significativa.

Otro de los problemas que limitan este proceso es que el alumno rara vez conoce las metas a las que tiene que llegar en función de que el docente dirige el trabajo del alumno, bajo una aparente libertad sin tomarlo en cuenta, llegando al objetivo planeado como un mero descubrimiento y que desconocía en esencia lo que pretendía alcanzar.

Es por lo mencionado con antelación, que se debe de comprender que los alumnos no son solamente receptores, que acumulan información que los adultos les dan, sino que ellos aprenden modificando las ideas que los docentes ya habían adquirido al interactuar con situaciones nuevas.

Un problema real y trascendental es la costumbre que tienen los docentes de proporcionarles a los alumnos todo ya digerido, los problemas planteados y sobre todo la orientación desmedida. Esto provoca dependencia en el alumno, por lo que no siente la necesidad de actuar por sí mismo, ni el gusto por ésta materia, de ahí que el hecho de crear educandos dependientes se les limita en la toma de decisiones afectando sus actividades futuras; v. gr. --- Hoy esperé a que me dijeras cómo resolver un problema matemático, mañana esperaré tus indicaciones para realizar mi trabajo.---, dependencia que no solo ha trastocado el desarrollo académico de los educandos, sino también el científico y el tecnológico, lo que ha dado como resultado una dependencia económica ante los países desarrollados, esto es producto de que en todas las materias esperamos o dependemos de decisiones unilaterales, por parte del maestro y en este particular, el campo de la matemática, es por eso que se puede observar, que en repetidas ocasiones sucede que el alumno recurre a las matemáticas informales para resolver un problema y la respuesta como maestros, es que esto es incorrecto, se quiere que siga un determinado proceso, por lo que el niño de manera informal lo sigue utilizando o definitivamente lo deja de hacer y elige para su solución cualquier operación al azar o bien termina haciendo lo que el maestro le exige.

Es impresionante el tiempo que los alumnos dedican a dominar la técnica de algún algoritmo, pero que se enseña totalmente ajeno a los problemas reales y por lo tanto producen una buena destreza técnica, pero vacía de significado, no saben cuando deben aplicar ese algoritmo, no se le permite, además al alumno razonar cuando se le enseña ese procedimiento, por lo que debe de seguir al pie de la letra determinados pasos, esto lejos de ser bueno se convierte en un problema, algo que se tiene y se debe aprender.

Todo este conflicto trasciende en la vida de los alumnos, llega a la secundaria en donde se le enseñan operaciones más complejas y ya tienen preestablecido un patrón de conducta, por lo que siguen fijamente el proceso para llegar a solucionar el problema nuevamente mecanizado, en virtud de que así fueron enseñados, evitando el razonamiento lógico-matemático.

CAPITULO II

LA MATEMÁTICA, SU COMPRENSIÓN

Y SUS

PROBLEMAS

Cabe hacer notar que mientras que Bela Szekely y Bloom han conceptualizado la comprensión como la modalidad de la actividad psíquica por la que tiene lugar la orientación y la estructuración de datos psíquicos, en la práctica no se toman en cuenta dichos esquemas de la psique humana, pasando por alto el hecho que la comprensión, es un proceso por el cual el individuo conoce lo que se le comunica.

Cuando se analiza el esquema didáctico tradicional de la matemática en el primer ciclo de la escuela primaria, se observa un modelo repetitivo que ha reducido la comprensión y el aprendizaje de esta área a la realización mecánica de sus procedimientos, por lo que se ha mostrado al alumno de primer y segundo grados como un objeto que no admite cuestionamientos, donde hay que seguir paso a paso las indicaciones del maestro. Esta manera de proceder ha limitado las posibilidades cognoscitivas del sujeto y ha coadyuvado a crearle un tabú; la matemática es inaccesible.

El modelo de enseñanza clásica del maestro de educación primaria ha hecho una reconstrucción tipificada del saber matemático; primero se le enseña al niño de primer y segundo grado los conceptos y luego se ve qué tipos de problemas son resueltos por estos; todo un error, puesto que sería más propicio

para su comprensión que ambos (concepto y aplicación) se analicen conforme se va dando el caso, concepto que el dicente irá construyendo mediante la practica, es decir, aprenderá a sumar, sumando, a restar restando, etc.

La enseñanza de la matemática y su comprensión en la escuela primaria, constituyen un problema pedagógico y cultural de comunicación de un saber y del papel que juega dentro de una sociedad determinada, quizás por la falta de entendimiento de la ya mencionada comprensión de las matemáticas, la cual se da cuando se mezclan creaciones, nociones e imágenes que se construyen antes de asimilar los conceptos elaborados a los que la matemática ha llegado. Es por eso que la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria se encuentra bajo el signo de la reproducción dentro de un engranaje de ritos; se presenta al educando en forma lineal, la mayoría de las veces empleando el mismo tipo de razonamiento, problema que hasta hace poco tiempo no existía en el sistema educativo, de ahí la necesidad de evaluar la posición del niño con relación a sus saberes y su grado de comprensión. Desde luego lo anterior no es referido a lo que el alumno ha memorizado para el examen de la semana o del mes siguiente, sino lo que realmente ha adquirido para su aplicación operacional y funcional como posibilidad real para dominar su medio ambiente inmediato y futuro.

La enseñanza tradicional de la matemática se ha caracterizado por comunicar al alumno un cierto número de conocimientos con el objeto de hacerlo participar del pensamiento del grupo al que pertenece. Para lograr esto pareciera ser suficiente determinar cuáles son los contenidos mínimos. Pero el problema no es tan simple, puesto que el modo de pensar del niño y del adolescente no corresponden a un modelo reducido del pensamiento del adulto, sino a otro muy diferente, que tienen estructuras mentales en proceso de evolución.

Existe una gran diferencia entre el esquema del aprendizaje que el maestro de educación primaria practica y el aprendizaje que los educandos logran, es por esto que el maestro interviene según su plan, su modo de pensar y sus conceptos, de ahí que la mayoría de las veces, los niños no llegan a comprender lo que el maestro le explica, puesto que en muchas ocasiones este maneja otro código muy diferente al de ellos, entonces es cuando estos memorizan bajo coacción, conocimientos que les son ajenos porque no los comprenden, no les interesan.

El conocimiento para el alumno de primer y segundo grado no puede sintetizarse en una suma de informaciones que se le han transmitido, esto no quiere decir que en el aula no deba darse información al niño, solo se quiere

señalar que no se puede fundamentar el proceso de enseñanza en un acto de informar, de hecho, cuando la información responde a una necesidad del niño y pertenece al mismo tipo de conocimientos que él domina, le resulta útil y lo incorpora a sus propios esquemas. Es pertinente aclarar que el niño nunca llega al salón de clases sin traer consigo una infinidad de conocimientos empíricos sobre los contenidos que se tratan en la clase, tampoco se deben evadir las preguntas espontáneas del alumno, debido a que se inhibiría su actitud de búsqueda y por consiguiente no se daría la comprensión sobre el tema que es lo que realmente se está buscando.

Nadie puede dudar que saber matemáticas es una necesidad imperiosa en una sociedad cada vez más compleja y tecnificada, en la que se hace difícil encontrar campos en los que las matemáticas no hayan penetrado. En función de éste hecho, sería lógico esperar un incremento generalizado de la cultura matemática de la población, sin embargo, gracias a los estudios sobre este campo se ha podido observar que los alumnos de la escuela primaria no alcanzan el mínimo de conocimientos que deben adquirir al finalizar la escolaridad obligatoria.

En general se puede decir que la mayoría de las personas no alcanzan el nivel de alfabetización funcional mínimo para desenvolverse en una sociedad moderna; encuentran las matemáticas difíciles y tediosas y se sienten inseguros respecto a su capacidad para resolver incluso sencillos problemas o simples cálculos. Lo anterior se puede ejemplificar con las siguientes expresiones: *Las matemáticas no son lo mío, yo soy de letras, no entiendo de números, etc.*

Lo absurdo es que las matemáticas, uno de los conocimientos más valorados y necesarios en las sociedades modernas altamente tecnificadas, es a la vez uno de los más inaccesibles para la mayoría de la población, confirmándose así como un importante filtro selectivo del sistema educativo.

Según Scribner (1984), Lave (1988), dicen que las personas que fracasan en las tareas y pruebas de matemáticas informales y escolares y que son calificados de analfabetas matemáticos, pueden ser, sin embargo, extraordinariamente competentes en situaciones de actividad cotidiana que implican cálculos matemáticos, por ejemplo: La venta de ambulantes, las compras en supermercados, el reparto de mercancías que son problemas idénticos a los de las pruebas.

El interés de estos trabajos reside en mostrar que las personas realizan cálculos numéricos propios y no parecen basar su actuación en la aplicación del tipo de cálculo que se enseña en la escuela, más bien dichas personas interaccionan directamente con la situación, en un proceso muy diferente al que tiene lugar en el aula, en el que el problema y la solución se generan simultáneamente, de tal forma que la persona que está implicada en esta situación, no solo cognoscitivamente, sino emocional y socialmente, responde a la solución de los problemas matemáticos basado en sus referentes, propios de su vida cotidiana, producto de la actividad generada en un contexto culturalmente organizado, mismos que propician sus conocimientos, lo cual se evidencia en ciertos niños que aplican dichos conceptos en cualquier actividad diaria, que van desde repartirse los juguetes o dulces, hasta hacer sus propias compras, por lo que es la actividad lo que genera en un contexto culturalmente organizado lo que da como resultado el conocimiento y no de manera invertida, es decir, dicho conocimiento es el que se aplica a la práctica docente.

Todo ello conduce a pensar que la razón por la que los alumnos no comprendan la matemática, es la falta de relación que existe entre el objeto de estudio, el sujeto cognoscente y su contexto, razón por la cual no hay que buscarla en una supuesta mayor dificultad de esta materia, debido a su carácter

abstracto, sino más bien en la forma de enseñanza con que se propone, la cual suele ser tan alejada de los contextos de uso y de la actividad social de los educandos. Es conveniente aclarar que no se trata de que las personas o los alumnos tengan dificultades para comprender conocimientos abstractos, sino de que dichos conocimientos solo pueden ser construidos de forma contextualizada.

CAPITULO III

EL CAMPO DE LA MATEMÁTICA,

UNA NUEVA CONCEPCIÓN

DE SU ENSEÑANZA

Durante mucho tiempo las matemáticas se han enseñado como un mero número en el que los aspectos sintácticos predominaban sobre los semánticos. Los estudiantes aprendían a manipular símbolos y reglas como si estas estuvieran desprovistas de cualquier sentido o significado referencial.

A ello ha contribuido por un lado, una concepción excesivamente formalista que ha imperado entre los matemáticos y que prioriza la enseñanza del discurso matemático constituido, desestimando todos los aspectos intuitivos, sociales y personales que acompañan el proceso histórico de creación científica.

Por otro lado la psicología del aprendizaje, que como se sabe se ha ocupado bastante de los procesos de adquisición del conocimiento, no ha contribuido en mucho a mejorar esta situación. Aunque un gran número de psicólogos han orientado su investigación hacia el estudio de los procesos de adquisición del conocimiento, tales como John Locke, (1631- 1704), Hervert, (1776-1841), E. L. Tordike, (1874-1949), Koffka (1886-1941) Carl Rogers (1902), entre otros, es preciso señalar que las razones de este interés no son en general las de conocer como se aprenden y como se pueden enseñar los contenidos matemáticos, en virtud de que los psicólogos utilizan el contenido matemático como un medio para estudiar procesos ccgnoscitivos de índole

general, y es, por tanto, desde presupuestos cercanos a los generales sobre el desarrollo individual y el aprendizaje que se dan prescripciones, no siempre útiles o pertinentes para el contexto del aula, sobre como enseñar.

Es cierto que en la actualidad, la psicología cognoscitiva y la psicología de la instrucción en particular, se han orientado hacia el estudio de los procesos de razonamiento y aprendizaje en el marco de tareas, contenidos y dominios específicos como resultado de dichos estudios, muchos de ellos realizados en el dominio de las matemáticas, de los cuales se posee una abundante información sobre las estrategias y procedimientos que utilizan los alumnos para resolver problemas, a pesar de esto no se ha avanzado en la explicación de cómo se produce el cambio conceptual y cognoscitivo, para lograr su solución, por lo que al docente se le dificulta qué procedimiento podría utilizar para pasar del lenguaje simbólico al abstracto, evitando con esto depender de procedimientos poco ortodoxos que permitan al educando comprender de manera más amplia y sistemática el lenguaje matemático.

Los conocimientos se construyen usándolos en el contexto y es importante poseer representaciones de conceptos, procedimientos y habilidades, así que es necesario conocer como usan éstas los alumnos y hacer que las usen.

Para la enseñanza de las matemáticas contextualizadas se necesita primero:

- Conocer las representaciones y las ideas que poseen los alumnos.
- Aplicar el mismo concepto matemático en diferentes contextos concretos para que el niño llegue a la comprensión del conocimiento.
- Propiciar el uso de procedimientos propios de los alumnos, sus estrategias, expresiones para que comprendan el significado de los símbolos matemáticos.
- Guiar el proceso de aprendizaje de los alumnos en función de las finalidades, sus objetivos y también ayudar a los alumnos a tomar conciencia de los fines que se persiguen y el proceso de aprendizaje.

Existen diversas teorías que centran su estudio en el desarrollo del conocimiento, el Conductismo que es una teoría que estudia la conducta, cuyos procesos de cambio ocurren como resultado de la experiencia. Su base inicial es el estudio de los estímulos que producen determinadas respuestas. Según **Watson**, todo puede ser enseñado si se organizan bien los pasos del

condicionamiento, mientras que **Skinner** propone una fórmula modificada que él llama condicionamiento operante instrumental. Para él, el condicionamiento se logra reforzando o premiando la conducta que el sujeto produce espontáneamente y en el caso de conductas indeseables, no reforzando o reforzándolas negativamente. Sin entrar en detalles, solo se quiere subrayar la importancia tan grande que a esta teoría, aún sin conocerla, le han dado los maestros. Comparado esto con la realidad en la escuela, un niño hace algo mal, se le tacha su error sin decirle por qué, se le ridiculiza frente a los demás, se le sanciona con una calificación disminuida. En cambio si el alumno sacó todo bien, se le premia con una calificación alta, se le da una palmada, se le pone como ejemplo, etc. Es por esto que el alumno muy a menudo estudia, memoriza cientos de datos, muchas veces sin comprender aunque contestando correctamente. Sin embargo, el aprendizaje fue ficticio, dando como resultado, que una vez transcurrido un tiempo de haber tenido un examen, el bagaje de lo aprendido es olvidado, producto de didácticas basadas solo en el premio, castigo, donde el niño solo escucha --- *Esto se debe hacer o bien esto no se debe hacer, sin entender por qué. Si obedece ciegamente es premiado y si desobedece es castigado, es por eso que el niño se siente sometido, su conducta es artificial.* ---

Para Piaget el aspecto más importante de la psicología reside en la comprensión de los mecanismos del desarrollo de la inteligencia, él consideraba que la construcción del pensamiento ocupa el lugar más importante.

Según Piaget el individuo posee invariantes funcionales, funciones que no varían durante toda la vida porque permanentemente se tiene que organizar la estructura para que el Sujeto se adapte, dichas invariantes son, la asimilación y la acomodación, que desempeñan un papel primordial en su aplicación al estudio del aprendizaje. Comparado con la teoría educativa la asimilación es lo que el alumno aprende y la acomodación es cuando logra ponerlo en práctica. Por otra parte, él describió el desarrollo del niño en etapas. La que en este caso resulta realmente importante es la etapa preoperatoria, que va de 2 años hasta los 7-8 años, se le llama así porque en esta etapa se prepararan las operaciones o las estructuras del pensamiento lógico-matemático. Lo más importante de este período preoperatorio y alrededor del cual gira el desarrollo de los niños de primer y segundo grado es la construcción del mundo en la mente de estos niños, es decir, la capacidad de construir su idea de todo lo que a su alrededor gira. Su concepción la hace partiendo de imágenes que él recibe y guarda, las interpreta, las utiliza para predecir, para pedir lo que él necesita y expresar lo que siente. El niño en esta etapa aprende a transformar imágenes estáticas en imágenes activas

y, por consiguiente, a utilizar el lenguaje y el dibujo. Todo esto tiene repercusiones sobre el aprendizaje y la enseñanza.

El período de las operaciones concretas se inician aproximadamente a los 7-8 años de edad, el niño alcanza formas de organización de su conducta superiores a la preoperatoria, es capaz de organizar en un sistema los aspectos que antes manejaba en forma inconexa y muchas características de la etapa anterior desaparecen. Durante este estadio el niño logra entender mejor las transformaciones que se dan en su entorno. El sujeto para llegar a comprender su realidad necesita construir sus propias representaciones y se aleja de la percepción. Otra de las evidencias de la organización mental que el sujeto ha alcanzado en esta etapa son las clasificaciones, las seriaciones y la noción de número, esto último punto medular del presente trabajo.

En las clasificaciones los alumnos de primero y segundo grado ya construyen clases o conjuntos con objetos semejantes en donde son capaces de establecer relación de inclusión y pertenencia.

En la seriación, los alumnos pueden ordenar objetos conforme a sus diferencias. Por ejemplo: *Los objetos de diferente tamaño pueden ordenarse en*

forma creciente o decreciente. Al principio puede darse lugar al ensayo y error para llegar a hacerlo sistemáticamente.

En la noción de número, dice que su adquisición va más allá del aprendizaje de los nombres de los números, del conteo y de la representación gráfica de los signos. El concepto de número está estrechamente relacionado con las operaciones lógicas de clasificación y seriación.

Para Jean Piaget el aspecto más importante de la psicología se basa en la comprensión de los mecanismos del desarrollo de la inteligencia y la construcción del pensamiento.

Piaget señala que el individuo recibe dos tipos de herencia intelectual: La herencia estructural y la herencia funcional.

La herencia estructural parte de las estructuras biológicas que determinan al individuo en su relación con el medio ambiente, lo que facilita el percibir con eficacia el mundo en que se vive.

La herencia funcional es la que permite que se produzcan distintas estructuras mentales, partiendo de un nivel elemental hasta llegar al máximo estadio que es la génesis y por esto la teoría que estudia el desarrollo de las estructuras mentales se llama psicología genética, misma que explica cómo se realiza el desarrollo de las estructuras mentales para así poder propiciar y estimular conocimientos.

Es gracias a la herencia funcional que se pueden organizar las distintas estructuras del pensamiento, la cual se caracteriza por ser una función biológica y la otra psicológica dando como resultado la *adaptación*, misma que posee dos movimientos; El de la asimilación y el de la acomodación.

Antes que todo se debe mencionar que la adaptación es una variante funcional porque no varía durante toda la vida, en virtud de que permanentemente el sujeto tiene que organizar sus estructuras mentales para adaptarse. v. gr.: El ser humano posee necesidades específicas tales como el comer, vestirse, dormir, etc., y las satisface adaptándose al medio, en virtud de que si tiene frío, buscará algo que le dé calor; si tiene hambre, buscará alimento, además de buscar medios para adaptarse, por esta razón y gracias a su inteligencia, el hombre ha inventado una serie de instrumentos.

El ser humano ha desarrollado su inteligencia al evolucionar sus estructuras mentales para adaptarse a su medio, de ahí que uno de los elementos que le ha permitido dicha evolución es el proceso de asimilación, el cual es el resultado de incorporar el medio al organismo y los cambios que el sujeto tiene que hacer sobre el medio para incorporarlo. Por ejemplo: *El alumno lee un problema matemático, lo analiza, lo comprende, él lo asimilará en la medida en que lo comprenda y lo que no sea importante para él lo olvidará.*

Por otra parte la *acomodación* es la modificación que permite la *asimilación*, es decir, cuando un educando aprende una ecuación básica, al aprender un nuevo proceso matemático, ésta se va a ver modificada, en virtud de que le permitió comprender un proceso matemático más complejo, y al comprenderlo se da por sí sola una nueva asimilación.

Los movimientos de asimilación y acomodación se repiten constantemente, a estas incidencias de invariantes funcionales se les llama esquemas de acción, por ejemplo: *cuando el niño empieza a escribir, se tiene que adaptar al lápiz, al cuaderno y a lo que está escribiendo, una vez que lo repite, logrará hacerlo con rapidez.* Es por esto que, durante el aprendizaje, la creación y la modificación de esquemas será lo que determine su aplicación y progreso,

gracias a esta generalización de esquemas, se traducirá en un aprendizaje real y significativo.

Para resolver operaciones fundamentales de matemáticas, primero se realizarán adaptaciones para saber qué procedimiento será el más adecuado y consecuentemente se llegará a la *acomodación*.

Cabe hacer notar que aunque Piaget propone una serie de estadios por los cuales atraviesa el niño, dadas las características del presente trabajo solo se tomarán los dos primeros, ya que este se suscribe solo al primer ciclo del nivel primaria, siendo uno de ellos el estadio preparatorio, lo que le permite la construcción del mundo en la mente del niño, lo que se puede traducir como la capacidad de construir su idea de todo lo que le rodea, partiendo de imágenes que él recibe y guarda, interpreta y utiliza para anticipar sus acciones, pedir lo que necesita y expresar lo que siente.

Mientras que el segundo es el de las Operaciones Concretas, mismo que se inicia aproximadamente a los siete años de edad, en éste el niño alcanza la forma de organización en su conducta superior, a las de la etapa anterior, entiende mejor las transformaciones. Para que el niño llegue a comprender su realidad es

necesario que construya representaciones adecuadas, alejándose poco a poco de los datos que recibe a través de la percepción.

En este estadio el sujeto ha alcanzado su desarrollo en las clasificaciones, en las seriaciones y en la noción de número, que son situaciones realmente importantes en la comprensión de las operaciones fundamentales en matemáticas.

En cuanto a las clasificaciones el niño construye clases o conjuntos con las cosas que son semejantes, estableciendo relaciones de inclusión de unas clases en otras y de la pertenencia de los elementos hacia cada clase.

Una vez que el niño logra hacer diversas clasificaciones de acuerdo con sus semejanzas, a su vez lo es el poder ordenar conforme a sus diferencias, esto es la seriación.

En la noción de número se debe mencionar que su adquisición va más allá del aprendizaje de sus nombres, como tradicionalmente se hace o del conteo y de la representación gráfica de los signos, acción que se debe evitar, ya que la construcción del concepto de número está estrechamente relacionado con las

operaciones lógicas de clasificación y seriación. Así, para que el niño construya el concepto de número, deberá concebir que cada número constituye la clase de todos los conjuntos con los cuales se puede establecer una correspondencia biunívoca lo que se entiende como relación uno a uno.

La noción de número implica una seriación que corresponde al número ordinal para distinguir unos números de otros y disponer un procedimiento que genere los números infinitamente.

Para Jean Piaget, el número constituye una síntesis nueva de las operaciones de clasificación y de seriación, que son las operaciones y nociones que aparecen durante el periodo de la Operaciones Concretas.

En la escuela primaria, el problema es que al alumno no se le inicia con clasificaciones y seriaciones para llegar a establecer el concepto de número, sino que se desarrolla un proceso mecanicista y memorístico que es en realidad lo que genera la falta de comprensión en las matemáticas.

Otro teórico, **Ausubel**, habla del aprendizaje significativo, que es muy diferente del aprendizaje memorístico y repetitivo. Es la concepción

constructivista del aprendizaje escolar, así que para aprender significativamente es necesario establecer una relación sustantiva y no arbitraria entre lo que hay que aprender y lo que ya existe como conocimiento en el alumno, en virtud de que la atribución de significado que el niño dé, solamente puede realizarse partiendo de lo que ya conoce, mediante la actualización de los esquemas de conocimiento en determinadas situaciones, así que los esquemas de conocimiento no se limitan a la simple asimilación de la nueva información, no le serviría de nada, no sería significativo para él.

Al aprendizaje significativo le caracteriza su funcionalidad y la memorización comprensiva de los contenidos, cabe aclarar que un aprendizaje es funcional cuando una persona puede utilizarlo en determinada situación concreta para resolver algún problema y que a su vez lo pueda aplicar en otras situaciones al realizar nuevos aprendizajes.

Un ejemplo al respecto puede ser la resolución de problemas que implican sumar y restar, en niños de primer y segundo grado de primaria, en donde no resulta suficiente que los alumnos resuelvan con precisión los ejercicios de su libro y que a la hora de plantear un problema nuevo comparado con su vida cotidiana éste se quede inactivo, por lo que el aprendizaje no sería significativo;

Lo que el niño aprende significativamente será memorizado de la misma manera, es decir, significativamente.

Existen tres condiciones que permiten que se dé el aprendizaje significativo. La primera es que el contenido de aprendizaje sea realmente interesante. Segunda, que este contenido permita la posibilidad cognoscitiva del alumno que aprende, por lo que es necesario que el niño tenga los conocimientos previos para abordar un nuevo aprendizaje, y por último, el docente debe asumir una actitud favorable para realizar las actividades. Es pertinente que el docente aproveche las motivaciones específicas de acuerdo con los intereses de los alumnos y sobre todo que aproveche las situaciones que surgen espontáneamente como: los fenómenos que ocurren en el universo, algún acontecimiento en el mundo, sucesos del país como las elecciones, la información que se da en la radio y la televisión. Para poder realizar todo esto es necesario que el maestro tenga la libertad suficiente para hacer flexible su programa y así poderlo adaptar al interés que en ese momento surja.

En la práctica pedagógica impera un sistema tradicional para enseñar; se piensa que el maestro enseña y que el alumno aprende, este es él más fuerte de los paradigmas que existen en la educación. Es por esto, que los pedagogos y

psicólogos han tratado de cambiar ese paradigma y han ofrecido teorías, modelos explicativos y consejos para mejorar la práctica pedagógica. Los resultados han sido casi nulos y la razón es el miedo al fracaso, también hacer cosas diferentes al resto de los profesores. Así que para hacer algo diferente hay que confiar en sí mismo, creer que lo que se hace tendrá éxito, por lo que hay que arriesgarse, probar y atreverse.

Se ha hablado de Piaget, Vigotsky, Ausubel, entre otros. Sus teorías están centradas en el desarrollo cognoscitivo, el desarrollo como proceso y de ellas se pueden obtener explicaciones sobre cómo se aprende a partir del aprendizaje significativo. Este conocimiento sobre el aprendizaje señala el rumbo a seguir para explicarnos cómo se construye el ya mencionado, conocimiento matemático.

La teoría de Piaget ilustra sobre el concepto de desarrollo y de estructuras, analiza cada una de las ellas, así como la manera en que se pasa de una estructura menos compleja a otra de mayor complejidad, él insiste sobre el papel activo del niño y la transformación del objeto de conocimiento a través de esa acción transformadora.

Vigotsky a su vez insiste en las nociones del desarrollo y la importancia que tiene la actividad constructiva del niño. Privilegia un ingrediente más, el valor del instrumento con que trabajamos; el lenguaje, a éste lo provee la cultura y la sociedad, pero a la vez es un instrumento que el individuo mismo va construyendo.

Ausubel, además de aceptar lo anterior, insiste sobre la importancia de que el aprendizaje sea significativo tanto en el aspecto intelectual, como en el afectivo.

El nuevo paradigma consiste en aceptar lo común y lo propio de cada uno de los paradigmas emanados de las teorías anteriores para formular uno nuevo, es por esto, que en la educación de un niño se debe tener en cuenta no solo su edad cronológica, sino también el grado de desarrollo que ha alcanzado, para poder saber qué tipo de estímulos pueden ser significativos para él.

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

Se debe tener en cuenta el ritmo de desarrollo. Tanto físico, como el desarrollo mental, que no es idéntico en todos los individuos, y hay que respetarlo para lograr la continuidad total del aprendizaje.

Estos y muchos otros factores determinarán los paradigmas que debe asumir el docente, teniendo en cuenta que los modelos en educación no son eternos y que deben revisarse y actualizarse continuamente, para no hacerse esclavos de ellos.

CAPITULO IV

EL FINAL: UN PUNTO DE VISTA

MUY PERSONAL

El éxito en la comprensión de las matemáticas se debe a los elementos fundamentales que intervienen en el proceso de enseñanza y de aprendizaje: el maestro, los objetos de conocimiento y el alumno.

La educación matemática en el primer ciclo de educación primaria debe ser congruente a la forma de ser y de pensar del alumno y que promueve su desarrollo mediante una actuación docente estimulante.

El trabajo constante para proporcionar a los maestros las concepciones teóricas que van surgiendo de las investigaciones hechas en diferentes partes del mundo, constituye una de las bases más firmes para la reconstrucción de las concepciones teóricas del docente y para la generación de una práctica pedagógica estimulante y significativa para los alumnos. Resulta necesario conocer las diversas teorías que explican el desarrollo humano en los aspectos sociales, emocionales y cognoscitivos, así como los procesos de aprendizaje específicos que los niños siguen ante cada objeto de conocimiento; la naturaleza y características de tales objetos y algunas actividades para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática elemental.

Este sustento teórico para el docente no basta por sí mismo para traducirse en una práctica pedagógica distinta, la incorporación e integración de tales aportes, depende en gran medida de la disposición que permita la posibilidad de analizar y ver los mismos fenómenos desde nuevos o diferentes enfoques o sea desde nuevos paradigmas y de los intentos constantes para lograr un desempeño docente creativo, sin limitaciones, que surja como resultado de esta nueva concepción paradigmática, revalorando la práctica docente como un trabajo intelectual.

El docente debe considerar al niño como un ser en desarrollo; el mismo que desde el nacimiento inicia y continua sus procesos de desarrollo y de aprendizaje de manera permanente a lo largo de la vida, razón por la cual se le debe dar un tratamiento de atención y respeto a tales procesos.

El conocimiento de los procesos para la adquisición de las matemáticas muestra que los niños desde edades previas a su ingreso a primer grado de educación primaria comienzan a interactuar con objetos y a formularse sus propias hipótesis sobre qué son y para qué se usan, es decir, que empieza su aprendizaje.

Es necesario, entonces que el maestro identifique estas adquisiciones, reconozca los momentos del proceso en que se encuentran sus alumnos y promueva su continuidad, consiguiendo con esto no violentar, ni interrumpir la evolución antes iniciada por los niños.

Por otra parte el maestro debe conocer los contenidos escolares para diseñar y organizar las situaciones didácticas que transformará en situaciones de aprendizaje para los alumnos. A su vez debe determinar las actividades de aprendizaje y las formas metodológicas más adecuadas para presentar los contenidos de manera que sean accesibles y significativos para los alumnos. De esta forma el maestro se constituye en el mediador entre el sujeto y el objeto de conocimiento, en el proveedor del sentido necesario para que tenga lugar el aprendizaje; es el docente un promotor, en fin, de la evaluación infantil. El interés del maestro debe ser por lograr una educación matemática que se concibe como un proceso continuo, articulado y fundamentado en la consideración de ese proceso evolutivo único y particular que desarrolla cada sujeto.

Si se quiere otorgar al aprendizaje escolar la finalidad de participar en la formación de individuos sociales, autónomos, críticos, reflexivos y creadores se debe evitar imponer mecanismos irracionales que distorsionen el funcionamiento

natural que posee el niño y que dificultan la comprensión y utilización de los conocimientos. El aprendizaje de las matemáticas implica un cambio total en la organización de la clase, el centro debe ser el niño: sus intereses y su evolución intelectual. El maestro es el adulto que debe proporcionar los medios necesarios para que los niños puedan regular sus propias acciones, respetar las leyes del funcionamiento mental del niño, dar cabida a sus intereses y programar situaciones que lleven a los educandos a la consecución de sus objetivos y que les faciliten la progresiva coordinación de las acciones de los conocimientos matemáticos, estos a su vez son fruto de un lento proceso constructivo en el que el niño va interiorizando progresivamente la coordinación de sus acciones.

BIBLIOGRAFÍA

BALBUENA, Hugo. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. México, Editorial Grafik, S. A. de C. V., 1995.

BALBUENA, Hugo. La enseñanza en la escuela primaria. México, Editorial FOCET, S. A. de C. V., 1998.

BLOCK, David. Los Números y su representación. Editorial Iberoamericana, 1991.

BLOCK, David. Innovaciones curriculares en matemáticas. México, Editorial Iberoamericana, 1997.

BLOCK, David. Innovaciones curriculares en matemáticas. México, Editorial Iberoamericana, 1997.

BONILLA Rius, Elisa. et. al. Libro para el maestro. Matemáticas 2°. Grado. Comisión Nacional del Libro de Texto Gratuito, Talleres Fernández Editores, México, D. F. 1994.

FREIRE, Paulo. Pedagogía del oprimido. México, D. F., Editorial Grafomagna, S. A. de C. V., 1993, pág. 42.

FUENLABRA, Irma. Juega y aprende matemáticas. México, Editorial Fernández Editores, S. A. de C. V., 1992.

FUENLABRA, Irma. La didáctica, los maestros y el conocimiento matemático. México, Editorial Emilia Ferreiro, Eduardo Welss, 1997.

GÓMEZ, Pedro. Educación matemática. México, Editorial Iberoamericana, S. A. de C. V., 1995.

SASTRE, Genoveva. Como contribuir a la construcción de nociones matemáticas en los niños. México, Editorial Xalco, S. A. de C. V., 1989.

TAPPAN, Velásquez, Martha. et. al. Plan y Programas de Estudios 1993. Educación Básica Primaria. Talleres Fernández Editores, México, D. F., 1993.