UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

TELEOLOGIA DEL CONOCIMIENTO DE LA MATEMÁTICA.

UNA APROXIMACIÓN HERMENÉUTICA.

Autor: José Tesorero Castro.
Tutor: Miguel Ángel Castillo.

Valencia, julio de 2021

;

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

TELEOLOGIA DEL CONOCIMIENTO DE LA MATEMÁTICA.

UNA APROXIMACIÓN HERMENÉUTICA.

Autor: José Tesorero Castro.

Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Carabobo para Optar al título de Doctor en Educación. Línea de Investigación: Educación. Sociedad y Cultura. Temática: Aspectos Socio-Políticos de la educación. Sub Temática: Planes y Programas Educativos.

Valencia, julio de 2021.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

VEREDICTO

Nosotros, Miembros del jurado designado para la evaluación de la tesis Doctoral titulada**, TELEOLOGIA DEL CONOCIMIENTO DE LA MATEMÁTICA. UNA APROXIMACIÓN HERMENÉUTICA ,** presentada por **JOSÉ TESORERO CASTRO,** para optar al título de Doctor en Educación, estimamos que la misma reúne los requisitos para ser considerada como: _____

Nombre, Apellido	Cédula de Identidad	Firma del Jurado
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Valencia, julio de 2021.

Dedicatoria

Mi agradecimiento es profundo y por eso dedico a:

Dios Todopoderoso por permitir la existencia de mis padres y mi existencia junto a los míos.

Mi Madre y mi Padre quienes por obra de Dios me dieron la vida y siempre han sido mi aliento y fortaleza en todo mi recorrido, aunque hoy estén físicamente ausentes.

A Xiomara por atender mis inquietudes y alimentarme la necesidad de indagar, a José de Jesús, quien siempre quiere una explicación y el resto de Familiares, hijas e hijos, porque su ausencia, tal vez me hubiese limitado de sentir y ver la necesidad de avanzar.

Aprendí de mi amigo, maestro y tutor, que la Vida es importante por las experiencias, las cuales están llenas de acción para enfrentar los permanentes riesgos y poder sentir satisfacción cuando se obtienen resultados favorables que nutren la vida.

A la Vida que me ha permitido vencer obstáculos y alcanzar algunas metas, que junto a las angustias siempre tenía como acompañante la recompensa: La vida está probando que siempre se premia la perseverancia y por eso el llamado a quienes están dispuestos a seguir el camino.

José Tesorero

Reconocimientos

Esta investigación tiene una gran deuda de amor con muchas personas cercanas con quienes compartí mi discusión y con todos los que me escucharon pacientemente para luego darme su opinión llena de humildad.

Con mi Amigo, maestro y Tutor Miguel Ángel Castillo, por tener, de manera extraordinaria, tanta paciencia frente a mis diferencias.

Con los amigos y colegas con quienes compartí y comparto conversaciones de manera directa, entre otros: Kelvin, Rubén, Javier, José Tadeo, Luis, Thais y Xiomara; ellos han permitido el intercambio de ideas y han dado aportes, los cuales se deben referenciar en este momento.

A la Facultad de Ciencias de la Educación en particular y a la Universidad de Carabobo en general, por tener la oportunidad de disponer de sus espacios al utilizar lugares en tiempos determinados para el desarrollo de las actividades cotidianas.

A la experiencia laboral y personal que ha sido posible adquirir y que permite el descubrimiento de situaciones referentes al acto de enseñanza y con las acciones para el aprendizaje de la matemática. Igualmente dejan sabor agradable las reflexiones que se tienen sobre el acto educativo escolarizado, pues se descubre que lo pensado no es resultado de fantasías, sino producto de los aprendizajes y la adquisición de experiencias en el área, gracias a los teóricos que expresaron sus opiniones.

A los docentes de las instituciones quienes, de una u otra manera, participaron de las actividades de esta investigación

A mis familiares, quienes de alguna manera me alentaron en la decisión de investigar: a Xiomara, esposa y compañera para la vida, la discusión y la investigación. Siento que todos los míos, entre ellos José de Jesús y mis demás hijos y familiares han contribuido con el origen y desarrollo de este estudio.

José Tesorero

INDICE GENERAL

	pp
Dedicatoria…….	iv
Reconocimiento……	v
Lista de Cuadros……..	ix
Lista de Gráficos……...	ix
Lista de Diagrama……	ix
Resumen……	x
Abstract……..	xi
Un Efímero Recorrido Introductorio……..	1

TRAYECTOS

I.- CONTEXTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN DE ESTUDIO

Enunciación del Problema…….	65
Delimitación del Problema……	65
Libro de texto de matemática y problemas como fuente de información……	65
Contenido Propositivo……..	73
Propósitos Específicos…….	77
Justificación……	77

II.- CONSTRUCCIÓN DE LA FUNDAMENTACIÓN

Los referentes históricos del aprendizaje utilizando los libros de textos de matemática…….....	81
Contexto, libro y el texto como su unidad funcional……..	81
Caminos recorridos por la psicología del aprendizaje y su vínculo con el libro de texto de matemática…….....	95
Saber-qué y saber-cómo según las diferentes concepciones……	107

III.- DERIVACIONES DE LA FUNDAMENTACIÓN

El aprendizaje de la matemática desde las diferentes perspectivas actuales.....	128
Desde el Conexionismo…….	128
Desde el Cognitivismo…….....	133
Desde el constructivismo…….	137

Desde las estructuras y las funciones…… 148
¿Las mentes han sido diseñadas para aprender matemática o cálculo?..... 157
Una visión desde las estrategias metodológicas aplicadas al aprendizaje de la matemática……..... 170
¿Cuáles estrategias de aprendizaje aplicar en el área de la matemática?..... 173
Desde las estructuras y funciones cognoscitivas y meta cognitivas 178
Desde la construcción de significados con los libros de textos y con el docente en el aula de clases ……..... 183
Incidencia en la Enseñanza……. 185
Simbología…….. 185
Papel del docente ……..... 195
El libro…….. 199

IV.- LOS EXCEDENTES DE APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA
El quehacer educativo y el aprendizaje de la matemática…… 202

V.- CLAVES FENOMENOLÓGICAS

El ámbito interdisciplinario: Fenomenología del acto de enseñanza en función del aprendizaje……..... 226

VI.- DISCERNIMIENTO METODOLÓGICO
Consideraciones previas……. 245
Lo metodológico en lo fenomenológico del aprendizaje con los libros de textos de matemática…….. 246
Lo fenomenológico del aprendizaje……..... 248
La Arquitectura Metódica..... 256
Desde la metodología……..... 258

VII.- TRAYECTOS RECORRIDOS
Cualidades y Cantidades para la interpretación del aprendizaje de los conocimientos matemáticos……..... 265
Instrumento a utilizar……. 567
La lista de observación……..... 268
La escala de estimación de las actitudes……..... 270

Estructura de la lista de Observación de las Acciones…..... 271
Sujetos de Estudio……..... 272
Interpretación de los Resultados de la lista de Observación de las Acciones para el Aprendizaje de la Matemática..... 273
Promedios obtenidos con las dimensiones…… 273
Nodos de Cierre……..... 279
Alternativas por transitar……..... 289
Referencias…… 296

LISTA DE CUADROS

Cuadros	**pp**
1.- Confusiones generadas al intentar resolver ciertos problemas……..	46
2.- Relación de Elementos en el Proceso de Aprendizaje…….	126
3.- Sujetos de Estudio……	272
4.- Observación y evaluación de la participación de las y los estudiantes en el acto de enseñanza…….	272
5.- Valores Absolutos y Porcentuales de los Promedios de las Dimensiones…….	274

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico	**Pp**
1.- Promedio de las dimensiones de la lista de observación de las acciones para el aprendizaje de la matemática……..	274

LISTA DE Diagrama

Diagrama	**pp**
1.- Operación de adición con los valores que representan a grupos o clases……	25
2.- Cambio de posición sobre el plano o en el espacio……	168
3.- Producir desarrollo de la racionalidad……...	220

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

TELEOLOGIA DEL CONOCIMIENTO DE LA MATEMÁTICA. UNA APROXIMACIÓN HERMENÉUTICA.

Autor: José Tesorero Castro
Tutor: Miguel Ángel Castillo
Año: 2021

RESUMEN

Esta investigación surgió como producto necesario ante la situación existente en el medio educativo, circunscrito, en este caso al desarrollo del pensamiento lógico matemático de las y los estudiantes como consecuencia de las debilidades presentes en los libros de textos, lo cual es determinable en las restricciones para resolver problemas de matemática y en la limitación para incorporar saberes teóricos matemáticos a la vida cotidiana, los cuales se deben aprender haciendo, apoyados en proyectos de aprendizaje. Se realizó, de manera conjunta, un estudio epistemológico, axiológico y hermenéutico para recabar información sobre las debilidades conceptuales, de definición y errores presentes en los libros de textos de matemática a fin de determinar los elementos incidentes que limitan el aprendizaje de la matemática e impiden el logro de los propósitos del conocimiento matemático. Se implementó el método antropológico cultural sobre los propósitos del conocimiento de la matemática, la cual, mediante un análisis, se observó sin temática y sin contexto en los libros de textos de matemática. En este sentido se estudiaron las teorías de a) los obstáculos epistemológicos, b) análisis del discurso, c) Teoría del conocimiento y d) Estudio de una filosofía del lenguaje. Se presentará un aporte teórico en relación con los propósitos del conocimiento de la matemática a partir de los libros de textos de matemática.

Palabras clave: Didáctica, pensamiento lógico, propósitos de la matemática.
Línea de Investigación: Educación. Sociedad y Cultura.
Temática: Aspectos Socio-Políticos de la educación.
Sub-temática: Planes y Programas Educativos.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DIRECCION DE POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACION

TELEOLOGY OF KNOWLEDGE OF MATHEMATICS. A HERMENEUTICAL APPROACH.

Autor: José Tesorero Castro

Tutor: Miguel Ángel Castillo

Año: 2021

ABSTRACT

This research arose as a necessary product before the existing situation in the educational environment, circumscribed, in this case to the development of mathematical logical thinking of the students as a consequence of the weaknesses present in the textbooks, which is determinable in the restrictions to solve problems of mathematics and in the limitation to incorporate mathematical theoretical knowledge into daily life, which must be learned by doing, supported by learning projects. An epistemological, axiological and hermeneutic study was carried out in order to collect information about the conceptual weaknesses, definition and errors present in the textbooks of mathematics in order to determine the incidental elements that limit the learning of mathematics and prevent the achievement of the purposes of mathematical knowledge. The cultural anthropological method was implemented on the purposes of the knowledge of mathematics, which, through an analysis, is observed without subject matter and without context in mathematical textbooks. In this sense, the theories of a) epistemological obstacles are studied, b) discourse analysis, c) Theory of knowledge and d) Study of a philosophy of language. A theoretical contribution will be presented in relation to the purposes of the knowledge of mathematics from the textbooks of mathematics.

Keywords: Didactics, logical thinking, purposes of mathematics.

Research Line: Education. Society and Culture

Thematic: Socio-Political aspects of education.

Sub-topic: Educational Plans and Programs.

Un Efímero Recorrido Introductorio

Es tan necesario estudiar todo conocimiento
físico en su enraizamiento ántropo-social,
como estudiar toda realidad social en su
enraizamiento físico
.
Edgar Morín.

En este trabajo de investigación se asume como una introducción el inicio de los planteamientos, lo cual se convierte en una especie de invitación para iniciar una lectura que se constituye en un recorrido para conocer o reconocer una temática, la cual es el contenido del estudio, bien porque se siente gusto por el tema o bien porque hay rechazo hacia ese tipo de contenido. Lo importante es que cualquiera sea la posición que se tiene frente al tema, se debe tener disposición para conocer y luego señalar las observaciones, tal que sea una postura crítica frente al material investigado, pero apoyada en criterios que puedan contribuir a la profundización de la búsqueda de la esencia de los conocimientos que se pueden generar.

Debe tenerse correspondencia con el proceso histórico educativo, por lo que es pertinente hacer un recorrido. La educación dispensada en las sociedades primitivas se caracterizó por tener forma comunitaria, colectiva. Los niños eran iniciados en los ritos y valores propios de la tribu, en las actividades del trabajo y de defensa del grupo, actividades que generaban los recursos y posibilidades de supervivencia. De esta manera, trasmitían los miembros más adultos sus experiencias a las generaciones más jóvenes, como una necesidad.

Se asume aquí, que la acción cultural está constituida por la suma de todos los conocimientos que se poseen para uso y beneficio de la comunidad. Se incluyen las actividades folclóricas, las creaciones, inventos, producción intelectual o artística en general, las costumbres, entre otras, las cuales son importantes para informar y formar a toda la comunidad. Entre

los conocimientos que deben recibir se encontrará: Cómo cultivar la tierra, confrontar situaciones donde la vida está en riesgo, preparación para la guerra, cazar y pescar, el valor de la familia y del grupo, pero también la importancia de saber para asumir los retos que se presentan en la práctica del vivir. En cada una de esas actividades se requiere, la aplicación de conocimientos matemáticos.

En la actividad mencionada, para el desarrollo de este estudio se trabaja con una situación que puede ser asumida por algunos como contradicción, para otros se tiene como redundancia, pero debe estar claro que en la lucha por el respeto entre géneros la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela establece la obligatoriedad de designar a cada quien por su género, sin menoscabo, ni generalizaciones, sin constituir abuso, ya que la ley es determinante y es determinada por el lenguaje.

Frente al trabajo que se desarrolla, debe haber, y se tiene, una visión y una postura ética, expresada en las concepciones sobre el acto de enseñar en función del aprendizaje de la matemática, al precisar que la buena actuación está dada en realizar las actividades con las y los estudiantes promoviendo la reflexión sobre cada realización, donde se hace un esfuerzo por identificar el significado de la asignatura matemática y de su contenido en la intención de descubrir el sentido de conocer la esencia de la matemática con sus procesos en las diferentes acciones, donde se hace matemática y se ignora, diferenciando de los actos donde se hace cálculo y se cree que se trata de matemática.

La situación debe variar si el aprendizaje es haciendo, pero no se trata de realización de ejercicios, sino de identificar en una actividad dada cuales son los elementos matemáticos intervinientes, como se relacionan entre ellos, qué significado tiene cada uno, cual es el significado cuando están juntos, cuáles principios están presentes, como se evidencian esos principios. Esto es válido para todo aprendizaje, porque según Castillo

(2010), el aprendizaje es un permanente proceso de construcción de significados que es lo que garantiza los dominios.

Para explicar el hacer en el nivel de la Educación Primaria se puede tomar como caso la adición de dos valores (clases) cualesquiera, donde será necesario explicar la diferencia entre adición y suma, lo cual obliga a revisar conceptos previos como clases, orden, elementos, conjuntos, además cuáles son los elementos de la suma y los de la adición, los operadores, funciones de cada elemento, entre otras cosas. También es importante la reflexión expresada como criterios de las y los estudiantes para explicar el proceso realizado y evaluar la certeza del resultado obtenido.

Lo antes mencionado, exige buscar un recurso para atender la solución a situaciones problemáticas que se presentan desde el pasado y las que puedan surgir en el futuro relativas al aprendizaje, en particular de la matemática, lo cual debe tender en la búsqueda para trascender a las dificultades de aprendizaje de la asignatura. En el acto educativo escolarizado para el aprendizaje de la matemática, las actividades tendrán una de dos explicaciones, la primera de carácter matemático, con apoyo en el cálculo, mientras la segunda es una solución proveniente del razonamiento de quien debe resolver, la cual tiene apoyo en el hacer de la matemática, pero el aprendizaje se hace afirmado en los libros de textos de matemática.

Lo anterior es importante expresarlo, pues la resolución de situaciones matemáticas no puede ser solo realizar actividades mecánicas, sino que debe haber una parte donde haya recreación de la matemática en el hacer, lo cual es acción humana irremplazable por tratarse de un acto de conciencia. Pero la indagación no se alegra con una oportunidad de crítica a los libros de textos; por el contrario la investigación está para descubrir, analizar y criticar en positivo.

TRAYECTO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN DE ESTUDIO

Los retos y desafíos de la vida requieren esfuerzo para vencerlos…

Tesorero.

Las estrategias usadas en el pasado no han sido suficientes para resolver el problema de aprendizaje de la matemática, lo cual debería permitir que el sujeto se apropiara del conocimiento con significado y con sentido. Con el desarrollo de las actividades didácticas o estrategias se espera un resultado diferente, pero no ocurrió de esa manera, pues centraron la formación escolarizada en el manejo de las técnicas para la enseñanza, lo cual es un aspecto que contribuye poco a la formación, debido a que el cálculo se centró en las demostraciones y la matemática se confundió como cálculo. Frente a esa realidad, los libros de textos usados para la enseñanza de la matemática se han trabajado en sus contenidos, que parece no han realizado ningún aporte para delimitar las dos actividades, pues se les presenta con información que carece de los contextos correspondientes para asumir el estudio para el aprendizaje de la matemática.

Este estudio averigua sobre el o los propósitos del conocimiento matemático y aquí es necesario entender que en la palabra teleología está encerrado el propósito, pues se trata no de aprender algunas operaciones escolares o demostrar la posibilidad de ir un poco más lejos que los otros,

por ejemplo la teleología de la música no es escribir una partitura, ni se trata de oírla, va más allá, pues se trata de los placeres del espíritu, igual ocurre con la matemática.

Este estudio indaga las acciones que, se supone han influido en el cumplimiento de la transmisión de los propósitos del conocimiento de la matemática, lo cual debe permitir lograr, en cada persona, un pensamiento lógico matemático que garantice una reflexión coherente con el fin de comprender siempre, lo contenido en el entorno y reconocer a la sociedad como continente y productor del saber. La información precitada será fuente de cómo aplicarlo para atender críticamente las diferentes situaciones que le rodean, o bien comprender cuales son los elementos básicos para la adquisición de nuevos conocimiento matemáticos. Tales procesos son de gran utilidad en el desarrollo de la ciencia, la técnica y la tecnología.

Para responder a lo expresado, previamente es necesario dar explicación de la utilidad e importancia de los libros de textos de matemática, elemento importante en el proceso formativo en general, y el escolarizado en particular, más aún si se tiene presente que la evolución que deben seguir quienes aprenden, desde la Formación Básica General, subdivide los conocimientos en Ser, Hacer, Conocer, Convivir, precisando que la enseñanza se plantea y realiza apoyados en los libros de textos, aun cuando debe ser a través de Proyectos de Aprendizaje en la intención de lograr el aprendizaje.

Es necesario expresar que los proyectos de aprendizaje han recibido resistencia porque docentes han creído que responde, dicho proceso, a razones políticas e ideológicas. Es importante señalar que la realidad es dada como propuesta, observando los resultados de los estudios de la UNESCO para asumir los retos del milenio (1980). El planteamiento ha sido suscrito por el Estado Venezolano, el colectivo debe estudiar su aplicación.

El libro de texto de matemática debe ser la fuente de aprendizaje del conocimiento matemático, pero los contenidos expresados no corresponden

con las necesidades contextuales, parece pasarse por alto lo expresado en los antecedentes educativos, ya que según García y otros (1998), los estudiosos de la Psicología aplicada a la actividad educativa se han dedicado a estudiar cómo repercute la gama de operaciones instruccionales, y se infiere que estudiosos como Ausubel, desde su visión teórica cognoscitiva, expresa, como haciendo uso de los organizadores previos se puede articular e integrar los nuevos contenidos en la estructura cognoscitiva. Al respecto Ausubel (1973) expresa "En la recepción del aprendizaje, el atributo característico, tanto del aprendizaje como de la retención, es un cambio producido en la disponibilidad de los significados que se derivan del material de aprendizaje subsumido" (pág. 221)

La desatención de los proyectos de aprendizaje ha permitido que se escapen realidades importantes, como ejemplo se tiene el empeño en la memorización de la información, pero sin esfuerzo en el hacer, lo cual genera, aparentemente, alguna dificultad para el aprendizaje, porque puede considerarse que no hay desarrollo de procesos cognitivos. Hay una memoria creativa, la cual actúa con el conocimiento; la no deseable es la mecánica y repetitiva, la cual trabaja con información. Lo anterior no es objeto del presente estudio, pero interesa la referencia.

Debe estar claro que lo anterior se puede hacer mediante una memorización constructiva, pero el aprendizaje sigue siendo memorístico, no será consistente, pues depende de tener o no, significado para quien aprende. Pero los conocimientos adquiridos en el Hacer, generan en el individuo, procesos que se mantendrán activos en la memoria para ser usado en el momento requerido.

Es importante precisar que en el artículo 6, numeral 3, literal d, la Ley Orgánica de Educación (LOE), "De desarrollo socio-cognitivo integral de ciudadanos y ciudadanas, articulando de forma permanente, el aprender a ser, a conocer, a hacer y a convivir, para desarrollar armónicamente los aspectos cognitivos, afectivos, axiológicos y prácticos…" de aquí se puede

inferir que el Conocer sin el Hacer, presenta posibles límites al sujeto para nuevos descubrimientos. Es posible pensar que el conocer sin acción es sólo percepción y conocer relacionando es en la acción. Igual situación es posible observar con el convivir, incluido como una forma de relacionar el conocimiento frente a sus pares en la vida cotidiana, con el entorno, lo cual debe quedar incluido en el contexto de los aprendices.

Lo anterior forma parte de un proyecto de Estado en ejercicio de la Ley Orgánica de Educación (2009), artículo 14, donde se propone desarrollar actividades investigativas que generen elementos didácticos que contribuyan al desarrollo del pensamiento abstracto. El cumplimiento cabal de este propósito facilitaría el desarrollo de las ciencias, la técnica y la tecnología, pero eso implica una organización del conocimiento matemático acorde con el nivel de aprendizaje y con las necesidades locales y territoriales, pues se debe atender las particularidades de las diferentes zonas, pero en función de satisfacer lo nacional. Necesario es procurar un libro de texto de matemática que se ajuste a lo programado, pero con posibilidad de lograr la interacción de quienes estudian con el libro de texto y relacionarlo con el entorno.

En la misma dirección es interesante consultar ¿Dónde se deben ordenar, discutir e impartir, para ser transmitidos, los conocimientos acumulados en las diferentes áreas? La sociedad dispone y organiza lugares donde se debe facilitar el intercambio de los saberes acumulados a los cuales denomina escuela. El compartir lo inicia quien tenga la experiencia y los conocimientos, exponiéndolos de tal manera que se brinde la oportunidad a quienes corresponde de aprehenderlos y posteriormente el intercambio de ideas y el hacer debe permitir consolidar un aprendizaje del cual se desconoce como ocurre, pero se intenta lograr la aplicación de lo transmitido por parte de quienes aprenden. Lo anterior permite expresar que la escuela debe ser el lugar donde se comparte la información y la formación de los saberes acumulados por la sociedad. Tales enseñanzas deben ser útiles

para resolver los problemas colectivos e individuales que se les presentan a los integrantes de esa nueva generación.

Sin embargo, se puede expresar que los libros de textos deben estar organizados para transmitir una información que constituye parte de un proceso formativo en función del aprendizaje para la preparación científica y para la vida, pero su contenido es sintético, con escasa explicación, dejando todo a la comprensión del usuario, quien se supone aprenderá.

Lo anterior sucede atendiendo, actualmente, al nuevo diseño curricular promovido por el Ministerio del Poder Popular para la Educación y antes se orientaban por un programa emanado del Ministerio de Educación, el cual permaneció vigente hasta 1987 sin observaciones, sin modificaciones, y los libros de textos se producían conforme a eso hasta los días actuales, con debilidades y errores en su discurso, ya que no se daba una atención al propósito de la asignatura matemática en el proceso de la vida personal y profesional. Corresponde a los libros de textos elaborar estrategias o técnicas que promuevan el hacer matemática en relación con el entorno y con el contexto a los fines de lograr establecer las relaciones correspondientes para cada ejercicio o problema y se produzca una reflexión como consecuencia de la experiencia que se desarrolla y sirva de fundamento y referencia para la construcción de conceptos.

Mencionaba el precitado Programa de Matemática del Ministerio de Educación (1987), actual MPPE, lo siguiente: 1.- Manifestar una actitud favorable hacia la matemática; 2.- Mostrar disposición favorable a la búsqueda de la comprensión del conocimiento matemático; 3.- Participar, cooperar y tener iniciativa en el trabajo escolar, responsabilidad y respeto hacia los compañeros y docentes; 4.- Emplear correctamente el lenguaje matemático; 5.- Expresar en forma de ecuaciones, situaciones referidas a relaciones numéricas. (pág. 42)

El mismo documento entre las estrategias metodológicas sugerían: 1.- Planteamiento de situaciones de la vida cotidiana que permitan apreciar la

necesidad de las operaciones matemáticas; 2.- Revisar los conocimientos previos; 3.- La discusión de la existencia de los entes matemáticos; 4.- La generalización de las propiedades matemáticas a través de la experiencia; 5.- Proponer actividades o ejercicios en los cuales se aplican las propiedades y donde reconozcan las propiedades aplicadas; 6.- Definir a nivel básico los entes y operaciones matemáticas realizadas en cada actividad.(pág. 46).

Los principios establecidos en el Programa de Matemática del Ministerio de Educación y Deportes, deben estar presentes para regir la producción textual, ya que los libros de textos existentes bajo el régimen de ese programa no cumplían con lo pautado, pero es válido esperar que el nuevo currículo asuma con planteamientos filosóficos que orienten el acto de enseñanza y la acción de aprendizaje, donde el material cumpla con lo indicado y permita tener una matemática tematizada y contextualizada para lograr comprensión de parte de quienes deben aprender.

Lo anterior, debe llevar a producir un material de matemática que no sea aburrido y que sus contenidos estén en relación con las actividades de quienes estudian para que haya preocupación y ambiente para entender el contenido al leer el material. Se debe procurar evitar que los estudiantes se dediquen a pasar la mirada por el libro de texto, que es diferente a leer, lo importante es que comprenda. Debe estar claro que con la comprensión de la lectura hay lectura, si no hay comprensión no hay lectura.

Si quien estudia inicia el uso del libro de texto y en la lectura sólo encuentra símbolos y operaciones desconocidas, sin explicación de su proceso, significado y razón de uso, entonces se torna incomprensible la actividad, porque los elementos desconocidos son vacíos de referentes. No se trata de decir o mostrar lo que se hace como procedimiento, es explicar su razón. Lo presentado hace que muchas y muchos estudiantes no se interesen en el estudio de la matemática, posiblemente, por no encontrar en los libros de textos aplicación de los conocimientos adquiridos. Esto equivale

a decir que no están los principios presentes en el Programa de Matemática del Ministerio de Educación y Deporte.

El Gobierno Nacional cumpliendo con lo establecido en la Ley Orgánica de Educación, en el ejercicio de Estado Docente, estimula y publica el libro de texto de matemática Bicentenario, donde se presenta el material expresando la existencia de un esfuerzo para tematizar cada contenido y presentan como contextualización, lo que es el punto de aplicación del tema, es decir el entorno, lo cual no es el contexto, aunque se puede elaborar a partir de allí, pero se requiere de los docente la participación activa y creativa para incorporar a las y los estudiantes en el intercambio de ideas sobre los entes matemáticos, para construir las ideas relacionadas, vinculando con el entorno y la cotidianidad.

Se entiende que se pretenda incorporar a todo estudiante en un entorno humano complejo, pues se intenta incorporar a quien aprende en un contexto social y cultural cambiante. Lo anterior ocurre porque se necesitan actividades que sean fecundas, novedosas, por lo tanto, se requiere estrategias metodológicas que tiendan a la optimización.

Cabe preguntar ¿Qué papel juega la escuela, la escolaridad y el libro de texto en la vida de una persona? La escuela permite agrupar y organizar a los estudiantes según su edad y por el nivel de conocimientos adquiridos o que debe haber adquirido. En la instrucción escolar, la cual se apoya en los libros de textos, se distinguen dos momentos o funciones, una en la escuela primaria donde se considera que la misión central es la transmisión de conocimientos, pero en función de formarles en la cultura de la sociedad, con la finalidad de prepararlos en el desarrollo de inquietudes y descubrir caminos de vocación o inclinaciones de diferentes tipos.

Todo lo anterior con el propósito de estimular y garantizar la cohesión cultural colectiva. Se incluye entre esos conocimientos, el conocer de los procesos históricos, elementos geográficos, fundamentación matemática a los fines de promover el razonamiento y crear basamento para estudiar

conocimientos de cálculo, manejo de la lengua, tanto escrita como hablada. Pero esos conocimientos son de carácter general.

Sin embargo, se observa que la escuela primaria en el área de matemática, tiene más preocupación por informar los contenidos, que formar en el manejo de esos contenidos. En esa dirección afirma Skemp (1999) que eso “no sirve para provocar en quien aprende aquellos procesos por los cuales se hacen los descubrimientos matemáticos. Enseña idea matemática, no modo de pensar matemático” (pág. 19). Se puede indicar con ejemplo la actividad de multiplicar, donde a las y los estudiantes se les conmina a aprender de memoria las tablas de multiplicar sin hacer énfasis en el proceso y procedimiento para realizar la multiplicación, vale decir, que importa más la memoria que los razonamientos y reflexiones que se puedan producir en el desarrollo de una actividad, ya que en la multiplicación es posible mostrar la relación de crecimiento de los valores al multiplicar, insistir en establecer el orden correspondiente en todas las actividades, el significado de unidades, decenas y centenas, estimular la cooperación en el uso del libro de textos de matemáticas, entre otras cosas.

Existe un segundo momento constituido por los estudios de Educación Media, donde la instrucción debe estar en función de dar un basamento para la formación científica. En esa actividad participan los docentes, las instituciones educativas, incluso padres y representantes conjuntamente con el entorno de las y los estudiantes, pero se atiende a un esquema establecido, que se maneja o se explica, generalmente, de manera muy semejante a lo que está contenido en los libros de textos de matemática, donde se expresa el contenido, la supuesta didáctica y los ejercicios de práctica, pero sin establecer referencia con algún entorno y con un contexto, lo cual hace que las actividades estén desvinculadas de la acción humana y por tanto no se genera referencia matemática para procurar un aprendizaje estable.

La educación matemática debe garantizar al individuo la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas básicas necesarias para su incorporación a la vida cotidiana, para ingresar el mayor número posible de temas y tópicos en los que se evidencie la aplicabilidad de la matemática en el mundo del trabajo y así favorecer el desarrollo de la capacidad creativa de los futuros profesionales y de su potencial inventivo, es decir, en sus posibilidades de convertirse en generadores de cultura. Establecer el vínculo entre los conocimientos matemáticos y las experiencias cotidianas, individuales y sociales, a fin de permitir que se conviertan en personas más aptas para el ejercicio de la democracia.

En la misma dirección se debe expresar que la enseñanza de matemática, por ende, es también responsabilidad del libro de texto estimular el desarrollo de vocaciones científicas y tecnológicas entre los humanos, a fin de garantizar la formación de un cuerpo de profesionales capacitados para abordar las tareas que plantea el desarrollo nacional. Igualmente, contribuye al armonioso desarrollo intelectual y moral en la personalidad de cada educando, propiciando su autonomía cognoscitiva y su capacidad de razonamiento.

En el mismo orden de ideas se debe indicar que al conocimiento precitado se le denomina “saberes matemáticos”, los cuales son producto del razonamiento, pero a la vez debe contribuir para que cada sujeto desarrolle el concepto acorde a las necesidades, que permita aprender a respetar normas, reglas y leyes; apreciar la belleza de la naturaleza e intentar reproducirla, determinar riesgos en el medio ambiente por efecto de las lluvias o cualquier causa natural o artificial, entre otras cosas. La finalidad es lograr un ser que pueda existir en armonía con sus pares y con la naturaleza.

Ante la necesidad prevista la propuesta que surge es hacer ajustes en los pensum de estudios o producir un rediseño curricular en procura de abordar esos requerimientos y se hacen esfuerzos por parte de muchos para hacer aportes que faciliten el inicio de las nuevas enseñanzas acorde con las

necesidades, pero por lo general se apoya la actividad en los materiales intelectuales usados sin modificaciones acordes a las nuevas exigencias, es decir, los libros de textos modifican la forma, pero con el mismo contenido explicando de igual manera, los planes y programas de la actividad escolar.

De igual manera, se discuten y se modifican los nombres y el orden, pero no cambia la esencia de lo que se hace a pesar del trabajo de muchos, debido a que se presentan problemas de retaliación profesional por resistencia al cambio o por oposición a las transformaciones sobre la base de considerar que la acción de los hombres y mujeres depende de su formación en el hogar y no es un problema de Estado que atañe a todos los formadores.

En ese sentido, la Ley Orgánica de Educación (LOE), en su artículo 3 establece que:

> La educación tiene como finalidad fundamental el pleno desarrollo de la personalidad y el logro de un hombre sano, culto, crítico y apto para convivir en una sociedad democrática, justa y libre, basada en la familia como unidad fundamental y en la valoración del trabajo; capaz de participar activa, consciente y solidariamente en los procesos de trabajo de transformación social y consustanciado con los valores de la identidad nacional y con la comprensión, la tolerancia, la convivencia y las actitudes que favorezcan el fortalecimiento de la paz entre las naciones y los vínculos de integración y solidaridad latinoamericana (pàg.3)

Lo expresado, anteriormente procura el desarrollo de los estudiantes en concordancia con los nuevos tiempos, requiere de una formación de y por competencias, pero eso no significa una formación que sólo atiende a los protocolos de redacción, sino que se trata de una formación en la cual, quien aprende está en condición de relacionar sus saberes con otros saberes y de establecer la ubicación de esos saberes en los diferentes contextos y con disposición para ser aplicados en cualquier ambiente.

Con apoyo en lo anterior, se puede expresar que el logro de tales propósitos y objetivos, requiere de una orientación por parte de las y los

docentes, la cual debe garantizar la participación activa del educando en su proceso de formación. En el caso particular de la matemática es requisito implementar alternativas donde se relacione la información recibida con el entorno y el contexto, tal que pueda ser convertida en saber. Será indispensable que los libros de textos sean instrumento o recurso para que la o el estudiante desarrolle actividades auto formativas.

¿Lo anterior implica la necesidad de introducir cambios en el desarrollo de la actividad escolar? Es pertinente expresar, que la actividad escolar requiere cambios, aunque debe ser para culturizar, también debe incidir en los procesos cognoscitivos, determinando los contenidos que deben recibirse, pero no en las proposiciones de lo que debe lograrse con el contenido matemático en los libros de textos. Sin embargo se observan limitaciones que afectan el proceso de aprender, pues se han generado, a lo largo del tiempo, con el devenir histórico matemático, deformaciones en las acciones para el logro de los propósitos precitados, entre los que es posible mencionar: la mezcla de las actividades del cálculo con las de la matemática.

Es posible pensar en probar lo afirmado haciendo uso de ejemplos, téngase el caso de explicación del teorema de Pitágoras, donde se expresan los nombres de los elementos (catetos e hipotenusa) y se resuelve un ejercicio conociendo dos de los elementos para calcular el tercero, pero no se explican las relaciones, sino que se invita a memorizar la fórmula, pero sin conocer aplicaciones. Además puede ser suficiente observar que a nivel de la Educación Primaria existen técnicas presentadas como un esfuerzo para lograr que la o el estudiante memorice las tablas de suma, resta, multiplicación y división y los procedimientos, pero no se explican los procesos; los ejercicios para el razonamiento se hacen de manera mecánica, las operaciones con fracciones se presentan de manera muy escueta, sin profundizar en lo que es, su significado, por qué es posible realizar las operaciones básicas, las cuales se explican de manera tradicional, restando la posibilidad de conocer la esencia de las operaciones.

La falta de explicación en el desarrollo de los fundamentos de la matemática, en el mejor de los casos, da una formación débil. Se asume que explicar en esta situación es presentar el o los objeto(s) de actividad matemática, e indicar como se deben colocar para la formación de series con los elementos que se esté trabajando, o bien, expresar como se determinan las características para clasificar. Por lo anterior resulta de interés el caso de la enseñanza de las series de objetos y las clases como conjuntos, para lo que se dedica poco o ningún esfuerzo, los cuales son básicos para adquirir conocimientos, habilidades y destrezas. Las series para la seriación, lo cual es útil en el establecimiento del orden; las clases para la clasificación, lo cual es ventajoso para agrupar elementos semejantes.

En la misma dirección, se expresa que otras acciones de importancia, aunque se asume para actividades diferentes, son medir y contar, los cuales son de apoyo para el desarrollo de actividades elementales en el conjunto de los números naturales y los enteros. En este caso explicar es expresar cómo medir, qué medir, por qué medir o contar, establecer referencia con la unidad de medida y la unidad como conjunto, construyendo las semejanzas y diferencias con el uno, ¿cómo incide esta actividad en el orden de las ideas matemáticas de las y los estudiantes?, ¿es útil para el conocimiento de los conjuntos numéricos y las operaciones básicas? Generalmente esa información no se detalla, por lo que el conocimiento que se lleva en lugar de ser matemática se centra en acciones de cálculo

La situación precitada empuja a las y los estudiantes a manejar elementos de cálculo desde los inicios de la escuela, ya que entre las primeras actividades se les dispone aprender la tabla de sumar del uno (1), es decir de alguna manera se instruye el teorema de Peano, el cual expresa que a partir del cero se forman los números positivos sumando uno al valor anterior. Lo anterior, si es de esa manera, reconoce la existencia del cero (0) como elemento del conjunto, en cualquiera de las dos versiones del teorema. Eso se hace, en lugar de facilitar los procesos para que quienes aprenden

puedan construir su conocimiento a través de medir y contar, de tal forma que permita el razonamiento, la creatividad, la curiosidad, la investigación infantil, entre otras actividades que vincularían a quien aprende con su entorno y se impulsaría la aparición o creación y desarrollo de un contexto matemático para los estudiantes, lo cual se limita actualmente, pues el libro de texto no refuerza la formación educativa de las y los estudiantes.

¿Es importante considerar si el tiempo de la o el estudiante dedicado a la resolución de ejercicios consolida el conocimiento matemático? En este punto es necesario insistir que en la actividad escolarizada para el desarrollo del acto de la enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, el hacer no es realizar o resolver ejercicios, de lo que se trata es de atender los ejercicios, pero cuidando el desarrollo de las ideas en el estudio de los elementos de un objeto matemático, expresando sus observaciones, procurando que cada aprendiz establezca o construya su concepto, pero debe relacionarlo con su entorno a los fines de lograr que se generalice la idea y pueda construir todas las relaciones posibles entre los elementos y el todo, buscar las relaciones con otros objetos matemáticos y con objetos pertenecientes a otras áreas del conocimiento, de tal forma que pueda sistematizar.

Esos tres elementos del saber humano dan la garantía de conocer porque quien aprende en ese momento conceptualiza, generaliza y sistematiza los nuevos conocimientos, lo cual es garantía de permanencia a largo plazo. La aprehensión de la matemática se alcanza cuando el aprendiz trabaja con la estructura matemática y está en condición de establecer una relación entre los elementos de la estructura y entre estos y el todo del objeto matemático que se trabaja. Lo anterior permite establecer una relación entre las estructuras matemáticas y el entorno.

En esa dirección se expresa, compartiendo con Newman (1974), que tiene importancia recordar que para la enseñanza de la matemática la actividad se rige por elementos programáticos, por lo que se debe

seleccionar la matemática que ayude a entender el mundo; en ese sentido existe cierta libertad para elegir, ya que no hay fenómeno físico que imponga un sistema determinado. Esto se puede considerar en correspondencia con el nuevo diseño curricular que se establece en el país, el cual es o debe ser proclive a la participación de quienes estudian como necesidad para el aprendizaje. Se presenta una situación comprometida para los libros de textos de matemática, pues no se observan actividades para la recreación matemática.

En el caso particular de la matemática se han elaborado libros de textos cuyo contenido es de temas de matemática pura, vale decir de cálculo, donde lo relevante es la demostración de teoremas, deducciones de fórmulas, procedimientos para la sustitución en función de hacer comparaciones. Importa o interesa explicar las razones, los procesos y las aplicaciones, pues no es un problema de los técnicos o tecnólogos, quienes colocarían fuera del alcance de cualquier común la adquisición de dicho conocimiento y aunque el cálculo queda sólo para los especialistas; el proceso educativo y el libro de texto de matemática debe tener la atención de todos los participantes de dicho proceso, en particular de los docentes.

Se consulta ¿Cómo se logra la enseñanza y aprendizaje de la matemática? Las dificultades de aprendizaje de la matemática se han pretendido resolver con la creación, desarrollo y aplicación de una didáctica especial, cuya finalidad es la enseñanza para el aprendizaje de la asignatura, pero desde esa perspectiva lo importante es el conocimiento y no el hombre, pues existe la esperanza de masificar dichas técnicas, como que se tratara de implementarlas, sin importar que lo interesante es que quienes son aprendices aprehendan los objetos matemáticos y sus elementos y que mediante la reflexión los conviertan en saberes de interés, lo cual será útil para alcanzar los propósitos previstos.

Es posible presumir que el esfuerzo centrado en la enseñanza del conocimiento niega oportunidades a quienes aprenden, ya que se tendrán

unas técnicas determinadas, las cuales funcionan para unos, pero no existe garantía de beneficios para todos.

La solución ofertada es la aplicación de los elementos y técnicas de la didáctica, pero es menester tener presente, que no puede ser la didáctica especial de la matemática aplicada de manera tradicional, pues ella se centra en la enseñanza de la asignatura y el aprendiz no es más que la diana donde se debe hacer blanco con los dardos del saber. Es importante revisar el proceso histórico de la didáctica para saber cuáles elementos son importantes cuidar en la aplicación.

Esta didáctica sufrió una ruptura y surge, en 1999 con Chevallar y otros, la transposición didáctica apoyada en las situaciones didácticas expresadas por Brousseau, donde se tiene pendiente al aprendiz, pero no es posible masificar. Debe producirse una nueva ruptura y lo que surja asumiría la necesidad de enseñar, pero teniendo presente el aprendizaje, donde el centro tiene que ser la o el estudiante quien aprende.

¿Lo anterior significa que, ante las dificultades de aprendizaje de la matemática, no hay vías de solución para la mayoría de las y los estudiantes? Existe la visión de Chevallar (2000), quien con su trabajo de "Teoría antropológica de lo didáctico" (TAD), presenta un conjunto de actividades humanas y de institución social, en el que se halla la matemática y en consecuencia la actividad del estudio procura el aprendizaje de los que estudian, planteando un modelo único denominado praxeología, obra matemática u organización didáctica, lo cual constituye una respuesta a una problemática, que no es más que una obra humana.

La situación que se plantea, según Chevallar, es saber qué tipo de tarea constituye una praxeología en la obra matemática, ya que algunas tareas integradas en una organización didáctica las hace un solo sujeto, aunque se debe aclarar que la o el estudiante recibe ayuda de la o el docente. Lo expresado constituye una tarea cooperativa, pues se resuelve de manera colectiva, donde el docente actúa con autonomía, pero quienes

aprenden, además del docente, pueden recibir otras ayudas para el estudio, de parte de los padres, pero no se hace de manera aislada, ya que es necesario percibir la actividad de la o el estudiante para precisar la calidad y cantidad de trabajo realizada por el aprendiz.

La praxeología está constituida por la organización matemática a estudiar, donde se ejecutan acciones, entre ellas los tipos de tareas, constituida por el problema matemático a resolver. De acuerdo a este planteamiento Chevallar y otros (ob.cit) manifiestan que; “Nuestro objetivo es, pues, convertir un tipo de tareas inicialmente problemáticas en tareas rutinarias, esto es, en tareas realizables regularmente con éxito” (pàg.123). Las técnicas, conformadas por un conjunto de actividades para resolver el problema; tecnología, es la explicación teórica de las técnicas empleadas y se apoya lo expresado en las teorías que la o el estudiante debe apropiarse para comprender la situación planteada. Se presenta como dificultad la lentitud del proceso y la casi imposibilidad de masificar el proceso con sus procedimientos.

Pero se puede afirmar que: la didáctica es la tecnología, el conocimiento es la parte indivisible del hombre. Es conveniente interrogar ¿Cuáles son los requisitos necesarios para promover la enseñanza de los objetos matemáticos y procurar su aprendizaje? Se requiere de los docentes, además de un libro de textos para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, donde estén presentes y/o se representen los efectos de los contextos y entre ellos de manera particular el didáctico, entendiendo que se trata del conjunto de técnicas o estrategias que facilitan la enseñanza del conocimiento matemático y estimulen para el aprendizaje de las y los estudiantes.

Para el desarrollo de la actividad requieren creatividad, ya que en los centros docentes se dispone de algunos dispositivos aprovechables como las bibliotecas, aulas, tutorías, evaluación académica, actividades extraescolares entre otras actividades, con los cuales las y los profesores pueden organizar

y guiar los trabajos de las y los estudiantes. Importan más las actividades organizadas por docentes, para el hacer y convivir de las y los estudiantes aprendiendo matemática.

El cálculo es útil para el manejo y aplicación de leyes matemáticas, mientras la matemática sirve para manejar procedimientos y proceso. Si la situación no se aclara se limita el logro de los propósitos de la matemática. En la misma dirección afirma Newman (1974), que "El razonamiento matemático es riguroso y deductivo y las proposiciones matemáticas son simplemente la consecuencia de aplicar ese razonamiento a ciertos axiomas primitivos" (p.6). Tal aseveración da consistencia a la idea del desarrollo del pensamiento de quien aprende, siempre que los libros de textos de matemática tengan la estructuración correspondiente para el nivel de aprendizaje.

En esa dirección se expresa que es posible determinar el camino para precisar y apreciar los propósitos del aprendizaje de la matemática. Aquí se comparte que la importancia de la matemática y su significado deben ser expresados a la luz de situaciones problemáticas cotidianas diferentes de la matemática convencional. Para lograr ese propósito es necesario vincular la matemática escolarizada con el entorno y el contexto de las y los estudiantes en función de lograr competencias individuales útiles tanto en lo personal como en lo colectivo fuera y dentro de actividades laborales.

Es posible considerar como ideas o conocimientos fundamentales para el logro de los propósitos del aprendizaje matemático, entre otros, las siguientes: a) Conjuntos numéricos, b) noción o idea de número, apoyado en el contar permanente, c) idea de medir y de medida, d) Generar ideas de estructuración espacial y plana para conocer de series y clases en función de establecer orden, e) Manejo de la modelación matemática f) conocimiento de relaciones y algoritmos, g) Desarrollo de actividades estadísticas simples, h) sistematización de la actividad matemática.

Es importante expresar que quien aprende matemática lo hace a fuerza de razonar, esto se infiere a lo expresado por Newman (ob.cit), donde asevera que:

> Ni la aritmética, ni el álgebra y el análisis, por un lado, ni la geometría por otro, son ciencias empíricas. La matemática no puede tomar su validez de hechos físicos, ni tampoco impugnan o subvierten éstos su autoridad. Pero a pesar que existe una conexión vital entre las proposiciones de la matemática y los hechos del mundo físico. Incluso los símbolos de la matemática pura corresponden a algún aspecto de la realidad. En última instancia, en efecto, son los hombres los que hacen las abstracciones y no otras abstracciones personalizadas. (pàg.6).

De acuerdo a, estos razonamientos es una necesidad contribuir o apoyar el aprendizaje de las y los estudiantes con atención del docente y usando los libros de textos de matemática para conocer y comprender los objetos matemáticos en función de aprender su razonamiento y colaborar con la consolidación de los procesos de reflexión útiles en la cotidianidad frente a situaciones no matemáticas.

De allí que, el logro de ese propósito debe producir cambios en los sujetos de aprendizaje, en ese sentido Wenger (2001) afirma que, “el aprendizaje, a quien aprende, le transforma en su ser y en su hacer, convirtiéndose en una práctica de identidad”, según la visión de Parménides. Se puede inferir que cada sujeto que aprende matemática formal tendrá una situación positiva en su desenvolvimiento, lo cual dispone que los docentes deben ser más productivos y los libros de textos deben tener una calidad acorde a las exigencias formativas escolares.

Dentro de este orden de ideas, se puede afirmar que en matemática se construye haciendo, lo cual se convierte en proceso, por lo que se puede expresar que se requiere de experiencia para generar ideas matemáticas. Las construcciones matemáticas el hombre las va acumulando hasta convertirse en conocimiento. Esto permite tomar la frase del mismo autor, donde expresa: “No es ningún accidente casual el que 5*1 = 5, ni el que una

regla bien cortada en ángulos rectos sea una medida de longitud; ni el que una línea recta sea la geodésica de una superficie de curvatura cero". Pero el sujeto aprende haciendo, por lo que se puede afirmar que las actividades de contar y medir objetos en la cotidianidad, generalmente debe llevar a proposiciones de orden matemático, pero manteniendo la diferencia entre los resultados del conteo y la medición de las proposiciones que surjan.

Negar los elementos de razonamiento es contribuir a la negación de la aprehensión del conocimiento matemático. Es por ello que Newman (1974), afirma que:

> Se han hecho frecuentes objeciones al llamado método axiomático aplicado a la enseñanza de principiantes. Pero muchas de esas objeciones procedían de un punto de vista completamente diferente del nuestro. En general, el procedimiento ha sido criticado por "demasiado formal" porque apela demasiado poco a la intuición y está así alejado de la vida. Estas son claramente, consideraciones de naturaleza pedagógica. (pàg.154).

Con lo afirmado se debe ser cuidadoso, pues es posible que erróneamente se afirme que no es necesaria la axiomática, que basta con el hacer a través de medir y contar. Es cierto que el sujeto debe aprender haciendo a través de la construcción de objetos matemáticos, los cuales son relacionados, apoyados en criterios, que tendrán carácter axiomático o establecer el estudio sobre axiomas propiamente dicho, para establecer lo que será su conocimiento, pero no se debe negar la fundamentación matemática.

Por consiguiente, se debe estimular la búsqueda de materiales que aborden los aspectos que generan dificultad de representación, donde las y los estudiantes van del contexto a la descontextualización y de aquí a la recontextualización, mediante procedimientos que abarquen el proceso de aprendizaje de los contextos definidos. Eso es necesario tenerlo presente ya que en ocasiones las y los estudiantes advierten dificultades en el aprendizaje, debido a no tener participación en las interacciones en el aula,

ya que no se considera eso en la planificación escolar, pues solo se planifican contenidos sin tomar en cuenta las diferencias de las capacidades, ni se tiene presente las necesidades e intereses, ni importa de dónde procede, ni se observa su ubicación social y su visión cultural.

También se considera en esta investigación el estudio de un plan curricular que sea apropiado para las necesidades actuales, es decir que debe ser usado como medio para que fluya el conocimiento matemático, además debe ser implementado como fin que ayude a la captación de los saberes de la matemática. Pero la limitación no está dada por el contenido asumido, sino por la forma de llevarlo hasta los aprendices.

Se requiere de una discusión crítica sobre lo que debe hacerse y como debe hacerse, de acuerdo a lo que se cree es la capacidad de los jóvenes, ya que cada quien tiene su propia velocidad de aprendizaje. Sera importante y necesario revisar cual es la situación en relación con el Currículo Básico Nacional, de tal forma que se corrijan las debilidades, en caso de haberlas. En la misma dirección Chevallar (2000) expresa que:

> Los programas escolares de matemática deben proporcionar experiencia a los alumnos en las aplicaciones de las matemáticas, en la selección y adecuación de estrategias a situaciones concretas. Los alumnos deben aprender a: Formular preguntas claves; analizar y conceptualizar problemas; definir el problema y el objetivo; descubrir pautas y similaridades; buscar los datos apropiados; experimentar; transferir habilidades y estrategias a nuevas situaciones; Utilizar sus conocimientos de base para aplicar las matemáticas. (pág. 62).

Es necesario hacer distinciones para evitar dudas e incomprensiones, que puedan generarse al observar el método propuesto por Chevallar, en el cual el docente actúa de manera independiente y se espera que la o el estudiante, apoyado en el libro de texto, desarrolle un conjunto de atributos a través del hacer para resolver problemas que se plantean.

Si tal propuesta se logra debe expresarse que es un proceso lento, con dificultad para masificar, precisando que se da una reflexión, pero con

limitaciones a pesar del apoyo del docente, de su grupo de trabajo o amigos, familiares y el libro de textos de la asignatura. Buena parte de los docentes espera una respuesta rápida de las y los estudiantes y al no obtenerla, por lo general desechan ese camino.

En Primer Año de Educación Media el libro de texto de matemática se prevé iniciará a la o el estudiante en la fase de adquisición de instrucciones elementales, en los cuales se apoya la formación inicial de esa asignatura, orientando para la preparación del conocimiento científico, ya que en ese nivel corresponde, preparar para asumir nuevos saberes, en el sentido de ser una información importante para la adquisición de futuros conocimientos, además de complementar la formación cultural iniciada en Educación Primaria, según las planificaciones emanadas de los entes educativos correspondientes.

¿Es interesante saber cómo se organiza el acto de enseñanza y el proceso de aprendizaje? Es importante indicar que el docente planifica las actividades de aula, pero no programa ni la enseñanza ni el aprendizaje, ya que el aprendizaje depende de la o el estudiante, y en la enseñanza la o el docente trabaja lo contenido en el libro de texto sin producir modificaciones, incluso los ejercicios de trabajo son los indicados por el libro de textos.

¿Los entes correspondientes del Estado, encargados de establecer las pautas para orientar la producción de libros de textos en el área de la matemática asumieron su rol? Es necesario aclarar que los productores de los libros de textos utilizables para la enseñanza y para el aprendizaje de la asignatura matemática, según se observa al comparar con lo que fue el Programa del Ministerio de Educación y Deportes pues se guiaban con el mencionado programa y cuidaban de tener ejercicios que correspondieran al tema, según el programa, pero se presenta el material con errores conceptuales, de definición, de resolución y de descripción.

La ausencia de explicación, contexto y temática, claridad conceptual y de definición, le resta precisión a las explicaciones y de alguna manera limita

la posibilidad de convertir el conocimiento en experiencia. Sea el caso en la Escuela Primaria, donde se indica realizar, indistintamente, la suma o adición: 3+5 = 8, señalando que los elementos 3 y 5 son los sumandos, la operación es la adición y el resultado es la suma.

Las afirmaciones anteriores ubicables en cualquier libro de texto de matemática generan confusión, pues hay imprecisión aritmética, ya que si se trata de actividades diferentes, entonces surge la pregunta por qué la suma es operación de la adición; si se trata de actividades iguales, por qué los nombres no son correspondientes. Debe aclararse que la suma es una operación que se realiza con la representación de las clases, a las cuales se les denomina con el nombre de números, mientras que la adición es un proceso de agrupación de conjuntos o clases de objetos sin importar la cantidad de elementos que se representa, pero sin eliminar los elementos.

En este caso es actividad de la matemática agrupar contando para representar cuál es o cómo es la nueva clase. Por su lado el cálculo se encarga de la operación de suma con los valores que representan a grupos o clases. Sean los ejemplos: para el cálculo se tiene la suma 3+5 = 8, donde 3 y 5 son sólo representación de números que ocupan o sustituyen las clases o conjuntos. Para la matemática se tiene la suma, que no es otra cosa que unir o asociar las clases formando una nueva clase. (Ver Diagrama 1)

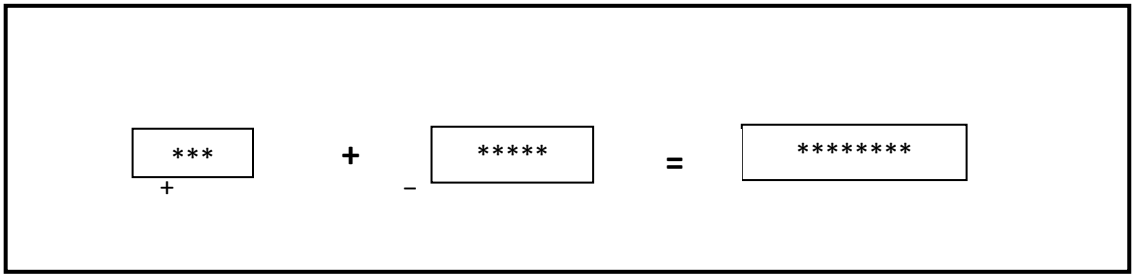


Diagrama 1 Operación de adición con los valores que representan a grupos o clases. **Fuente:** El Autor (2018)

Para el ejemplo anterior se tiene que: en el proceso de sumar se agrupan objetos, se puede tener tres (3) flores y sumarle cinco (5) flores, eso permite tener un nuevo grupo con un total de ocho (8) flores. Se trabaja con flores, pero puede ser cualquier objeto En los procesos de sumar y adicionar, el docente es orientador de los procedimientos y guía de las reflexiones, con apoyo en los libros de textos, los cuales deben ser diseñados para que las y los estudiantes puedan establecer relaciones con su entorno, su contexto y una temática.

La funciones de la matemática son múltiples, pero en el contexto de la educación formal o fuera del mismo, se trata de lograr que quienes aprenden desarrollen: a) las estructuras lógico-matemáticas; b) los procesos cognoscitivos, para que ambos faciliten, a quien aprende, mediante el proceso de contar o medir, tener la fijación de la noción del número para aprender el cálculo, pero con base sólida, lo cual facilita alcanzar los propósitos de la matemática, que en primera instancia es lograr la reflexión, la meditación y la contemplación de las actividades que realiza para ponerlas en función de nuevos conocimientos y del cálculo.

¿De qué manera puede ser útil el conocimiento matemático a quienes aprenden esa disciplina? Además de importante es pertinente explicar que la matemática posee una estructura lógica que permite a quien aprehende ese conocimiento, desarrollar un rigor para analizar situaciones problemáticas, pero además, la matemática transmite, como saber, precisión para la observación, y en el hacer que se convierte en condición de los sujetos para analizar las ideas expresadas. El tener la formación bajo las estructuras lógicas de la matemática ordena el pensamiento del sujeto, para ordenar los objetivos en base a características o propiedades, estableciendo clases, construyendo series y es a ese proceso lo que se denomina estructuras lógicas. Lo anterior es útil para expresar que los propósitos de la matemática no cambian con el nivel de estudio, lo que varía es el contenido de acuerdo al nivel de estudio.

Es necesario señalar que la matemática no es una actividad para resolver ejercicios y sacar cuentas, más bien para resolver problemas lógico-matemáticos que comparte la sociedad por la relación que puede tener con el mundo natural o social o bien ser problemas internos de la disciplina que se enseña. Al momento de atender las situaciones que contienen los problemas presentados, es importante y necesario explicar su evolución y cómo ha sido el desarrollo de los objetos matemáticos, desde los cuales derivan definiciones, conceptos, teorías, entre otros, es necesario precisar las funciones del cálculo y de la matemática. Tener conocimientos de los alcances, facilita la dedicación a la enseñanza.

La explicación anterior es necesaria por la apreciación equivocada que se tiene en relación con la actividad de enseñar matemática, donde no se presenta el objeto matemático ni se explica sobre relaciones y sistemas para producir la reflexión, pues se piensa que es sólo para realizar cálculos, organizar y descifrar fórmulas, elaborar teoremas, entre las muchas cosas que se pueden hacer con esos conocimientos.

Se añade que la organización dada, a la matemática, en los libros de textos y en los programas institucionales es para realizar cálculos o cumplir lo precitado en las actividades matemáticas. Deberían usarse los conocimientos para estimular la reflexión en las y los estudiantes, a través de actividades cotidianas como contar, medir, entre otras cosas. Pero para la o el aprendiz, interesa que reflexione sobre sus acciones operativas, pues importa lo que descubra al realizar las mediciones e intentar agruparlas, o bien intentando anotar y agrupar sus conteos. Por lo anterior, Resnick y Ford, (1991), expresan que:

> Nos preguntamos cómo se podían construir las capacidades complejas a partir de las más sencillas y cómo se podía aplicar este principio de ordenación, que se refleja en las jerarquías de los aprendizajes, para mejorar el aprendizaje de la matemática, con el propósito de fomentar en el niño una sólida comprensión intuitiva de las estructuras subyacentes de la matemática (pág. 128).

Un diseño curricular para un estudio como el que se sigue, debe cuidar los contenidos y las actividades tanto en la Escuela Primaria como en el nivel de Educación Media General, ya que la primera es útil para culturizar y educación media es el nivel donde debe darse solidez a la formación de las y los estudiantes en el área de matemática. Esto debe ser en este orden, aunque se hace la investigación con Educación Media General en relación a los contenidos que deben ser enseñados, pues no hay rigor de relación con la aplicación, ni con el entorno de quienes aprenden.

También es necesario revisar el conjunto de técnicas usadas para lograr la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en Educación Media General, pero que contribuya a superar las limitaciones y se pueda ocupar la o el aprendiz en un tope para visualizar todos los elementos. ¿Cuáles contenidos deben estar presentes en los programas y libros de textos de matemática? Los conocimientos que constituyen el currículo de la disciplina matemática, aunque en esencia es cálculo a nivel de Educación Media General, puede ser considerado como completo, ya que el conjunto de conocimientos presentados, son los suficientes y necesarios.

La información debe ser ordenada, de tal forma que contribuya a la consolidación de las estructuras mentales de quien aprende y evitar la memorización de un ejercicio, de acuerdo a García y otros, (1995) "… una representación mental del significado del mismo, es decir, supone la transformación de símbolos lingüísticos en mentales, en un recorrido que va del lenguaje al pensamiento" (pág.3). Lo anterior expresa que sin significado no hay comprensión, por lo tanto se memoriza, pero es de corta duración.

Es posible citar, de nuevo, un ejemplo ilustrado anteriormente planteado: sea la ecuación en el conjunto de los números naturales 3X+4= 8. Determinar el valor de la variable x. Es importante señalar, que ese es un ejercicio común en cualquier libro de texto de matemática de Primer Año de Educación Media General. Al resolver se tendrá que 3X= 8-4 y por tanto 3X=

4, siendo el valor de X= 4/3. El o la estudiante resuelve y tiene la máxima puntuación por dar una solución limpia y será señalado como un estudiante de gran potencial, lo cual no se niega, pero es necesario revisar que 4/3 no pertenece al conjunto de los números naturales, ni tampoco 8 - 4, excepto en consideraciones especiales, lo cual constituye un error, bien de definición o/y conceptual. Esto debe ser comprendido para que haya aprendizaje.

Se mantiene la dirección de la discusión pues se considera que el error es conceptual, pues al resolver se tendrá como paso final un valor fraccionario que no corresponde al conjunto de trabajo y es error de definición y conceptual, ya que para eliminar el cuatro (4) se usa menos cuatro (-4), elemento que no pertenece al conjunto de los Naturales. Este modelo de ejercicio permite que se pierda la importancia de los saberes matemáticos.

Una información recibida así no contribuye a la conformación y consolidación de estructuras mentales organizadas, pues lo transmitido tiene errores conceptuales, de definición y de resolución de ejercicios y hace que el sujeto memorice sin contexto y sin tema, por lo que se tiene una matemática sin temática y sin contexto, razón que permite pensar que los libros de texto son, de la forma como están concebidos o producidos, un obstáculo epistemológico para alcanzar los propósitos de la matemática.

Pero llama la atención que parte de las y los estudiantes expresan límites para comprender los contenidos de los libros de textos de matemática que están o presentan una relación con su entorno. Se puede considerar la existencia de un problema comunicacional, donde están involucrados los libros de textos de matemática, las y los docente, las y los estudiantes, las instituciones y en algunos casos los instructores particulares.

La situación obliga a insistir en consultar ¿No es necesario que los libros de textos de matemática de las y los docentes sean diferentes en su contenido a los de las y los estudiantes? El libro de texto de la o el docente debe contener, acorde con el nivel de aprendizaje, información explicativa

sobre los contenidos que correspondan llevarse a las y los estudiantes en su intento de búsqueda del aprendizaje, en caso de presentarse dudas al momento de las explicaciones sobre los procesos o/y procedimientos para la aprehensión de los conocimientos, que deben ser adquiridos, lo cual debe permitir profundizar el razonamiento en el intercambio de ideas.

En actividades matemáticas se debe cuidar la ortografía y la sintaxis para insistir en el orden, también es importante no tener errores de definición, conceptos y de resolución de los ejercicios, pues eso incidirán en la conducta del docente ante los libros de textos de matemática y frente a los aprendices, y de estos frente a la cotidianidad.

Frente al acto educativo y el papel de la matemática y de los matemáticos Mora (2013) opina que:

> Dentro de la comunidad de matemáticas y matemáticos denominados *puros* existen, por lo menos, dos tendencias: quienes consideran que esta disciplina está libre de toda contradicción, posición predominante y anhelada por la mayor parte de las y los matemáticos, y quienes consideran que toda obra construida por el ser humano no está exenta de ellas. (pág. 77)

¿Los libros de textos diferencian los elementos matemáticos de lo considerado por el cálculo? La matemática y el cálculo tienen elementos de relación, pero también distancias. El cálculo se utiliza para resolver situaciones a través de series de operaciones y aplicación de teoremas, con apoyo matemático; pero la matemática pretende, con actividades numéricas, dar elementos para formar una persona pensante con profundidad reflexiva, lo cual es una necesidad de la sociedad para usar el razonamiento adquirido en diferentes áreas y situaciones. La matemática es para todos los humanos, el cálculo es para los especialistas, quienes se dedicarán a buscar patrones de estudio matemático.

La anterior afirmación, pretende expresar que en los libros de textos el conocimiento matemático se presenta sin temática y sin contexto. Se indica que es sin temática, pues la información sólo presenta elementos sintéticos

usados en cálculo sin referencia a ningún ejemplo de la vida cotidiana, por lo cual, quien aprende tiene poca o ninguna posibilidad de establecer significado a las estructuras que se le presentan por no tener información para relacionarlos. Se puede tener como ejemplo el caso de los despejes, lo cual no involucra conocimientos de alto nivel para su comprensión, sin embargo se observan limitaciones en las y los estudiantes para aprender ese conocimiento, bien porque se trate de actividades del aula o bien captarlos directamente del libro de texto de matemática.

La situación expresada anteriormente, obedece a la inexistencia de vínculos con la cotidianidad, por lo que trata de generar técnicas donde se vincule las actividades de quienes aprenden con su entorno. En la misma dirección, pero ahora en relación con el contexto, se pretende expresar que se trata del conjunto de ideas que sustentan, participan y dan coherencia a un planteamiento manteniendo un estrecho vínculo entre el todo y las partes y la concordancia entre las partes. La ausencia de esa correspondencia se entiende como un obstáculo para el aprendizaje de la asignatura matemática.

El contexto es un elemento importante dentro y fuera del libro de texto y se puede clasificar como: lógico, epistemológico y didáctico. Corresponde expresar, pues se considera necesario definir el término contexto como el conjunto de ideas o textos referidos a un tema y que pueden estar relacionados con el entorno de la discusión, pero mantiene su independencia; tal aclaratoria debe ayudar en su comprensión y la del tema de estudio. No se debe confundir con entorno o medio ambiente. Lo anterior permite expresar, que “la contextura es la unión de todas las partes del discurso”. (Ferrater, 2004, pág. 675)

En la actividad escolar matemática, donde es obligatorio el uso del libro de texto, se recibe el conocimiento sin establecer relaciones con otros conocimientos. Aquí se puede afirmar que el conocimiento que se adquiere de las informaciones o elementos de manera aislada, generalmente es dispersa, parcelada y por tanto se hace insuficiente, ya que se realizan las

actividades fuera de contexto, por lo que no se le da sentido. Al respecto Morin, (2000) expresa “Para tener sentido la palabra necesita del texto que es su propio contexto y el texto necesita del contexto donde se enuncia.” (pp. 40-41). En esa dirección, se sostiene que la evolución del conocimiento procura que se desarrolle la contextualización, no se observan esfuerzos por los conocimientos abstractos, por lo que se considera que la contextualización es parte del funcionamiento cognitivo.

Lo anterior, impone una condición para desarrollar el proceso de enseñanza y lograr impulsar el proceso de aprendizaje, ya que se asume que es imperioso desarrollar la experiencia natural de la inteligencia humana para colocar todas las informaciones en su respectivo entorno y el correspondiente contexto. Se presume que en el desarrollo del trabajo educativo existen insuficiencias en la ejecución de la actividad escolar para la captación de nuevos saberes, por lo que se hace necesario la enseñanza de diferentes métodos que contribuyan a la aprehensión de las relaciones y las influencias entre las partes y el todo, visto en un mundo diferenciado sistematizado.

Se debe estar claro que un ser humano no aprende sólo, por lo que se infiere que las y los estudiantes aprenden, según Vigotski, en la interacción social. Para el caso de quienes aprenden se observa la mediación del docente, de acuerdo a Díaz y Hernández (2004) quien “se constituye en un organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento” (pág.21)

Igualmente, participan sus compañeros de aula, quienes en el convivir se expresan ideas que se suman como experiencia compartida en el intercambio de ideas sobre los conocimientos de cada uno y en la vinculación de la actividad social; finalmente incide las representaciones personales que se formen de toda la simbología que se transforma en las conversaciones y en las explicaciones de los docentes. También se agrega

que el conocimiento, según Ausubel, debe tener un significado para quien aprende para que pueda ser fijado.

De las expresiones anteriores e interpretando a Morín queda la impresión de la necesidad de una mejor formación de las y los docentes, particularmente quienes se dedicaran al área de la matemática, dado que es necesario lograr que las y los estudiantes aprendan, no solamente los manejos de los principios y propiedades de las actividades, sino también a reflexionar y comparar apoyados en el saber matemático. Surge de esto una interrogante para lo que se considera el proceso formativo en Educación Media General ¿Será necesario tener dominios sobre la didáctica, pedagogía y currículo para un buen desempeño en el ejercicio docente de la asignatura, teniendo presente los propósitos de la matemática?

Con la actividad formativa de la didáctica se presentan disyuntivas, pues hay quienes la consideran como ciencia, otros como un arte y otros como ciencia y arte. El estudio formal de la didáctica, como ciencia y como arte, se hace pensado una actividad para ayudar en el proceso del acto de enseñanza en función del aprendizaje; pero no se estiman acuerdos firmes en lo referente a su caracterización. En el caso particular de la matemática se expresa como el conjunto de técnicas o estrategias que deben facilitar la enseñanza de la asignatura, pero los resultados no son los esperados, ya que el rendimiento académico de las y los estudiantes en la disciplina es bajo.

El señalamiento que se expresa es que no se logra una completa integración de los conocimientos matemáticos con otros saberes y con el entorno, de tal forma que pueda consolidar un contexto por parte de las y los estudiantes. Entre los argumentos para justificar esa situación se señala que en el aula de clases se recibe la información parcelada, sin vínculos con la cotidianidad y sin relaciones con algún entorno, lo cual genera dispersión. Se agrega a eso la dificultad para evaluar el proceso y poder determinar si

hay aprehensión y aprendizaje, debido a lo denso de los programas y pocas horas de clase para esos contenidos.

La situación expresada impide lograr que quienes aprenden hagan las correcciones correspondientes. En estos casos los docentes se apoyan en la didáctica para la observación permanente la conducta de las y los educandos, independientemente de la metodología o estrategia utilizada a los fines de garantizar la transmisión de la información y los conocimientos en cualquiera de los niveles educativos.

La situación que se observa es que las técnicas o métodos implementados se presentan como algoritmos a seguir de manera fija para los diferentes casos o se enseñan recetas rígidas en lugar de exhibir recursos flexibles que puedan ser adaptados por las y los estudiantes, relacionando los contenidos con el contexto y tomando en cuenta las diferentes circunstancias para lograr el dominio de los planteamientos durante la enseñanza en función del aprendizaje.

Lo anterior dispone que no existe un modelo didáctico ideal, útil a los docentes para los diferentes estudiantes, tal modelo o técnicas deben ser el resultado de investigaciones de los docentes, de conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de Educación. Debe precisarse que el propósito de la búsqueda de métodos y técnicas no es otro que proporcionarle a quienes aprenden un acercamiento de los contenidos de los libros de textos de matemática para facilitar la reflexión para el aprendizaje.

Los docentes en el área de la matemática, quienes reciben una formación para resolver ejercicios, pero su formación para el ejercicio docente no es suficiente para atender las necesidades del aula, ya que se les capacita o se les entrena sin reflexionar sobre lo que será su ocupación con las y los estudiantes, posteriormente se pretende resolver los problemas didácticos con cursos o breves entrenamientos para luego ir al aula a dictar clases, considerando que tiene la formación requerida.

Lo anterior no resuelve el problema, ya que no se está consciente de la situación, ya que producto de su formación las y los docentes tienen de la asignatura una visión simplista. Reducen el aprendizaje de las ciencias en general, y de la matemática en particular, a ciertos conocimientos y algunas destrezas, dejando de lado aspectos de orden histórico y social. Entre las actividades de enseñanza de la matemática, hay quienes la pretende enseñar como algo sin importancia futura y sin tomar en cuenta su influencia formativa, eso ocurre porque las y los docentes frente a la institución están obligados a cumplir con el programa, pero no existe el compromiso de profundizar en los temas.

En esa dirección se expresa que si la o el docente no logra la articulación de los conocimientos con los problemas de la cotidianidad dentro del aula o con los dilemas presentados, entonces no habrá ninguna mejoría en el proceso de enseñanza en función del aprendizaje, pero no se trata sólo de articular los conocimientos, es necesaria la reflexión de parte de los estudiantes para que consoliden sus estructuras matemáticas y se pueda producir cambios frente a la asignatura por parte de las y los estudiantes. Para el logro de esas articulaciones el docente debe saber no sólo el qué, también el cómo, por qué, para qué y el cuándo de su empleo.

Es posible observar que el centro de la actividad de la didáctica es el conocimiento, por lo que se implementan diferentes técnicas y estrategias, además se realizan jornadas para la discusión de búsqueda de esas alternativas, pero es posible observar que el centro de todas sus jornadas es la transmisión del conocimiento, nunca lo es la o el estudiante con sus necesidades e intereses. Para el caso particular de la matemática se convierte todo en una información sin reflexión, por lo que no hay explicación para relacionar los detalles y no surjan problemas que induzcan a la fobia y desdén frente a la asignatura matemática. Lo anterior ocurre porque no se tiene como centro de experimentos en el seno de las instituciones educativas, ni las teorías psicológicas han dedicado sus esfuerzos para

explicar cuáles son y cómo atender los principios del aprendizaje, tal que contribuya con el desarrollo de quien aprende, pero no hay estudios que contribuyan con el aprendizaje de las y los educandos.

Queda la impresión que en las actividades mencionadas para el aprendizaje de técnicas para el desarrollo didáctico, quienes organizan tratan de presentar recetarios, ante lo que se debe “Evitar la denominación de ‘métodos’ o ‘técnicas’ docentes de inspiración constructivista, pues consideramos restrictivo el manejo usual que se da en nuestros contextos educativos a dichos términos, que llegan a equipararse con los de instructivos o recetarios rígidos” (Díaz y Hernández, (2004), pág. 125) ya que los docentes ante la solución de ejercicios frente a la pizarra no explican el objeto matemático y sus relaciones, sólo muestran los elementos, pero no explican los procesos implícitos, solo expresan lo que sucede con el desarrollo del ejercicio. Las y los docentes señalan el que y de alguna manera el cómo hacer, pero escasamente se dan reflexiones que vinculen el contexto.

No es justo que cualquier persona desvíe su esperanza de aprendizaje por miedo al conocimiento matemático, entre las cosas que deben hacerse para el logro de los propósitos de la matemática debe estar la reformulación de los libros de textos, donde se encuentren actividades de vinculación entre lo cotidiano y lo matemático, identificación del objeto matemático, de los elementos del objeto, relación de los elementos entre si y de estos con el todo, con manejo de lenguaje apropiado a la idea que se estudia.

Es necesaria la búsqueda de medios de aprendizaje, lo cual es tanto o más importante que la enseñanza, pero es necesario que los docentes en conjunto discutan posibilidades, ya que es posible implementar aprendizaje colaborativo, cooperativo y participativo, como medios para lograr las transformaciones del pensamiento frente a la asignatura. En ese sentido se afirma de una experiencia que contribuye a transformar en el seno de una

colectividad de aprendizaje debe ofrecer un contexto ideal que facilite el desarrollo de nuevas ideas comprensibles porque la comunidad sostiene la variedad como parte de una equivalencia de colaboración. Pero se requiere disposición y compromiso tanto de los docentes como de los que producen los libros de textos de matemática.

En la misma dirección, la familia del estudiante, durante sus estudios en la escuela primaria, intenta ayudar a resolver los ejercicios, pero no hay explicación sobre el significado de parte de la familia, ni de los docentes, generalmente se expresa que eso es importante para sus estudios en el futuro. Se insiste en la memorización y la realización de ejercicios, no se plantea en ese nivel problemas, donde se resuelva a través del hacer, como apoyo para el conocer, afirmando en el razonamiento; además no se promueve el compartir de los conocimientos matemáticos que lleve a reflexiones.

Es necesario insistir que no se les enseña a los estudiantes para trabajar geometría, el uso correcto de los instrumentos como el compás para el trazado de circunferencias, construcción de polígonos, división de segmentos en partes iguales, el transportador y las escuadras para la medición de ángulos, conociendo la relación de los ángulos de las escuadras, adición de ángulos notables, conocimientos útiles para el estudio de la trigonometría, entre otros, además se usan para trazado de paralelas y perpendiculares; en el caso de la regla a usarla para medir y trazar, la cual es útil para conocer las transformaciones de las unidades de medidas.

Para una compenetración completa en la discusión sobre el tema de investigación, es necesario, aunque no en el orden de presentación, discutir sobre pedagogía, para expresar cuales son las ideas que deben llevarse hasta las y los estudiantes; el currículo, para presentar los conocimientos o contenidos que deben ser instruidos; la didáctica, implementada como un medio en el acto de enseñanza de la matemática en función del aprendizaje; el libro de texto de matemática, para conocer su esencia y ver los aportes

que puede dar al proceso educativo escolarizado; la enseñanza, el aprendizaje y comunicación en matemática; el conocimiento y su estructura, el docente de matemática.

Es pertinente afirmar que no es posible captar el conocimiento sin un sujeto que indaga, si se permanece indiferente no se aprecia ningún fenómeno, por ejemplo se puede crear una nueva ecuación, pero no genera interés en alguien que no le importa la matemática; además el objeto conocido o conocible puede ser físico o ideal, pero es necesario que exista para poder confrontarlo y conocer sus elementos, sus relaciones como vía para identificar las relaciones que se presentan.

Definir el conocimiento es posible desde las visiones existentes, entre las cuales se mencionan: **a**) el conocimiento como producto de una contemplación, su representante es Platón, la percepción esta apoyada en la vista, pues una experiencia concluye con el reconocimiento de lo que se ve; **b**) el conocimiento como asimilación, su representante es Santo Tomas de Aquino, quien expresa “Nos incorporamos los conocimientos, aprehendemos las cosas, pero para hacerlas nuestras mediante esa incorporación”; **c**) el conocimiento como creación, se tiene a Hegel como representante, quien expresa que el conocimiento nace o se engendra, indicando el examen del conocimiento, pudo proponerse mostrar como surgían, nacían, se engendraban las ideas.

Es interesante expresar que quien aprende matemática, de alguna manera, conoce las diferentes visiones del conocimiento, ya que el sujeto, quien aprende, primero contempla el objeto matemático, luego reconoce sus características, a continuación viene el proceso de asimilación y posteriormente lo fija para crear. Pero no se trata de actividades separadas, ellas están vinculadas.

Interesa revisar lo que se considera la estructura del conocimiento, pero por ahora, se insiste, no es materia de esta investigación conocer la estructura morfológica, ni fisiológica de acoplamiento del conocimiento en el

cerebro. Interesa conocer parte de las expresiones compiladas por Elam Stanley (1973) referente al tema, entre otras las producciones de David Ausubel, Philip H. Phenix y Arno A. Bellack, quienes disertan sobre el conocimiento desde ángulos diferentes, que pasan por aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento, la arquitectura de la estructura del conocimiento, la estructura del conocimiento y el currículum. Se entiende que toda indagación en este campo intenta estar en relación directa con los propósitos del aprendizaje de la matemática para dar sentido a la investigación.

Es necesario e importante para profundizar en la búsqueda, procurar una definición de lo que se considera conocimiento. En la precitada compilación, se aprecia el aporte de Tykociner, quien expresa que el "conocimiento es la totalidad de información preservada por la cultura". El autor precisa que información "… significa una fase en el proceso de aprendizaje, que comprende tres etapas". Luego expresa Elam Stanley, (1973) que: "En primer lugar el material que puede llegar a ser conocimiento… La segunda etapa consiste en disponer la información adquirida en algún orden lógico… La etapa final surge como una actitud crítica que conduce a investigar y origina innovaciones" (pág. .117)

En los procesos de enseñanza y aprendizaje es necesario que haya un esfuerzo por presentar el objeto de estudio, pero generalmente fracasa el procedimiento, eso ocurre porque no se presentan los vínculos de los diferentes elementos con el todo y del todo con las partes, de tal manera que se pueda establecer un sistema de relaciones que faciliten el aprendizaje. En ese sentido, en la compilación hecha por Elam (1973) en la introducción de *la educación y la estructura del conocimiento*, expresa Smith que "… la enseñanza será más eficaz si incorpora las formas en que están relacionados lógicamente los elementos del conocimiento". De esa manera puede pensarse en una relación entre lo que se muestra o presenta con el nombre de enseñanza y lo que se apropia de lo existente o aprendizaje.

Puede expresarse que los conocimientos adquiridos de manera mecánica, sin establecer relaciones entre los elementos y con el todo, aun cuando se incorpore en los conocimientos de quien aprende, para él no tiene importancia o no significa nada de interés, por lo que será olvidado rápidamente, por carecer de sentido y significado, al respecto, entre sus consideraciones, Smith expresa "… lo aprendido se retendrá durante más tiempo si se incorpora a una estructura cognitiva significativa". Toda la formación recibida con conocimientos que presentan una estructura tan débil, será de difícil aplicación en cualquier situación o para comprender planteamientos de contenido matemático, ante eso expresa Smith que "lo aprendido se transferirá más fácilmente si está integrado en un sistema de conocimientos".

Es posible observar una situación de estudio en el aula de clases, la cual puede considerarse común, se habla por ejemplo de funciones reales, expresando los diferentes tipos, resolviendo ejercicios, pero sin haber comprensión de lo que se está haciendo, lo cual se precisa al practicar con otros objetos matemáticos y se confunde la aplicación. Lo anterior es debido a la no existencia de las relaciones correspondientes, ya que no se precisa que es función y por qué lo es, cuál es la característica básica, cuál es el campo de dominio y como se determina el conjunto de imágenes. Se puede señalar que algunas relaciones son observadas como funciones reales, tal es el caso de la llamada función cuadrática, la cual es una relación, pero no una función por la inexistencia del elemento identidad.

Como este existen, en los libros de textos de matemática, muchos ejemplos con los cuales los estudiantes no tienen posibilidad de hacer aplicaciones y por tal motivo la matemática pierde importancia para ellos y no se asume su significado para la vida. A eso debe dársele una solución, pues no se trata sólo de llevar una información, sino de establecer conocimientos, los cuales deben ser asumidos por quien aprende apoyado en la

características del proceso de aprendizaje, atendiendo a lo que se debe conocer y que se debe aprender.

Al plantear la arquitectura del conocimiento se quiere expresar que ante cualquier fenómeno debe revisarse el hecho, la forma y la norma, tanto de la forma singular como general. En relación a la arquitectura y el currículum se trata de conocer cómo se organiza la enseñanza y cuál es la relación con los asuntos humanos. En este punto es necesario revisar los vínculos o relaciones existentes entre la Pedagogía y el libro de texto de matemática, entendiendo que asumir un estudio, iniciando con pedagogía, tiene implicaciones, pues se requiere tener conocimientos sobre currículo, didáctica y evaluación. La pedagogía se entiende como la reflexión sobre todo el proceso educativo del ser humano, por lo que puede ser estudiada como pedagogía social, en la cual se incluye la pedagogía escolar; en esta última se concentrará el esfuerzo. El currículo será estudiado como los contenidos que el hombre debe aprender y el para qué; la didáctica determina las maneras de enseñar esos conocimientos.

Para los tiempos en que las sociedades no se habían desarrollado ni organizado de la manera actual, no existía división en el estudio de la pedagogía, pues esta se correspondía como una reflexión para la educación de toda la sociedad a lo largo de toda la historia de la humanidad, pero en las sociedades organizadas surge la escuela y con ella la pedagogía escolar como reflexión de la educación escolar. Pero en una revisión etimológica de pedagogía se lee: “Voz griega compuesta de paid-os, del niño, y agogía, conducción. (Espasa, 1184).

La pedagogía para este estudio es una de las ciencias de la educación; se comprende como el conjunto de ideas que guían el proceso educativo, toma en cuenta la educación de toda la humanidad, se le califica como pedagogía social y reflexiona sobre la educación social en la actividad humana, la cual tiene orígenes remotos, que “pueden situarse en la ayuda mutua, surgida por motivos de defensa y supervivencia de las personas, de

lo cual constituye un ejemplo sus manifestaciones en la comunidad primitiva."(Lourdes de Urrutia, p. 94); la pedagogía escolar reflexiona sobre la educación sistematizada que se imparte en las instituciones escolares. A partir de ese momento se habla de las dos pedagogías. Como resultado de una carga positivista al señalar la denominación educación social, "hay una carga negativa e incluso despectiva, además de ideológica" (Ortega, 1998, pág.164). No debe confundirse con otras ciencias.

En este sentido, se intenta brevemente, presentar un proceso histórico, señalando las grandes épocas donde se dieron actividades de pedagogía social, además los periodos en que se subdivide por razones estrictamente históricas y didácticas. En las primeras épocas la educación impartida era para toda la sociedad, por lo que es posible señalar que se trata de educación social, para la cual se asocia una pedagogía aplicada a la actividad, de la cual puede decirse que es una pedagogía social. En la última época se orienta más en función de la educación formal. Desde una visión epistemológica, la pedagogía ha sido sistematizada, sobre la base de su carácter teórico y tecnológico, dando lugar a dos grandes ramas: una teórica, otra tecnológica.

Se presenta una definición de pedagogía social: se le considera una acción reflexiva del acto de formación y educación social que se da en la sociedad, en el cual participan todas las estructuras del entorno del ser humano, que pretende la homogeneización cultural de la sociedad, como medio para garantizar la sobrevivencia solidaria y cohesionada del grupo social. Por otro lado se estima que la pedagogía escolar, es una reflexión del acto de educación escolarizada. Las dos actividades de educación se pueden y deben realizar en instalaciones que se establecen para tal fin. La escolarización a temprana edad es para lograr disciplinar a los niños, adolescentes y jóvenes en función de las actividades futuras como el trabajo, la relación interpersonal, entre otros.

El resultado de la reflexión sobre el acto de formación y educación de la sociedad, funciona como fundamento para organizar los conocimientos específicos que deben ser enseñados a las y los jóvenes, es decir toma su espacio el currículo, el cual debe ser observado como fin para indicar lo que se pretende lograr, pero también debe ser estudiado como medio, pues aporta la información útil para la enseñanza y aprendizaje.

En esa dirección para hacer señalamiento sobre el currículo y los conocimientos que deben ser instruidos, es necesario vincularlo a las necesidades de la sociedad en referencia a lo que debe ser transmitido a las nuevas generaciones, lo cual estará sujeto a una de las teorías del currículo, aun cuando la pretensión de este trabajo no es revisar la profundidad de las teorías sobre currículo. Resulta difícil expresar una definición única, ya que para algunos significa fines y para otros los medios. En la visión como fines "Algunos sostienen que el currículo es el contenido o los objetivos sobre los cuales esperan los colegios que las y los estudiantes respondan" (Posner, 2001, pág. 5), y lograr los objetivos educativos.

Con apoyo en las expresiones anteriores se entiende que el currículo en su campo de acción depende o ha dependido de las definiciones de los usos que se debe dar, de la interpretación del papel de la educación, la escolarización y la cultura de la sociedad y sus necesidades, pero las definiciones son "… elaboradas de manera que reflejen y refinen los usos en boga e incorporen las ideas de los debates contemporáneos en torno al currículo" (Kemmis, 1998, pág.. 28).

Lo anterior dice que la implementación del currículo depende de la visión general del papel de la educación en la sociedad. Es interesante lo expresado por Pérez Esclarin (2004) hay que tener presente que "La educación es la suprema contribución al futuro del mundo actual, puesto que tiene que contribuir a prevenir la violencia, la intolerancia, la pobreza, el egoísmo y la ignorancia" (pág.20). Esta es una postura más antropocéntrica dentro de la gama de criterios.

Se tiene que el acto de enseñanza se desarrolla de manera impersonal, por lo que el aprendizaje es impersonal y conduce a una enseñanza impersonal basada en los libros de textos, lo cual se le otorga validez si se trata de una educación vertical, donde se tiene libros de textos con control de la o el docente, de las y los estudiantes. A lo anterior Bishop, (1999) expresa que:

> En algunos sistemas educativos existe un libro de texto cuyo empleo es obligatorio. Ese libro es la biblia: sacraliza las matemáticas escolares. En otros sistemas, los enseñantes pueden escoger entre un conjunto de libros recomendados y en otros sistemas aún más abiertos el enseñante tiene libertad para explotar los recursos que crea conveniente" (pág.28).

La enseñanza de la matemática debe cuidarse con celo, ya que la misma le confiere a la y el estudiante que está aprendiendo, aportes desde cuatro ángulos distintos: instrumento, práctico, utilitario y formativo. Desde el punto de vista instrumental la matemática ha servido a las otras ciencias como apoyo Santaló (1975), expresa que "para que desarrollen su contenido o substrato estructural y lleguen a adquirir la perfección admirable con que hoy se les conoce, además de encontrarse en continuo avance y desarrollo" (p.18) Desde el punto de vista práctico hace un aporte al individuo, pues le permitirá conocer las operaciones y su significado, además, conocimientos como el sistema métrico, la aritmética elemental y la comercial, entre otras, son conocimientos de frecuente uso, adquiridos en la Escuela Básica.

Desde el punto de vista utilitario de la matemática, debe indicarse que es posible que el estudiante no necesite los conocimientos de álgebra o trigonometría, o cualquier otro saber, para atender situaciones personales, pero en cualquier circunstancia hará uso del conocimiento lógico que se adquiere en la ejercitación matemática. Esa aplicación puede ocurrir al momento de hacer una elección de compra, en la revisión de alguna obra, en la construcción de una vivienda donde necesita de cálculos, donde usará su conocimiento, aunque no sea su actividad cotidiana. El valor formativo de la

matemática se observa cuando los estudiantes adquieren exactitud en los razonamientos, seguridad en los resultados y progreso de la imaginación, desarrollo de la precisión en los actos y manejo de conceptos.

La actividad matemática permite al estudiante adquirir respeto de las reglas, normas y leyes, también diferenciar una buena actividad de una mala, es decir da una noción de ética, permite apreciar la belleza y el arte, así como también buscar explicación lógica de las situaciones de su entorno; lo anterior señala que matemática no es sólo conocimiento que enriquece la formación cultural, también permite discernir en su entorno. De lo anterior se infiere la importancia del educador en la enseñanza del conocimiento matemático y del libro de texto de matemática como apoyo para la formación.

La enseñanza de la matemática y los recursos de apoyo deben estar ordenados para que permita a quien aprende captar el conocimiento de manera más o menos fluida, dando ocasión para que la o el estudiante acople el estudio a su ritmo usando las explicaciones de relación de las expresiones algebraicas, aritméticas y geométricas. El estudio de la matemática de la manera que se propone permite evitar confusiones como las generadas al intentar resolver ciertos problemas que no tienen solución en el conjunto de los números naturales, pero si en los enteros, lo cual le puede resultar problemático a un estudiante al analizar que los naturales son subconjunto de los enteros. (Ver cuadro 1)

En los naturales		En los enteros	
Método algebraico	Método directo	Método algebraico	Método directo
X + 3 = 5	X + 3 = 5	X + 3 = 5	X + 3 = 5
X+3-3 =5-3	X= 5 -3	X+3+ (– 3)= 5+(-3)	X = 5 -3
¿X+3-3 =5-3?	¿X=5-3?	X+3-3 = 5 -3	X = 2
¿X = 2?	¿X = 2?	X = 2	X = 2

Esta solución es falsa. Véase otro caso

En los naturales		En los enteros	
Método algebraico	método directo	Método algebraico	Método directo
X + 5 = 3	X + 5 = 3	X + 5 = 3	X +5 = 3
X + 5 – 5 = 3 – 5	X = 3 – 5	X +5 – 5 = 3 -5	X = 3 -5
No tiene solución		X = - 2	X = - 2

Cuadro 1 Confusiones generadas al intentar resolver ciertos problemas. **Fuente**: El Autor (2018)

Resulta que, con esa simple operación de adición queda al descubierto un conjunto de debilidades, ya que el ejercicio tiene solución en los enteros porque el signo menos corresponde al número, mientras que en los naturales el signo es un operador. Pero esa explicación no aparece en los libros de textos de matemática, ni es explicada por el docente. El estudiante termina aprendiendo, cuando lo hace, a fuerza de resultar aplazado en más de una ocasión por no saber resolver la situación. Aquí surgen preguntas ¿por qué el signo menos de los valores 3 y 5 en los naturales es operador y en los enteros no es? ¿No provienen acaso de procedimientos algebraicos iguales? Todo se debe a que el conjunto de los naturales no existe el opuesto para la adición y en el conjunto de los enteros sí. Los libros de textos de matemática deben resolver esos casos con explicaciones que permitan no sólo resolver el ejercicio, sino comprender cuál es la situación de fondo y pueda el aprendiz comprender la diferencia entre un operador y un signo.

Es evidente, que las y los estudiantes requieren recursos que le permitan la aprehensión de los conocimientos, dándole significado a ese

contenido, apoyándose en la ubicación de los vínculos entre los elementos del objeto matemático, con el entorno, dentro de un contexto, que convierta las actividades matemáticas en cotidianas y puedan asumirse como experiencia. Ese conjunto de acciones, estrategias o técnicas, que se implementan para el acto de la enseñanza y el logro del aprendizaje es lo que se denomina didáctica, que en el caso particular de la asignatura matemática, es considerada especial y se le denomina didáctica de la matemática.

Actualmente no se logra que la o el estudiante logre una completa integración de los conocimientos, con los cuales sea capaz de relacionar algunos conocimientos entre sí y con el entorno. Tal situación se debe a que la o el estudiante recibe la información parcelada, sin vínculos ni relaciones, lo cual produce dispersión. A esto se suma lo denso de los contenidos y los criterios frente al programa, al que se da más valor que a la profundidad en la formación, lo cual da poca o ninguna oportunidad para evaluar el proceso y saber si la o el estudiante está captando y aprendiendo para aplicar las correcciones correspondientes. El docente, apoyado en la didáctica, debe observar permanentemente la conducta que los educandos van teniendo, independientemente de la metodología o estrategia utilizada, a los fines de garantizar la transmisión de la información y de los valores a la siguiente generación en proceso de formación en cualquiera de los niveles educativos.

Los elementos que “la didáctica toma en cuenta en su estudio son los alumnos, los objetivos, el docente, la materia, las técnicas de enseñanza y el entorno” (Nerici, 1975, pp.54-55). La o el estudiante es el motivo para la búsqueda de mecanismos que garanticen la aprehensión de los conocimientos y de su educación. Los objetivos los determina la sociedad, se implementan a través de las instituciones para lograr un profesional con conocimientos sólidos y útiles a la sociedad, con una personalidad que asume las necesidades en concordancia con el resto de la sociedad. El

docente utiliza, se apoya, o debe apoyarse en la didáctica para el desarrollo de su acción docente, según se expresa:

1. Orientando el aprendizaje para “hacer más provechosa la enseñanza para el educando y para que el educando quiera educarse”
2. Para que la escuela sea indicadora de los caminos que den libertad a la personalidad.
3. Siendo instrumento y recorrido de la escuela en su forma de acción junto a los educandos.
4. Orientando la manera y la capacidad de aprender de cada uno acompañado de comprensión, seguridad y estímulo.

Cada corriente de pensamiento psicológico tiene sus propias formas de asumir la didáctica. Los conductistas tienen como medio el refuerzo programado de ser necesario, para quienes todos los elementos juegan papel importante en reafirmar los conocimientos del educando; mientras los constructivistas tienen como método o estrategia el descubrimiento apoyado en conocimientos previos del estudiante, para estos incide el entorno, pero lo determinante es el aprendiz. Cualquiera sea la corriente psicológica que se tenga como guía para la enseñanza y el aprendizaje, siempre se tendrá una forma de aplicación de la didáctica y los elementos serán los mismos para todos, pero con variación en los métodos o estrategias utilizadas.

En esa dirección, es importante expresar que en el desarrollo de la enseñanza de la matemática escolarizada, lo que exige el colectivo es la presencia de un “buen docente”, pero se hace sin precisar ni dar importancia a la visión cósmica de ese profesor, la filosofía con la cual guía su actuación, postura teórica sobre su opción pedagógica, sus valores en el acto educativo y la manera como asume el compromiso docente, pues eso es determinante en sus consideraciones sobre los fines de la educación y los propósitos del conocimiento matemático. En fin se espera que sea un docente con competencias.

Manteniendo la continuidad de la idea, se comparte la consideración de Díaz y Hernández (2002) en relación a las competencias docentes, quien debe tener dominio de los contenidos que le corresponde enseñar, además conocer sobre lo que es el aprendizaje, con visión del crecimiento y del desarrollo dentro del compromiso de un comportamiento humano, por lo que debe tener valores que promuevan estrategias de enseñanza que estimulen y facilite el aprendizaje de las y los estudiantes (p. 3).

Se aspira que lo anterior sea la actitud de la o el docente de matemática, como lo expresa Díaz y Hernández (2002) que "el docente se constituye en un organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento" (pág. 3). De lo que se deduce que, la enseñanza no es solo proporcionar información, sino que es necesario enseñar para aprender, por lo que se debe enseñar a aprender. Este comentario obedece a la situación de aula donde la o el docente que da la clase plantea un ejercicio, lo resuelve y considera que da explicación de la solución, cuando lo que se hace, es que a las y los estudiantes se les muestra una actividad y se les informa los pasos para llegar al resultado, pero no se da explicación del porqué de cada situación, cual significado tienen los elementos y sus relaciones entre sí y con el todo, cual es el contexto de la actividad.

Lo anterior exige que el docente, mediante un diagnóstico, conozca a las y los estudiantes en el sentido de saber cuáles son sus ideas previas, los motivos que lo estimulan o lo desencantan ante el estudio de la matemática para conocer sus actitudes frente al estudio de la asignatura y de ser posible su estilo de aprendizaje. Tener ese conocimiento es útil para ayudar a los estudiantes a aprender, y a su vez es importante tener presente que no se puede proveer una asistencia igual, y además interesarse de manera uniforme y exacta por las y los estudiantes.

El señalamiento obedece a la observación del comportamiento docente en el área de la matemática, quienes consideran el conocimiento de la asignatura con una visión simplista de la asignatura y de los propósitos de

la misma, pues no se establece una relación con el entorno y con el contexto. Se considera que saber matemáticas es tener algunas destrezas sobre algunos conocimientos. Por otro lado consideran que el fracaso estudiantil obedece al desinterés, la negligencia o problemas de capacidad intelectual de las y los estudiantes, ya que se supone que se da las explicaciones correspondientes de un conocimiento considerado como fácil. Esos docentes se desconocen a sí mismos, pues se infiere que no tienen conocimiento de cómo se aprende, pasando por alto su función dentro del aula, que no es sólo mostrar una información sino lograr que se conozca.

Las acciones para enseñar tienen sus requerimientos, por lo que no se debe atender de manera ligera las actividades para el conocimiento de la matemática, pues no se trata de una información sin vínculos, por el contrario está en relación con todas las áreas, lo cual exige explicación de los detalles al momento de expresar qué es el conocimiento, explicando un contenido cualquiera. Allí el docente debe estar en concordancia con la institución, el programa, el libro de texto, sus conocimientos, las necesidades e intereses de las y los estudiantes, pensando en el futuro de ellos, es decir debe fijarse un propósito de enseñanza en función del aprendizaje.

La visión perspectiva que el colectivo tiene del ejercicio docente es que se trata de una profesión de grandes retos y de gran compromiso, la cual no se debe restringir a la transmisión de información o retazos de conocimiento. Según, Díaz y Hernández (2002), la acción educativa escolarizada implica un conjunto de relaciones, las cuales constituyen una especie de sistema por sus conexiones y por la complejidad de los vínculos que se establecen, donde están implícitas las representaciones que tanto él o la docente tiene de las y los educandos, como estos tienen de sus docentes, lo cual tendrá efecto sobre la afectividad, donde se pone en juego la comunicación entre las partes, por la incidencia de la relación social y de los valores.

Lo anterior afectará el proceso de aprendizaje, pues la atención que se brinde será usada para fijar la representación simbólica matemática. Esto implica que un profesional de la docencia, si tiene dominio de su actividad, está en condición de ayudar al crecimiento y desarrollo profesional y personal de sus estudiantes.

Se considera que, en la acción de una enseñanza bien llevada, en el sentido de garantizar una explicación de la actividad mediante la construcción de un contexto y relacionando el objeto matemático con el entorno y detallando las relaciones de los elementos del objeto matemático, donde, con orientación, se brinde la oportunidad de participación de la y el estudiante en el intercambio de ideas para captar el objeto mencionado y luego comprenderlo, para conocerlo, entonces se está facilitando que se desarrolle por parte de los educandos el proceso de construcción de sus conocimiento.

Este proceso de aprendizaje se inscribe en el enfoque constructivista, donde se comparte la idea de Díaz y Hernández (2002) que “Destaca la convicción de que el conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pasivamente del ambiente” (pág. 7).

Es importante precisar que en esta tesis doctoral, se asumen posturas constructivistas en función de lograr un aprendizaje que sea significativo y relevante para quien aprende matemática y se comparte con Díaz y Hernández (2002), que el constructivismo surgió como una visión epistemológica que pretendía desentrañar los problemas en el proceso de formación del conocimiento en las personas que ejecutaban acciones para lograr algún aprendizaje.

Esto se comparte pensando en el derecho de cada persona de adquirir conocimientos que le sean útiles para el desenvolvimiento de su vida personal y profesional, por lo que se requiere que la o el docente sea muy humano y lleno de calidad profesional y el libro de texto de matemática debe ser idóneo, en el sentido de estimular en las y los estudiantes el espíritu de

investigación, poniéndole, con cada ejercicio, en contacto con su entorno y con un contexto.

En el enfoque constructivista, en función del aprendizaje, se debe señalar que los estudiosos están orientados en dos direcciones, unos centran sus esfuerzos en el contenido y en el estudio de cómo funciona la mente de los sujetos de aprendizaje, para otros el interés está en conocer cómo es el desarrollo de los dominios cuyo origen es de carácter social. Interesa para este estudio la segunda postura, aunque se acepta como apasionante y de importancia conocer cómo se comportan las estructuras mentales o cerebro en general en el proceso de aprendizaje, pero eso no forma parte de esta investigación.

En cada evento se debe esperar que la o el estudiante, haciendo uso de sus recursos personales, trabajando de manera independiente con sus conocimientos y sus reflexiones, alcance una ejecución de sus actividades, aunque no sea lo óptimo, ya que la mayor expresión debe obtenerla con la orientación docente. Lo anterior permite observar para definir el potencial de aprendizaje de la o el estudiante.

Debe hacerse revisión de algunos problemas en el proceso de aprendizaje en el acto escolarizado, los cuales serán presentados como principios psicológicos con alguna explicación, dada la importancia que se observa y ante lo cual Díaz y Hernández (2002) expresan que “La concepción constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa constituyen la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas a problemas” (pág.26), entre estos se menciona:

- **El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano intelectual y en su intersección con los aprendizajes escolares:** Lo expresado tiene interés para cualquier investigador, pero para los docentes que participan en el acto educativo escolarizado debe importar más la capacidad reflexiva desarrollada

por las y los estudiantes como efecto de la enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, ya que eso le será útil a lo largo de la vida, tanto en lo individual como en lo colectivo. Se debe tener claro que el dominio intelectual da mucha información y mucho conocimiento, pero sin garantía de convertirlo en saber. El conocimiento es necesario, pero el saber es lo que permite establecer las relaciones, es decir crear los sistemas, los cuales ayudarán la asimilación. Ese saber se logra con el hacer y en el convivir en los actos de aplicación de los conocimientos.

- **La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos con relación al proceso de enseñanza y aprendizaje:** Es observable que la atención de las y los estudiantes se logra de manera efectiva cuando realizan actividades en las cuales sientan atracción, bien por la novedad, por la forma de presentación, por curiosidad, la cual siempre está presente. Lo importante es entender que es una vía necesaria para lograr satisfacer las necesidades educativas de las y los jóvenes, apoyados en el uso de las actividades que son motivantes o atractivas y facilitan atender sus intereses personales por los conocimientos, ya que es la ocasión de lograr la participación, escuchar sus ideas de lo que han comprendido, como harán aplicaciones, como relacionan con el entorno dentro de un contexto para asumir las relaciones en el campo de la matemática. Eso se puede lograr porque la o el estudiante se siente identificado con el proceso y lo siente suyo, pues se siente parte de la acción.
- ***El* replanteamiento de los contenidos curriculares orientados a que los sujetos aprendan sobre contenidos significativos:** El señalamiento indicado debe ser visto con sumo cuidado, ya que el manejo de los currículos es un tema sensible, ya que, si bien es cierto

que los currículos deben ser flexibles en el momento de la enseñanza, no puede plantearse un currículo para cada institución, ya que debe atender a una situación de Estado. Pero la flexibilidad debe promover en las actividades la conjunción de técnicas, donde cada aprendiz pueda aprender contenidos que le sean significativos y que pueda aplicar los conocimientos adquiridos en su entorno y conocer contexto que hagan comprensible todo lo estudiado. El currículo debe ser uno sólo, pero será flexible para atender las necesidades educativas escolarizadas individuales, colectivas, locales, regionales, pero en ningún momento se plantea enseñar algo distinto de lo asignado por los entes correspondientes.

De lo ante expuesto, se puede expresar de manera firme que existen variados ejemplos y particularidades de aprendizaje escolar, donde se da mayor importancia a los elementos intelectuales, afectivos y sociales, los cuales dan firmeza al conocimiento. Lo anterior impone la búsqueda de alternativas creativas que faciliten la selección y organización del conocimiento para dispensarlo entre los escolares con apoyo en el diseño de estrategias de aprendizaje y de instrucción cognitiva. Para esta actividad es importante la interacción de la o el docente con las y los estudiantes y entre estos, para lograr mayor compenetración en las formas de aprendizaje.

Se puede observar con firmeza, que el aprendizaje significativo para quien aprende, se desarrolla apoyado en sus propios conocimientos, pero con la influencia del colectivo. Siendo así Castro (2007) manifiesta que: “Se pueden, entonces, presentar un conjunto de relaciones sociales, relacionadas con la cooperación, la empatía, la autonomía, la actividad y la igualdad”. (pág.120). Basado en lo anterior, se considera, junto a la opinión de Díaz y Hernández (2002), sobre la importancia, dentro de este proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que significa la promoción de la interacción, por un lado, de la o el docente con las y los estudiantes de su aula, y por el

otro la interacción entre las y los estudiantes en el desarrollo del manejo del grupo para implementar estrategias de aprendizaje cooperativo

Lo anterior implica que, de mantenerse la actitud del docente distanciado en lo afectivo, de sus estudiantes, realizando actividades inconexas respecto al entorno de quienes estudian y sin determinación de los contextos correspondientes, no se logra un aprendizaje que perdure, solo tendrá información sin relaciones, lo cual lleva a un aprendizaje mecanizado, como producto de la ejercitación en el aula de clases o bien en casa siguiendo las instrucciones del libro de texto de matemática. Lo anterior ocurre por desconocer que el desarrollo de un clima empático en el desarrollo de las actividades escolares puede ser el fundamento para forjar actitudes de confianza y disposición de comienzo para el logro de un aprendizaje significativo. Otra actitud representa a un docente que dicta clases sin importar el resultado.

En el manejo de la Ley Orgánica de Educación y en la visión del nuevo currículo, en el proceso de aprendizaje se prevé o se reconoce unos momentos en el desenvolvimiento del acto educativo, de los que se debe mencionar: Hacer, Conocer, Convivir y Ser. Esto para ser efectivo debe desarrollarse bajo el enfoque constructivista, pues cada elemento mencionado forma parte del proceso. Pero es de gran importancia, tanto para la visión de ciudadano prevista en la Constitución de la República y en la ley, como para el avance individual y colectivo de los conocimientos, donde cada cual observa al otro como su par. Eso debe brindar el ambiente propicio para generar la creación y uso de estrategias de aprendizaje cooperativo, como resultado de la interacción entre docentes y estudiantes, así como entre los estudiantes solamente.

Interesa expresar alguna información sobre el proceso de formación con base en el constructivismo, pero se reafirma que no es para conocer el funcionamiento de las estructuras del cerebro, sino para conocer como

aporta el hacer en la captación y desarrollo o construcción del conocimiento. De acuerdo a esto, Castro (2007) Es posible asumir que:

> El modelo de instrucción comunicacional para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, posee unos principios educativos que se configuran en dos aspectos esenciales: lineamientos generales y componentes estructurales. Entre los lineamientos los de comunicación, de acercamiento, de formalización y de transferencia. Los componentes son el funcional y el operativo (pág.237).

Es importante expresar que, la arquitectura del conocimiento no llega por azar, ni es producto de las técnicas; se puede afirmar que esa construcción se logra o se apoya en los diferentes conceptos o esquemas que el sujeto ya posee adquiridos de la relación con su entorno en un determinado contexto. Lo anterior se apoya en conocimientos precedentes o precursores de la representación de esa nueva información, además inciden las actividades o tareas que realice la y el estudiante, por mandato de la o el docente, quien en sus funciones de transmitir, guiar o facilitar con el acto de enseñanza el proceso de aprendizaje, hace mayor esfuerzo pedagógico para contribuir con las y los estudiantes. Lo anterior constituye elementos que contribuyen en la construcción de los saberes de la matemática.

Se comparte como criterio con Díaz y Hernández, (2002) que son los aportes de las corrientes de pensamiento psicológico como la teoría psicogenética de Piaget, la teoría de Ausubel de la asimilación y el aprendizaje significativo, la teoría sociocultural de Vigotsky sobre la influencia del ambiente, conjuntamente con otras teorías sobre aspecto instruccionales, los que han contribuido a consolidar entre los educadores las posturas constructivista de la educación.

Actualmente, se observa que las actividades mencionadas, por lo general, no se realizan por parte de las y los estudiantes, por lo que no se da la interacción que facilite entenderse y se puedan producir verbalizaciones

tanto habladas como por escrito, que contribuyan en la generación de conceptos que se puedan formalizar con apoyo en la atención, orientación y explicación de la o el docente. Lo anterior debe precisar para el caso particular de resultados propios de la matemática, que para obtener la relación de los conocimientos existentes con los nuevos conocimientos trabajados es necesario adquirir conciencia de lo que se está procesando, lo cual se realiza a través de operaciones mentales de razonamiento. Lo importante es inferir juicios a partir de otros y facilitar la comprensión implícita para captar los supuestos y las expectativas para proporcionar con sentido el intercambio de información.

La no realización de esas actividades correspondiente por parte de las y los docente en el sentido de ordenarlas para el uso del libro de texto de matemática, no se estarán proporcionando las acciones que permitan la elaboración gradual de una base teórica por parte de quienes aprenden y quienes enseñan, por lo que no se tendrán representaciones mentales de las expresiones lingüísticas usadas en el acto de enseñar y en el proceso de aprender matemática, ya que no se tiene significado de esos símbolos y por tanto resulta comprometido relacionar los conocimientos aprendidos previamente con los nuevos. Se entiende que no hay comunicación educativa escolarizada efectiva en función de las acciones futuras.

Se comparte además, con Díaz y Hernández (2002) que para Vigotsky lo de mayor interés es la acción humana en sus relaciones influidas, entre otras cosas, por el lenguaje a través de las tradiciones culturales, por las prácticas de las personas en sus procesos históricos, ya que se trata de la expresión del colectivo, también importan las acciones institucionales expresadas en el terreno educativo en la visión de la acción mediadora de la o el docente, en una acción de trabajo cooperativo para el aprendizaje entre pares, por lo que se asume que la teoría constructivista del aprendizaje promueve el crecimiento personal de la y el estudiante dentro del entorno

cultural del grupo al que pertenece. Lo anterior se sustenta como finalidad de la educación desarrollada en las instituciones educativas.

Se interpreta, que Ausubel (1976) concibe a la y el estudiante como un ser con gran capacidad para organizar y transformar toda la información que recibe, lo cual les permite producir conceptos como una primera parte de la actividad, luego la organiza de acuerdo a sus contextos y en vínculo con su entorno, produciendo relaciones de los elementos entre ellos y con el todo, con su entorno, generando de esa manera un sistema en correspondencia con la condición de fenómeno complejo, por lo que nunca es un acto de memorización. Se entiende que son acciones activas de quien aprende, las transformaciones o reestructuraciones sobre las percepciones que recibe, sobre las ideas que va formando y conformando, sobre los conceptos y esquemas que va construyendo.

Es posible inferir de Ausubel (1976), quien se expresa sobre el aprendizaje por descubrimiento, como consecuencia de la reflexión que se obtiene en la relación del conocimiento antecedente con los nuevos que se van adquiriendo, por lo que, quien aprende haciendo, transforma y reorganiza la información literal, ya que no es un receptor pasivo. Pero se interpreta la consideración que todo el aprendizaje significativo que se adquiere en el aula de clases no puede ser por descubrimiento. Lo anterior lo lleva a defender el aprendizaje verbal significativo, es decir conocer las ideas comprendidas como elemento de los conocimientos, como una forma de tener dominio de los contenidos curriculares impartidos en la educación escolarizada, en cualquier nivel.

Para apoyar lo anterior Gaskin y Elliot, (1999) reafirma que el aprendizaje es “un proceso socialmente mediado, basado en el conocimiento, que exige un compromiso activo por parte del estudiante y que tiene como resultado un cambio en la comprensión” (pág.74). Lo expresado permite observar el aprendizaje como una consecuencia, por lo que es necesario afirmar que quien aprende, en consecuencia, vive un proceso,

obtiene una experiencia y logra un producto, por lo que las y los estudiantes se convierten o pueden convertirse en sujetos competentes.

Se tiene que precisar que al expresar sobre la idea de considerar que la o el estudiante no son simples receptores se quiere indicar que no son reproductores de los conocimientos culturales existentes, por lo que se cree que el desarrollo no es la acumulación de conocimientos o aprendizajes determinados. Lo anterior obedece a que las y los estudiantes viven en sus actividades un proceso de socialización, pero también se asume la acción individual, lo cual permite que se consolide la identidad cultural, social e histórica de cada quien en el marco de sus contextos social y cultural.

La comunicación en la educación en matemática es importante en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje. A través de la comunicación oral y escrita se da sentido al conocimiento matemático que se está construyendo. Se considera que, actualmente, los diferentes programas dan mayor atención, explicitando el papel de la enseñanza la matemática en el desarrollo del pensamiento. Pero a pesar de los esfuerzos en el sentido de mejorar las actividades para la enseñanza de la matemática se siente que en el seno del aula de clases no llegan los efectos, pues los docentes no asumen el compromiso de enseñar; el libro de texto de matemática presenta debilidades para el aprendizaje de la asignatura; las y los estudiantes cada vez más empeoran su rendimiento académico, observando mayor separación con el aprendizaje en función de la adquisición de conocimientos.

Pero resulta, comprometida la búsqueda de soluciones a los problemas de aprendizaje de la matemática, dado que se busca solución de un problema práctico, cuando se trata de un problema teórico, donde se deben dar los detalles del objeto matemático, explicando las sistematización alcanzada para comprender y generar conceptos. Debe ser de esa manera, Resnick y Ford, (1991) “Dado que la matemática es una actividad intelectual más que física, los psicólogos deben intentar comprender lo que sucede dentro de la mente de la gente” (pág.15). Se hace la afirmación porque la

exploración de soluciones ha quedado en mano de diferentes especialistas, pero los psicólogos no presentan explicaciones sobre las características presentes en el aprendizaje de cualquier saber.

Hasta ahora la psicología se ha encargado de estudiar los principios del aprendizaje que sean válidos para todos, intenta o estudia el pensamiento, además indagan en general sobre el desarrollo. Se entiende que se pretende explicar la conducta de las personas en general y de las y los estudiantes en particular para los casos específicos en el acto de enseñanza y el proceso de aprendizaje, pero no se tiene como centro de estudio o de experimentos de los psicólogos el aprendizaje de los contenidos. Por tal razón hay pocas vías de abordaje al problema; pero resultaría de interés, en función de desarrollar una teoría y una práctica para la enseñanza de la matemática, que exista una psicología que trate de manera detallada y profunda las características de la naturaleza del pensamiento y sus relaciones con la estructura del contenido.

Hoy es necesaria la presencia de esos estudios, ya que se observa en los currículos, que existe mayor cantidad de matemática en la Escuela Básica y en bachillerato, al mismo tiempo se trata de manejar con más soltura los conceptos que sirven de fundamento al conocimiento matemático, por lo cual puede ser calificado como sofisticado, pero es necesario que sea de esa manera, pues no se trata sólo de ejercicios, también es necesario el manejo teórico en la presencia de nuevos conocimientos. Entre esos conocimientos se incluyen actividades del cálculo expresadas como operaciones, también conjuntos y la discusión sobre funciones, pero el problema no es el contenido, sino que esto le será enseñado a las y los estudiantes cada vez de menor edad en las aulas de clase. Con esta característica se cree que las y los estudiantes tendrán menos madurez para comprender matemática utilizando métodos tradicionales.

Lo anterior propone que la enseñanza de la asignatura debe centrarse en la explicación de los elementos matemáticos y sus relaciones a los fines

de lograr vinculación con la cotidianidad, donde se brinde un contexto en el cual los ejercicios utilizados para práctica o tarea sean actividades que impulsen y obliguen el aprendizaje por comprensión, porque lo importante es la reflexión y la sistematización que hagan las y los estudiantes. Se presenta como una propuesta: 1) la enseñanza que hiciese hincapié en las estructuras básicas de los procedimientos y los conceptos matemáticos, y 2) la enseñanza que respondiese a las ricas capacidades intelectuales del niño. (Resnick y Ford, 1991, pág.131).

Esto obedece a la consideración que la enseñanza de la matemática debe atender las necesidades sociales, los intereses y las emociones de las y los estudiantes, impidiendo que los ejercicios sean tediosos para no afectar la motivación de quienes aprenden.

La atención sobre la forma de enseñar matemática actualmente no está distanciada de la mencionada, dado que se cree que el mecanicismo y la memoria invaden el proceso de aprendizaje y no hay comprensión de la actividad que se realiza, por lo que no es posible lograr que el conocimiento perdure en el tiempo, ya que no hay formación de ideas, ni existe simbología para la representación. Se considera que para desarrollar un verdadero trabajo matemático es explicar toda la información que subyace en ciertos conceptos básicos para que la enseñanza tenga sentido a partir de los elementos más naturales, de tal forma que exista un soporte que haga fácil la organización de los nuevos conocimientos. Por ejemplo se puede tener el “Teorema de Pitágoras”, que se ejercita sin explicar que allí subyace la igualdad de las áreas.

Surge la pregunta ¿Cómo apoyarse en la psicología para lograr, a partir de las capacidades sencillas de las y los estudiantes, que alcancen, un orden en el aprendizaje para la consolidación de pensamientos complejos en el área de la matemática? Se entiende que la intención es lograr profundidad de los conocimientos y que perduren en el tiempo para que el aprendizaje tenga sentido y se alcancen los propósitos de la matemática. Se piensa,

compartiendo con Resnick y Ford (1991), que es posible lograrlo apoyándose en actos de enseñanza que estén bien estructurados, ya que resultará beneficioso para las y los estudiantes que sean observados con menos condiciones para el aprendizaje, lo cual debe hacerse siguiendo un orden flexible como elemento de una estrategia para la enseñanza en función del aprendizaje, donde tiene sentido explicar el cómo, por qué, y el para qué del conocimiento matemático, más que los sucesos en la explicación del que es.

La didáctica promueve alternativas procurando resolver la situación planteada, propone técnicas o estrategias, pero para la enseñanza de los conceptos matemáticos y el desarrollo de habilidades y destrezas al momento de resolver un ejercicio o problema no se tiene precisión de cómo lograrlo, ni existe acuerdos o convenios de cómo lograr el desarrollo de un acto de enseñanza que garantice que se enseñará lo que se debe.

En ese sentido, se oyen propuestas para la eliminación de temas, lo cual se ve expresado de alguna manera en el libro de texto de matemática para Primer año de Educación Media, donde por ejemplo se eliminó la información sobre el conocimiento del conjunto de los números naturales, lo cual puede considerarse el punto de partida para la discusión de los conjuntos numéricos en general. La ausencia de esa discusión limita su comprensión.

El vínculo entre los diferentes conjuntos es clave para su estudio, cualquier salto puede perjudicar su estudio. En ese sentido se puede afirmar que para lograr la comprensión e interpretación de los conceptos matemáticos es importante cuidar la estructura de acto de enseñanza y conocer debidamente la estructura del conocimiento matemático que se ha de impartir. Pero no se expresa de estructura en general, Resnick y Ford, (1991), sino que “En matemáticas se puede concebir la estructura como la estructura del contenido en cuestión, es decir, la forma como el conjunto de conocimientos matemáticos se organiza y se interrelaciona internamente”

(pág. 126) La identificación de esos elementos y sus relaciones son importante en el desarrollo de cualquier actividad didáctica.

Es importante, precisar que se comparte Resnick y Ford (1991) que cuando se logra la comprensión de lo que son las interrelaciones existentes entre los conceptos y la ejecución de las operaciones, así como la interpretación matemática que se hace de las reglas con las cuales se desarrollan y manipulan las actividades matemáticas, lo cual permite manifestar nuevas propiedades y reorganizar la aparición de patrones matemáticos.

La ausencia de vínculos entre los elementos de un objeto matemático, lo cual es posible observarlo en la enseñanza del cálculo, donde todo se expresa de manera sintética, mecánica, memorística, se impulsa la práctica sin comprensión y sin relaciones. Eso obedece a que en el acto de enseñanza con escolares, sean niñas y niños o bien jóvenes, generalmente, no le explican de manera explícita los aspectos estructurales de la matemática. En el caso de la geometría, inevitablemente, deben hacerlo, pero esa práctica no es casual, todo obedece a una visión, ya que se limitan a expresar de manera aislada, parcelada, la presentación de los elementos, pues no se comprende la relación de estos con la estructura global en la progreso de las matemáticas.

En esa dirección, es necesario expresar que en la actividad escolar para el aprendizaje de la matemática debe tratarse del hacer para conocer y comprender, ya que la intención del acto de enseñanza debe servirle a las y los estudiantes para lograr comprensión de las estructuras matemáticas, donde se dé explicación de los razonamientos que median en la ejecución de las operaciones matemáticas y estableciendo, en la asociación, la relación con los conceptos que se requieren en el desarrollo de la actividad, colocando así, al estudiante frente a una situación didáctica manejable, de acuerdo a Resnick y Ford, (1991) “entonces dichos estudiantes serían capaces en último extremo de mantener en la memoria sus nuevos

conocimientos, de generalizar su comprensión aplicándola a una amplia gama de fenómenos, y de transferir su aprendizaje específico a nuevas situaciones y tareas" (pág. 130)

Lo anterior, coincide con los conceptos expresados, con apoyo en lo establecido en la Ley Orgánica de Educación, como vía para determinar cuando existe aprendizaje, pues la o el estudiante debe ser capaz de conceptualizar los elementos del objeto matemático con el cual trabaja, ya que necesita dar explicación y detalles de lo que está conociendo, luego deben relacionar su objeto con otros elementos y otros objetos, es decir generaliza las cosas que ha comprendido y está en capacidad de compartir en el convivir transmitiendo sus conocimientos y con posibilidad de aplicarlos en diferentes entornos y contextos, creando relaciones para sistematizar. El paso necesario es lograr que las y los docentes de matemática implementen lo necesario para lograr la conceptualización, la generalización y la sistematización.

En esa dirección tiene sentido preguntar ¿Los integrantes de la comunidad a la cual pertenecen las y los estudiantes tienen una actitud favorable frente al conocimiento matemático? Es importante, aclarar que el contexto matemático desarrollado por quienes rodean a los aprendices, no está en correspondencia con los propósitos de la matemática, por el contrario se justifica que un estudiante salga mal en matemática, más aún si está aprobado en las otras asignaturas; se admite que matemática es una asignatura difícil, incomprensible; en fin, las ideas que rodean al conocimiento matemático son todos detractores de este saber. Lo anterior, impulsa a presentar las siguientes interrogantes:

¿Existe información para explicar de manera conjunta las debilidades conceptuales, de definición y probables errores presentes en los libros de textos de matemática?

¿Es posible desarrollar un estudio hermenéutico sobre los propósitos del aprendizaje matemático a partir de las debilidades conceptuales, de definición y errores de los libros de textos de matemática?

¿Se podrá derivar, a partir de los propósitos del aprendizaje de la matemática, una visión epistemológica, axiológica y hermenéutica con el fin de diseñar un libro a partir de los libros de textos de matemática?

Enunciación del Problema

Conocimiento conjunto de las debilidades conceptuales, de definición y errores en los libros de textos de matemática apoyado en un estudio epistemológico, axiológico y hermenéutico, conociendo su influencia en el desarrollo de los propósitos del aprendizaje de la matemática en el sistema educativo.

Delimitación del Problema

Libro de texto de matemática y problemas como fuente de información

El aprendizaje escolar es guiado por la o el docente de aula, pero con apoyo en material intelectual, que para efectos escolares se denomina libro de texto, el cual en este caso particular, trata el tema de la matemática. Ese material debe estar adecuado para la edad y el nivel de conocimientos correspondientes y atendiendo las directrices del Estado en materia educativa en lo concerniente a los contenidos que se correspondan con el currículo implementado para guiar el proceso formativo de las y los estudiantes.

En ese sentido, se expresa la necesidad de promover la calidad de los libro de textos de matemática con carácter educativo escolar, dado que quien aprende fijará la esencia semántica del libro de texto, aunque no logre recordar el significado literal del mismo. Tal observación es importante, por

lo que el libro de texto debe ser profundo y exhaustivo pensando garantizar la comprensión y aprehensión del contenido, y que el usuario pueda conectarlo con su entorno dentro de su contexto, pues García y otros, (1999) expresan que “el resultado de la comprensión supone la construcción de un modelo mental, situacional, que da cuenta del estado de cosas descritas en el texto, y en el que se integran lo expresado en el mismo y lo ya conocido por el sujeto” (pág.3).

Lo anterior debe obligar a la producción de un libro de texto de matemática que garantice solidez y claridad; tratando de evitar “un texto ambiguo, poco explícito, que obliga al lector a buscar en su memoria los conocimientos necesarios o le obliga a realizar numerosas inferencias para construir una representación coherente del mismo, planteará siempre problemas de comprensión para los sujetos” (García y otros, 1999, pág.14).

Lo anterior, obedece a la ausencia de contextos para el desarrollo de los tópicos matemáticos que se prevean, es decir que el contenido es sintético, condensado, lo cual resta coherencia por no existir un verdadero orden al momento de la indagación estudiantil. La no presencia de los contextos limita la posibilidad de desarrollo de una didáctica efectiva, lo cual obliga a quien implemente la enseñanza de los objetos matemáticos a tratar de contextualizar, pero al precio de distanciarse de la explicación que compete para el caso. Lo anterior significa que sin contexto no existe aplicación didáctica útil.

Lo expresado debe invitar a establecer el orden y profundidad de los contenidos, ya que no presentan el contexto interno, ni el externo de la matemática, que rodean el proceso educativo y deben estar en función del aprendizaje. Lo que contienen y desarrollan los libros de textos es lo que existe en la solución, pero no presenta ninguno de los contextos expresados, por lo que es posible considerar que el libro de texto debe ser revisado y estudiar la posibilidad de transformarlo para que se adapte a las necesidades educativas y contribuya con los propósitos del aprendizaje de la matemática.

El libro de texto de Matemática promovido y reproducido por el Estado, el cual se asume como un gran aporte al proceso educativo, presenta escritos con la intención de contextualizar la matemática, pero manejados de tal manera que puede resultar que no produzca toda la utilidad esperada para sus usuarios, ya que algunos temas no les resultan familiares ni asimilables, por lo que se requiere que cada zona tenga su propia contextualización, teniendo presente las necesidades de cada región.

El modelo único de libro de texto de matemática, sugerido para los y las docentes y para las y los estudiantes necesita observaciones, en lo pedagógico, por no sugerir las ideas que orienten la formación de cada área poblacional en particular, de acuerdo a las necesidades; en lo curricular, se puede considerar ajustado para la formación profesional técnica y/o profesional, pero no atiende la particularidad de cada zona, ni se tiene presente a quienes no culminan los estudios; se agrega la ausencia del elemento didáctico, pues no se expresa ninguna técnica para la resolución, solo algoritmos, que terminan siendo recetarios. Es necesario producir un libro de texto que atienda a la Declaración de Incheon (2015), donde se proyecta “Una agenda de la educación única y renovada que sea integral, ambiciosa y exigente, sin dejar a nadie atrás” (pág. 34)

Tal situación requiere un libro de texto que asuma esa realidad, salvo que sea un libro de texto que desarrolle control tanto de la o el docente, así como de las y los estudiantes, pero para precisar lo que se debe hacer es necesario tener presente lo manifestado por Bishop (1999) que “En algunos sistemas educativos existe un libro de texto cuyo empleo es obligatorio. Ese libro es la biblia: sacraliza las matemáticas escolares. En otros sistemas, los enseñantes pueden escoger entre un conjunto de libros recomendados” (pág.28). En Venezuela hasta los años ochenta (80), con gran dependencia de las casas editoriales, se escogía entre los libros autorizados por el Ministerio de Educación y Deportes. Actualmente se dispensa bajo control

del Estado el libro Bicentenario para todos los estudiantes, aunque, oficialmente, no está negado el uso de otro libro de texto.

Lo ideal es lograr que cada quien cumpla su rol asumiendo la condición de existencia del libro de texto, pues los docentes deberían tener uno específico para uso de ellos, con explicaciones de nivel más que de ejercicios, lo cual debe permitir la creatividad en la explicación de las relaciones entre los elementos de un objeto matemático, citando ejemplos que permitan relacionar el entorno y el contexto en la cotidianidad. Esa debe ser la actividad en lugar de resolver muchos ejercicios, pues se trata de lograr la reflexión de quienes aprenden matemática.

Las instituciones educativas, son el conjunto de personas con sus acciones, entre las cuales debe estar hacer un acompañamiento para observar el desarrollo de las actividades, el comportamiento del personal docente frente a los conocimientos, con las y los estudiantes y conocer la actitud de estos frente al conocimiento, ya que eso da consistencia en la búsqueda del mejoramiento del rendimiento académico de las y los estudiantes en esa institución.

Lo anterior es posible lograrlo si se dispone de buena bibliografía para el autoaprendizaje o para un aprendizaje orientado por el docente, quien atiende a un currículo, por tal razón Kemmis (1998) es válido indicar que “la cuestión central del currículo es el problema de la representación; cuestión que surge cuando una sociedad busca un punto desde el que pueda organizarse para asegurar que le llegará el conocimiento necesario para las generaciones futuras” (pág. 28). Pero para efectos de la producción de libros de textos se debe apoyar en principios, entre los cuales incluya: 1.- Una selección de contenidos y de objetivos para la reproducción social; es decir, una selección de los conocimientos y destrezas que han de transmitirse mediante la educación. 2.- Una organización del conocimiento y de las destrezas. 3.- Una indicación de métodos relativos a los contenidos que deben ser enseñados; su orden y control por ejemplo.

Lo ideal debe ser que el libro de texto facilite al docente ser creativo en relación a la explicación de cada tema, de tal forma que pueda expresar los detalles y las relaciones entre los elementos que constituyen el objeto matemático en estudio, donde el docente pueda establecer vínculos con el contexto y con el entorno procurando la relación de la actividad matemática con el hacer de las y los estudiantes, donde cada cual tenga la oportunidad de establecer sus referencias. Debe generarse una postura de participación para comprender el establecimiento de las relaciones y posteriormente realizar ejercicios con sus respectivas explicaciones.

Por lo anterior, se expresa que las diferentes corrientes de pensamiento, de alguna manera, deben estar presentes en la producción de los libros de textos de matemática y es importante observar sus bases. Se evidencia la presencia de la corriente conductista, ya que se tiene la enseñanza de la matemática como una simple transmisión de información; donde para la o el estudiante juega papel importante la memoria y la asociación de ideas como asimilación, pero está limitada la creatividad, además se concentra más esfuerzo en los contenidos expresados a través de objetivos que en la comprensión, y el docente utiliza el examen como elemento de medición que determina la capacidad de la o el estudiante para reproducir la información transmitida. Lo anterior se infiere de las características de la formación conductista y su forma de evaluar continua.

Sosteniendo la discusión se debe expresar que algunos autores trabajan para expresar una visión constructivista, quienes enfatizan en que la o el estudiante construya su propio conocimiento, ya que estos deben construir y transferir su nuevo saber a través de la participación en experiencias de aprendizaje, que le resulten significativas y se propone una evaluación que observe la producción, pero también el proceso. En el libro de texto de matemática de la colección Bicentenario, buena parte de los organizadores de ese material expresan criterios en los que comparten las opiniones de los constructivistas y asumen como didáctica un conjunto de

técnicas correspondientes a la teoría crítica. Pero se observa en esos libros de textos debilidades que afectan el aprendizaje. Lo anterior ocurre a pesar de la existencia de tres corrientes de pensamiento expresadas en la redacción del material instruccional para la asignatura matemática usado en la Educación Media.

Actualmente, existen los “libros bicentenarios” para el área de matemática, los cuales tienen como elemento, que puede ser considerado positivo, el esfuerzo para tematizar, lo cual se expresa con situaciones o lugares referidos de la ciudad de Caracas o ambientes más o menos conocidos. Eso puede anotarse como un logro, y debe ayudar mucho, pero sigue pendiente con un compromiso por resolver, ya que se incorporan muchos conocimientos sin detallar los procesos, incluso ni los procedimientos, limitando la posibilidad de autoaprendizaje y de captación de los saberes. La sobrecarga de conocimientos puede ser manejado por las y los docentes, quienes deben tener mucha información que compartir, pero para quien aprende de manera autodidacta resulta altamente comprometido.

En los libros de textos de matemática es necesario incorporar contenidos que den la oportunidad a la o el estudiante para contextualizar y se pueda incorporar como experiencia, tal que al ser asumido por el aprendiz como conocimiento, se generará un intercambio de ideas y consultas en la intención de dar respuesta a las inquietudes que surgen de la confrontación de las ideas con la realidad. Lo anterior implica que el material intelectual que reciban las y los estudiantes debe contener conocimientos que lleven a relaciones dinámicas entre las ideas y el hacer. Es posible afirmar que el libro de texto es una necesidad, pero debe cumplir con las condiciones que permitan la consolidación de conceptos en orden. Un libro de texto de literatura o educativo deja una enseñanza porque tiene implícito el entorno y el contexto en la redacción. De no ser así, se puede considerar que el libro de texto no es útil para el aprendizaje.

Quienes elaboran libros de textos de matemática para la escolarización, dejan la impresión que la matemática sólo es útil para la aplicación en diferentes campos del saber y en muchas actividades de la acción humana en el ejercicio laboral. Pero se deja de lado que la matemática es parte importante en el pensamiento, acción y capacidad para resolver problemas personales, locales o universales, para la vida en el mundo, por tanto el uso no es solo práctico, utilitario o histórico, sino que se debe enseñar en relación con la realidad concreta donde se existe y se forman las experiencias, pero presentando las ideas fundamentales para establecer los vínculos de aprendizaje como parte del proceso escolarizado.

Con los libros de textos de matemática, se insiste en que son fuente de errores en el aprendizaje del conocimiento matemático, lo cual se apoya en libros de textos especializados, útiles para adquirir conocimientos de uso universitario o profesional. El aporte intelectual puede producir confusiones en las y los estudiantes, por lo que se promueve profundizar en la formación elemental, que sirva de apoyo a estudios profundos de matemática en Educación Media. En esa misma dirección afirma Von Mises, citado por Newman (1974) "La formulación de axiomas que se encuentran en los textos de enseñanza media está basada en costumbres lingüísticas inciertas e imprecisas, inadecuada, por lo tanto, para obtener conclusiones inequívocas y es un fracaso" (pág.154)

Escribir un libro de texto educativo implica establecer un currículo para transmitir los conocimientos de manera ordenada. Visto de esta manera el currículo puede ser observado como un conjunto de contenidos. En esa dirección Kemmis (1998) expresa que:

> Lundgren afirma que los currícula son los textos producidos para resolver el problema de la representación. Utiliza el término texto en un sentido amplio, incluyendo:
>
> 1.- El sentido obvio de materiales escritos para los estudiantes
> 2.- Las instrucciones o consejos para los profesores
> 3.- El texto verbal, aunque no escrito, de las exposiciones en clase.

4.- Los patrones no escritos y los no verbales de la actividad de clase o de la vida de la escuela (pág.39).

Todo libro de texto escrito en el área de la matemática con objetivos escolares, formativos, debe contribuir a: 1.- la organización de las ideas del educando; 2.- facilitar el uso del lenguaje matemático para que la y el estudiante se adecue a la situación o ambiente académico que le permita comprender, expresando sus ideas y dudas en el área; 3.- todo libro de texto tiene como misión explicar y clarificar el conocimiento, que sirva para resolver problemas; en fin, se busca difundir la información para estimular los procesos internos del pensamiento de los sujetos de aprendizaje, a los fines de lograr en las y los estudiantes la competencia textual y por tanto en la asignatura; 4.- fomentar la capacidad de reflexionar sobre los contenidos.

¿Pero se establecen diferencias de contenidos en los libros de textos de matemática, tanto para el docente como para las y los estudiantes? Debe afirmarse, que se convirtió el libro de texto de matemática en guía para la y el docente, además para uso natural de la y el estudiante, sin diferencias en la estructuración de contenido y de explicación en esos materiales para los docentes y para los estudiantes, recibiendo el mismo trato las partes involucradas en el acto educativo escolarizado, pero sin importar el resultado de cada quien, razón por la que se dedicaban a resolver sin profundizar en explicaciones del tema.

Lo que debe proceder es tener dos libros de textos, uno guía para la o el docente con todos los detalles de contextualización, precisión de tema y de aplicación; y el otro para las y los estudiantes, dando ejercicios y problemas, cuidando los detalles de las definiciones, conceptos, representaciones gráficas y posibilidad de interacción.

¿Lo anterior implica la necesidad de reestructuración de los contenidos de los libros de textos? El reordenamiento de la estructura interna de los contenidos de los libros de textos atiende a la necesidad de facilitar el acto educativo escolarizado al observar que las y los estudiantes

se desenvuelven en circunstancias particulares donde sólo resuelven ejercicios, pero no analizan problemas. Los libros de textos no deben escribirse solo para el presente, sino también para el futuro. No es correcto seguir con ejercicios de carácter inmediatista, pues no contribuye para que la o el estudiante se proyecte. En matemática la o el joven, hoy día, no tiene visión de futuro y por tanto no se propone metas para el mañana, por lo que el aprendizaje no es importante. Todos los detalles interesan, incluso la tipografía del material, ya que esta debe ser única, pues la variación, incluso las negrillas o cursivas, se convierten en un alerta pensando que es otra cosa, pues se trabaja con símbolos, generalmente desconocidos, y se genera rechazo.

Es importante señalar que los libros de textos de matemática, en ocasiones, tienen actividades que por su forma de presentación generan confusión en quien intenta aprender por la vía del autoaprendizaje, pues no están claras las definiciones, ni los conceptos, presentando problemas comunicacionales, que de alguna manera no contribuyen a lograr en las y los estudiantes la habilidad para razonar situaciones problemáticas, que pueden ser resueltas mediante una discusión que de explicación matemática, sobre el orden para resolver ejercicios y se aclaren los conceptos y definiciones. Dicho lo anterior se puede expresar que “No resulta extraño, por tanto, que se hayan sostenido posiciones radicales, defensoras de la incomunicación entre los seres humanos” (García M., J, Martin M., J, Luque V,J y Santamaría C, 1995, pág.1), lo cual afectaría el aprendizaje.

CONTENIDO PROPOSITIVO

Actualmente a la docencia se le ha establecido, entre otras, la finalidad de construir esquema que abarque las representaciones matemáticas que promuevan la comprensión, la reflexión y comunicación del conocimiento adquirido, por tal razón existen esfuerzos que procuran

conservar los conocimientos en una relación de complejidad o de sistematización que promuevan la experiencia, apoyados en 1.- las actividades cotidianas como fuente de relación del conocimiento y su aplicación; 2.- como base formativa de la acción científica, donde se ejecuta el saber en las relaciones educativas. En tal sentido, son importantes para esta investigación destacar los siguientes objetivos:

A.- El proceso de aprendizaje de los conocimientos matemáticos apoyado en los libros de textos de matemática establece una relación entre el estilo, la metodología y la actitud del docente que enseña la asignatura con diferentes contextos en entornos variados; la manera de aprender de la o el estudiante con sus respectivos fundamentos, su entorno y el manejo de contextos; el modo de la presentación de los contenidos en los libros de textos de matemática para la formación de conceptos con una intención de aplicación.

Aquí es importante expresar la necesidad de indagar ¿Qué papel le asigna la o el docente al estudio con los libros de textos como estrategia metodológica de aprendizaje?, además ¿Cuál es para la o el docente su consideración sobre cómo deberían presentarse los contenidos programáticos que deben ser aprehendidos y aprendidos por las y los estudiantes?¿Cuál papel le asigna la o el docente a las representaciones simbólicas y esquemas de resolución de los libros de textos?¿Con el esquema de la o el docente para la realización de actividades usando el libro de texto de la matemática, será posible con eso para alcanzar los propósitos del aprendizaje de la asignatura?

El objetivo se puede formalizar así:

- *Determinar si en la práctica educativa las representaciones de resolución que le han asignado a las y los estudiantes, presentadas en los libros de textos influyen en el establecimiento de conocimientos*

para alcanzar los propósitos de la matemática empleados por la o el docente en su práctica cotidiana.

El objetivo planteado necesariamente confronta obstáculos por la forma de presentación de los conocimientos en los libros de textos, ya que esa manera limita la conversión hacia el saber, dado que se centra más en expresar el qué enseñar, lo cual ha sido y es utilizado de manera frecuente en la práctica educativa de los docentes, sin darle privilegios al aprendizaje en relación con la cotidianidad y vinculado con sus respectivos contextos para producir una reflexión de parte de las y los estudiantes. Esto se puede formular así:

- *Interpretar y describir la influencia del libro de texto de matemática como estrategia metodológica docente para la enseñanza y para el aprendizaje de la asignatura.*

- *Analizar la influencia de las representaciones simbólicas de resolución en el acto de enseñanza y en el proceso de aprendizaje*

- *Elaborar esquemas de construcción de las estructuras de relación entre los elementos de los objetos matemáticos que puedan contribuir a la comprensión en función del aprendizaje y la interpretación del conocimiento adquirido.*

Es de interés expresar que en las actividades educativas escolarizadas con apoyo en el libro de texto debe realizarse haciendo y conviviendo entre pares, ya que el conocimiento no se adquiere de manera pasiva, pues se trata de un procedimiento y de un proceso ejecutado por quien aprende. Aquí se comparte con Castillo (2010) que, todo sujeto de aprendizaje al tener una percepción, representa, si comprende interpreta y con todo, ello le es posible, relacionando construir un mundo de vida, todo debido a que posee una competencia compleja. Todo debe ocurrir teniendo presente que el

estudiante vive en un mundo sistematizado, complejo. Además es importante ese reconocimiento para procurar categorizar los contenidos de los libros de textos y su relación simbólica.

Aquí es necesario ahondar en el proceso de utilización del libro de texto como estrategia de aprendizaje aplicada por los docentes a las y los estudiantes, ya que se da poco uso al cómo aprender, por lo que es necesario conocer el estado de ánimo de las y los estudiantes con el aprendizaje a partir de los libros de textos y saber si hay influencia de las representaciones simbólicas en el alcance de los aprendizajes. Debe agregarse la necesidad de la estructuración de los contenidos para precisar cómo se establecen las relaciones de los elementos de los objetos matemáticos. La formulación del objetivo está dirigido a:

- *Demostrar el valor epistemológico de las relaciones de los elementos simbólicos de los objetos matemáticos en el aprendizaje de la asignatura*

- *Relacionar el valor epistémico y cognitivo con el uso del libro de texto como estrategias metodológicas empleadas por las y los docentes en su práctica cotidiana con las y los estudiantes para alcanzar los propósitos del aprendizaje de la matemática*

El conocer el valor epistemológico en la acción de relacionar los elementos de un objeto matemático permite diferenciar y profundizar en el estudio del qué, pero también del cómo y el para qué en amplia vinculación con el entorno e identificando los contextos correspondientes, lo cual se debe conocer haciendo para convertirlo en saber a través de la experiencia, lo cual permite caracterizar el proceso, el cual puede ser investigado, usando un método apropiado y al establecer categorías para los elementos de los objetos matemáticos, los cuales deben ser relacionados cotidianamente con su entorno y su contexto.

Los propósitos propuestos se articulan en las siguientes tareas asignadas en la presente investigación: Interpretar el propósito del aprendizaje de la matemática como un proceso para toda la vida; indagar sobre las debilidades estructurales en el contenido de los libros de textos de matemática; y demostrar cuáles son sus relaciones con las estrategias metodológicas para el aprendizaje que el docente utiliza en su práctica cotidiana.

Propósitos Específicos

- Explicar de manera conjunta las debilidades conceptuales, de definición y probables errores presentes en los libros de textos de matemática.

- Revisar epistemológicamente las debilidades conceptuales, de definición y errores presentes en los libros de textos de matemática.

- Derivar a partir de los propósitos del aprendizaje de la matemática, una visión epistemológica, axiológica y hermenéutica con el fin de diseñar un libro a partir de los libros de textos de matemática.

- Desarrollar un estudio hermenéutico sobre los propósitos del aprendizaje matemático a partir de las debilidades conceptuales, de definición y errores de los libros de textos de matemática.

Justificación

La presente indagación permite conocer la situación que se presenta con miembros de la comunidad, quienes expresan animadversión por la matemática y queda en lo desconocido el efecto de su aprendizaje en el proceso escolar, por lo que es posible pensar que no se alcanzan los

propósitos del aprendizaje de la matemática y las razones por las cuáles no se logra en todas las personas. Lo anterior permite generar la determinación las causas de tal falla, es decir descubrir por qué no se logran los propósitos del conocimiento de la matemática.

Esta investigación que se realizó, indagando sobre los propósitos del conocimiento de la matemática, se convirtió en una necesidad el desarrollo de actividades debidamente ordenadas, de tal forma que se hiciera posible recabar información útil, debido a que se encontró en un inicio posiciones hostiles al tratamiento de la investigación, dado que se pensaba que se quería conocer de las actividades internas, propias de la institución y de los docentes, lo cual requirió de explicación detallada para lograr algo de flexibilidad en las conversaciones para conocer detalles de algunas acciones, que en algunos casos eran de las y los docentes, en otras, de parte de las y los estudiantes.

Realizar este estudio, solo solicitaba conversar con las personas involucradas en el evento educativo de la enseñanza en función del aprendizaje en el área de la matemática, queriendo conocer su actitud hacia ese saber, si les resultaba útil su manejo en las diferentes actividades de la cotidianidad, como ir al comercio y resolver operaciones matemáticas sin complicaciones, determinación de precios de cantidades pequeñas de algún producto, medición de espacios, entre otras cosas; no se buscó saber cuánto conocimiento dominaban, ni se procuró hacer un relato de las conversaciones sostenidas, ya que la preocupación era desentrañar la cualidad real, que se despertaba en ellos, frente al conocimiento matemático.

Según, se infiere de las opiniones de las personas vinculadas a las y los estudiantes, existe la posibilidad de encontrar en el medio educativo a personas con posiciones extremas en el sentido de opinar que la matemática debe ser enseñada por las buenas o por las malas y otros que piensan que ese conocimiento no es necesario para la consolidación de habilidades y destrezas matemáticas usables en la cotidianidad. La confrontación de esas

posiciones y el logro de cambios en la conducta de quienes tienen esas consideraciones, ya es una justificación por sí misma el desarrollo de esta investigación.

Desde, una visión metodológica se justifica ya que el mismo trata de una descripción lo más completa posible, de tal forma que haciendo un ejercicio hermenéutico se presenta una interpretación de la realidad de los sujetos con quienes se realiza el estudio, desde la visión de ellos como protagonistas.

El proceso educativo debe involucrar las acciones de la sociedad, las cuales se deben expresar como actividades pedagógicas con el dinamismo del aula de clases en el seno de la escuela, de las acciones de las instituciones y la conducta de los integrantes de las comunidades que están vinculados con cada escuela. Todos los integrantes están en la relación escolarizante conjuntamente con los estudiantes, con el propósito de alcanzar la formación requerida por la sociedad, lo cual debe incluir formación profesional, concientización ciudadana y educación para que los nuevos formados tengan la disposición de integrarse con sus pares para la búsqueda de soluciones.

Lo anterior impone que los aprendices tengan la posibilidad de desarrollar capacidad de vincular diferentes informaciones y relaciones como un solo ente, lo cual es posible si existe una formación que concrete unas estructuras mentales bien organizadas, que debe presumirse es consecuencia de la formación en donde se incluye la matemática. Es tarea de quienes desarrollen esos estudios determinar cómo se capta el conocimiento en un entorno social que estimule el aprendizaje matemático como producto de las fuerzas generadas en su contexto.

A pesar de no haberse formalizado ninguna línea de investigación en la institución, el desarrollo de las actividades investigativas necesarias para determinar los alcances de la formación matemática es de gran beneficio para el colectivo donde se realiza, ya que dispone la oportunidad de insertar

en el contexto social las ideas sobre el campo de la matemática, evitando el miedo colectivo a la asignatura. Es relevante la investigación, pues se incorpora a instituciones educativas del Estado, las cuales participan del proceso por la atención brindada a las y los estudiantes y a las comunidades. Además en las instituciones el personal docente dispone de una discusión útil para comprender la conducta de las y los estudiantes y sirve a la organización de las colectividades para asumir la discusión matemática con otra visión.

El libro de texto de matemática debe contener los conocimientos que se requieren en cada nivel y deben ser comprensible y manejable por parte de quien estudia, presentando ejemplos que sean comparables, estableciendo analogías entre los elementos matemáticos hasta asumirlos, fijando criterios para explicar las relaciones que se puedan establecer. El libro de textos no es un material que sólo contiene información, se entiende como la base para el docente, quien utiliza un discurso con dicho texto frente a las y los estudiantes, por lo que se requiere un texto que aporte para que el aprendiz pueda contextualizar y exponga temas, lo cual no es posible por falta de dominio temático sobre los elementos matemáticos para hacerlo.

Queda justificado el estudio por conocer la relación que pueda expresarse sobre los aportes que desde la didáctica puedan hacerse al estudio del conocimiento matemático, lo cual es necesario en Educación Media, para observar con claridad la mezcla inconsciente de matemática y cálculo. Se aclaran conceptualmente las diferencias para una cabal comprensión de las limitaciones impuestas a la instrucción y por ende entender los propósitos del aprendizaje de los conocimientos matemáticos.

Se sustentó la investigación, desde el punto de vista legal, en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de 1999, según lo establecido en los artículos 102 y 103. También se apoyó en la Ley Orgánica de Educación (LOE) según lo establecido en el artículo 15.

TRAYECTO II

CONSTRUCCIÓN DE LA FUNDAMENTACIÓN

Al enjuiciar un libro de texto de matemática no
está en juego la honradez del autor(es),
se critica por las inadvertencias en los presupuestos,
pues el problema no es lo que dice,
sino lo que deja de decir.
Es necesario poner al descubierto las debilidades
para corregirlas.
Tesorero.

Los referentes históricos del aprendizaje utilizando los libros de textos de matemática.

Contexto, libro y el texto como su unidad funcional

En el texto, según se deduce de Sucasas, (2001), se puede observar una aparente dualidad, entre el texto y el lector y luego hay que considerar el mundo (por ejemplo de la ciencia, entre otros); convirtiéndose así, el texto, en la recopilación de escritos independientes y dependientes que la academia canónica convierte en el libro y, a su vez, está constituido por un conjunto de contenidos, es decir, conocimientos y comentarios, con ello se confirman una textualidad del objeto matemático y de lo cual se hace eco una sociedad de lectores, quienes se comportan como intérpretes y conocedores, entre ellos docentes, estudiantes y otros.

El libro tiene sentido siempre que tenga un contenido que resulte atractivo para quien pretenda utilizarlo y también para su autor, quien tiene la

intención de dar a conocer alguna idea, la cual no tiene oportunidad de expresar mediante la vía del discurso oral. Pero en el contenido del libro se hace realidad por la existencia del texto. Aquí tiene sentido preguntar ¿Un texto comporta un concepto, una teoría? ¿Cuál es el nivel legítimo de formalización del contenido? Se puede expresar que un texto está constituido por el conjunto de todos los enunciados efectivos en su disposición de los acontecimientos-acciones, que orientan la práctica para el hacer, cada cual en la especialidad que le compete a cada uno de ellos. El texto contiene relaciones entre enunciados, que se refieren a un contenido (ciencia) y conforman una dualidad o más: texto-lector-mundo y cada uno ellos establece relaciones, donde se pueden distinguir conceptos permanentes, coherentes, que estructuran una "unidad discursiva", contenidos que se conservan, aparecen, desaparecen, modifican y conforman un objeto-contenido como conceptos, fórmulas, ecuaciones, signos, símbolos.

La definición del texto se presenta de forma breve, pero la ampliación del concepto de texto encuentra su fundamentación en la hermenéutica y depende de las condiciones comunicativas (Habermas, 1991). El texto puede comportarse como un recurso memorístico; por ejemplo, los registros históricos, donde pasa a ser un "acervo de signos y significaciones. Cuando el destinatario del texto es la técnica se convierte en una "mutación tecnológica" que requiere condiciones para ser entendido. Para Castillo (2018), la historia de la ciencia el texto científico es un verdadero texto porque interpreta y "salva la distancia" entre el primer texto y el segundo o actual.

Por otra parte, el texto debe repetir el uso funcional del lenguaje, y según Castillo (2018) establecer relaciones con el conocer, entre signo-significante-significado; con la narrativa-narratividad del texto, del libro, manteniendo el propósito de la producción de quien aprende. Así el contenido va "emergiendo", y surge porque hay unos "planos de emergencia", donde se supone hay unas reglas, axiomas, postulados,

hipótesis que son, realmente, los contenidos-conocimientos (que se construyen según sus condiciones de aparición como “cosas” que se conforman mediante la palabra generada por la lengua).

Para dar una explicación de lo que es el texto es necesario hacer un recorrido para ver, aunque sea someramente, cuál es su origen, pues existe identidad de la comunicación oral, pues es la forma natural como lo hace el humano, bien a través del dialogo o por la vía del discurso, donde de alguna manera, aun estando entre sus oyentes, se aísla y se concentra en su alocución. Pero en algún momento requiere fijar su palabra y utiliza la escritura, por lo que la escritura será parte del texto. Entonces la escritura fija el discurso.

En esa dirección tiene pertinencia preguntar en el texto, ¿quién habla? ¿De dónde le viene su singularidad, prestigio, valor? ¿Dónde emerge el contenido (como discurso/enunciación)? ¿Cuál es la legitimidad del origen, de la aplicación, de la verificación? Estas preguntas o cuestionamientos son muy específicos y se le pueden atribuir al contenido. Por ejemplo, la formación de conceptos, sea el caso, la “familia de conceptos” depende de la sucesión, ordenación según una serie, que se rige por su cronología y su historia; la dependencia entre los elementos de la serie, sus relaciones, combinaciones, la coexistencia con otros conceptos “familiares”. ¿Esto es un objetivo de la pedagogía que debe ser considerada por el texto? Es posible pensar que si, pues se espera el uso de libro de texto que genere inquietud para investigar en función del aprendizaje.

Entonces se debe cuidar en el texto los símbolos usados para la representación, además atender los significados de cada símbolo y sus relaciones. En el caso de los libros de textos de matemática, tiene sentido pues es necesario garantizar la comprensión de los conocimientos que se intentan trasmitir para lograr las reflexiones y la ejecución de aplicaciones, lo cual es posible si se desarrollan actividades programadas para lograr que la o el estudiante capte el contenido desarrollado por la o el docente en su

proceso de producción, para lograr que quienes aprenden también puedan construir, descubrir y producir, tanto en la ejecución de las soluciones como en los elementos intelectuales. Por otra parte, Leyva (2012) considera que la hermenéutica actual debería diferenciarse de la romántica si se tiene en cuenta que:

> La comprensión de un texto o un obra determinados supondría una suerte de reconstrucción de sus determinaciones originarias-fueran aquellas coordenadas espacio-temporales del mundo en que dicha obra surgió y al que ella inicialmente pertenece, fueran las intenciones originales que el autor de la obra o texto en cuestión habría tenido en la mente en el momento mismo de su producción –que implicaría por principio una suerte de anulación de las propias expectativas de un intérprete por demás condenado a una suerte de asimilación congenial, simpa tética, a la obra en cuestión. (pág.161).

Para el texto en general es posible distinguir los elementos de organización de los significados de la simbología de representación, pero en el caso de la escolarización se pregunta: ¿El texto académico sigue una estructura semiótica? ¿Es una estructura organizada a través de los signos o de los significados? ¿Cómo organizar el texto académico a través de los contenidos, de lo que se puede o no decir? ¿El texto se organiza a través de prácticas discursivas? El texto no es una unidad de signos, sino una práctica para el hacer porque ¿cómo cobra realidad una práctica (cosas) no lingüísticas?

De acuerdo con Foucault (1978) el texto-discurso es una tecnología que se constituye en el interior de las instituciones. El resultado debe ser considerado no como creación individual sino como herencia social.

La insistencia de quienes se dedican a la enseñanza de la matemática es la declaración sobre la necesidad de abstraer y sobre esa base, es donde

se hace inevitable la función explicativa de los procedimientos que se realizan con los elementos del objeto matemático, pero donde se debe explicar las relaciones de los elementos entre sí y con el total.

Esto es importante pues se trata de elementos u objetos, que no son tomados de la naturaleza, en la generalidad de los casos, además es un conocimiento que no pertenece al lenguaje natural, aunque se represente con ellos las mismas cosas de la realidad que se expresan con lenguaje materno. Pero de lo que se trata con la explicación no es el señalamiento de las cosas que ocurren en el recorrido para la determinación del resultado, sino de ¿por qué eso ocurre?, ¿cuáles son las razones para proceder de esa manera?. Puede decirse que tal planteamiento tiene raíces en la epistemología y en la lingüística o la semiología, lo cual es tan cierto como necesario.

Cuando se hace uso del libro de textos de matemática, al tratar de explicar, exponer alguna expresión, un discurso, un texto hay que considerar la relación entre el contenido y la subjetividad de quien lee y logra expresar lo enunciado como contenido, idea, pensamiento, como texto. En el caso de una relación pedagógica, por ejemplo, el oyente-lector “pasa” de la incomprensión del conocimiento, del no saber a la interpretación; esto significa “pasar de una frontera a otro contexto”; es decir, trascender. Queda pendiente para otros investigadores hacer las indagaciones correspondientes y responder: ¿Existe el miedo a saber, descubrir, “pasar de un contexto a otro”?

Se ha tratado de precisar la diferencia entre el texto y el libro, pero también la relación entre ellos, lo cual es importante, pues en el caso de la matemática el texto recoge el discurso del autor y el libro pone bajo protección la situación del discurso para evitar que se le dañe o se desvirtúe, por lo que esa presentación convierte al texto en un elemento autónomo, sin interesar el propósito de quien lo escribe, y los significados tanto textual como psicológico tienen destinos diferentes, por lo que el texto constituye

una realidad independiente y marca la diferencia del libro de texto de matemática producido para el acto escolar.

Lo anterior expresa que ese texto mencionado estará sometido a múltiples lecturas en espacios diferentes con condiciones sociales y culturales distintas, por lo que es necesario romper las limitaciones para que se asuma el contenido en los diferentes contextos.

La pedagogía como una terapéutica en función de atender las limitaciones del aprendizaje, supone que el contenido pensado- conocimiento plasmado en el texto “salva” al estudiante, porque lo “saca” de la ignorancia. Sin embargo, desde Heidegger (1970) el pensamiento debería liberarse del saber: hay un imperativo por el pensar que se relaciona con el “aparecer”; es decir, cuando el sujeto se implica en pensar y aprehender el objeto (conocer “la cosa”) puede trascender, lo cual significa inventar condiciones de posibilidad y “estar ahí” de manera múltiple.

La pedagogía diferencia dos ámbitos en una actividad discursiva teórica:

a) Estudio-praxis, lo cual requiere de la interpretación-comprensión. Esta actividad (lectura, estudio, praxis) se agota en el ámbito prescriptivo-interpretativo porque la práctica exige la limitación del acontecimiento textual, ya que se trata del nacimiento de la acción sobre el mundo de los objetos matemáticos, en este caso.

b) La comunicación de lo interpretado que separa-vincula la acción interpretativa-comunicativa. La transmisión refleja una transición de lo intratextual a lo extratextual del mundo de los objetos matemáticos que necesita de una “geometría de los márgenes”.

Cuando alguien se dedica a estudiar y entiende algo, según Castillo (2018) expresa: “algo se me ha revelado, he develado lo que estaba oculto”; “algo se ha abierto ante mí” porque ese “algo” antes estaba cerrado,

desconocido, invisible e incomprensible. Por ello y para ello, el texto realiza una conexión con el sujeto orgánico, quien trata de lograr su aprendizaje y surge la interrogante: ¿cuál es la “huella” que deja la tecnología (libro) entre sujeto-contenido-texto? El problema para la docencia es ¿cómo lograr construir el conocimiento, que se convierta en saber a partir del texto?; ¿cómo logra la o el docente construirse como sujeto cognoscente, que logra tener los basamentos para dar la explicación correspondiente?

La situación mencionada, debe permitir que los usuarios al leer el libro de texto de matemática, puedan tener la oportunidad de descontextualizar el contenido para luego poder recontextualizarlo en el proceso de cada lectura, tal que el objeto matemático se libera del discurso expresado por el docente y se separa de la lectura porque se logra la reflexión correspondiente al caso. Debe ser de esta manera, pues el distanciamiento observado en relación con el autor y con el lector, referidos al libro de textos de matemática le corresponde al libro, no tiene que ver con la metodología para la producción textual, ni para enseñar, donde lo importante es la relación hermenéutica con el objeto matemático, pero cuidando no producir encajes para la reflexión, pues se puede generar confusión a quien aprende.

En este caso el papel del docente se reduce a replicar el contenido del libro de texto exponiendo su propia interpretación, la cual es diferente de la del autor y la del texto. El libro de texto de matemática se vale del texto para trasmitir la información que se puede expresar como discurso durante la comunicación de la o el docente con las y los estudiantes.

Tiene valor e importancia para el desarrollo de actividades individuales como la realización de tareas, estudio para el autoaprendizaje, Ricoeur, (2006) pero debe estar claro que “El texto produce así un doble ocultamiento: del lector y del escritor, y de esta manera sustituye la relación de diálogo que une inmediatamente la voz de uno con el oído del otro”, además, una vez escrito el texto la escritura se desliga de quien habla, por lo que se puede considerar que “Esta liberación de la escritura que la pone en

el lugar del habla es el acto de nacimiento del texto" (pág. 129). Lo anterior expone que un libro tiene muchos textos.

Lo que la pedagogía debería destacar, en el acto de enseñanza de la matemática escolar, es la promesa-cumplimiento: aprender el cómo se apertura el libro al mundo de los signos usados para representar objetos matemáticos, develar al mundo que deviene. De esta manera, le devolvemos al mundo su intencionalidad mesiánica con la interpretación de la acción, entendida como el hacer en función del aprendizaje; sin embargo, el cumplimiento acción-hermenéutica (comprensión, entendimiento, interpretación) o determinación del sentido para transformar el mundo reclama el cumplimiento de la praxis (de lo fáctico). La relación entendimiento-texto (hombre-mundo) es, solamente, un referente: se necesita la producción, la productividad.

El texto es un acontecer y su historia termina antes o se prolonga después de él mismo; es el paso de una historia a otra que utiliza como estrategia la palabra para alcanzar lo real y queda en la producción-productividad tecnológica que se concreta en el libro. En la actualidad conocemos de la intención del Sócrates-Platón sobre el convencimiento al otro para compartir, para que desaparezca la opacidad.

La relación del texto con el aprendizaje se establece a través de la acción, lo cual permite la comprensión, la interpretación -la cual deriva de la comprensión-, y la explicación. No corresponde a este trabajo exponer los estudios sobre la comprensión y la interpretación realizados desde la hermenéutica, ya que se produjeron transformaciones que lo alejan de las nociones psicológicas y tienen un sentido diferente visto desde la lingüística; importa más la visión de la psicología, aunque se relacionan para explicar los detalles de la acción con las actividades en el área de la matemática.

El estudio constituye una antesala a la práctica. La dualidad estudio-acción no se oponen porque lo rechazado, suprimido, trascendido, negado, son actividades hermenéuticas que establecen una vinculación entre estudio

y práctica. Entonces, no hay diferencias entre la interpretación (intratextualidad) y la acción en el mundo.

La comprensión de los símbolos usados para la representación de los elementos matemáticos, requieren por parte de las y los docentes una explicación sobre eso, pero también deben darse los detalles en los libros de textos para lograr la comprensión e interpretación a partir de la explicación; tal situación compromete al libro en una necesidad antropológica, lo cual implica una relación del texto con la acción para el desarrollo de las actividades.

Sin embargo, lo expresado no debe ser entendido como un "plan-textualismo" porque el acontecer textual se trasciende a sí mismo; porque el lector se abre al contenido, a la comprensión, al aprehender, a la trasferencia del texto, a la vida. Es decir, el ámbito intratextual conduce a la trascendencia, al más allá; pero, es a partir del contacto con el texto-contenido que el lector se abre al mundo, a la realidad extratextual. Así, el aprendizaje, la comprensión en la aplicación es la culminación del acto hermenéutico.

El texto es un conocimiento que se construye y se constituye a través del encuentro entre el sujeto y el mundo de los signos y sus significados (que abre una multiplicidad de opciones) porque se puede proponer múltiples relaciones con muchos textos de acuerdo con las distintas disciplinas, asignaturas. En definitiva: Ciencias. Al respeto, surge la siguiente interrogación: ¿Cuál es la relación entre el texto, la ciencia y la tecnología (libro)? La ciencia es la teoría de la tecnología; es decir, la ciencia comparte su rasgo tecnológico. Los contenidos plasmados en el texto son la ciencia convertida, hecha tecnología y, por tanto, su representación-hechura debe contener una estética; pero, también contener un aspecto político, educativo, pedagógico, social, cultural, económico, psicológico.

El esfuerzo de la explicación en función de la comprensión tiene sentido para lograr superar las limitaciones que produce el desarrollo de la abstracción utilizado en el desarrollo de los contenidos matemáticos durante el acto de enseñanza en función del aprendizaje, pues la idea no debe desarrollar la memoria donde se almacene la información para luego abstraer, es necesario marchar por la comprensión asumida a través del hacer, ya que se trata o se debe tratar de desarrollar de manera colectiva la cultura matemática, lo cual se puede lograr si se coloca a quienes aprenden en relación estrecha con la realidad, donde se diferencien los elementos intra matemáticos, distinguiendo sus características, así como, también, los elementos contextuales externos de la matemática, o elementos extra matemáticos, para conocer cómo se relacionan en función de las aplicaciones para la resolución de ejercicios o problemas.

La tecnología del texto, pensando en el desarrollo de las actividades de quienes aprenden, debe considerar: ¿cómo intervenir el contenido, cómo lo pueden abordar las y los estudiantes? (su re-escritura, transcripción, traducción, aproximación, sistematización). ¿Con cuáles estrategias se debe organizar para lograr su compatibilidad y apropiación? ¿Es suficiente el signo, significante, para abordar el significado? ¿Qué se necesita para que haya aprendizaje, comprensión, memorización? ¿Cuál es la función del contenido-textualidad? ¿Cuál es la relación entre antecedente (conocimiento previo), enunciado, evidencias? ¿Cuál debe ser el correlato? En relación con la actuación del lector cómo debería ser lo verbal-lingüístico, los ejes, la relación entre la conciencia, conocimiento, ciencia; entre la práctica discursiva-saber-ciencia.

Todo lo expresado se corresponde a los registros de los discursos de los autores llevados a los textos de matemática, con el propósito de llevar los conocimientos, los cuales son compilados en sus respectivos tópicos para de esa manera convertirse en libro de texto, donde se trata de expresar una realidad, pero con la limitación de no hacer distinciones entre lo interno y lo

externo en el área de la matemática, por lo que no se conoce el papel de la simbología, y de los procedimientos para resolver, pues los elementos didácticos usados están en función del conocimiento y no del humano y se pretende resolver estableciendo para la distribución de los conocimientos etapas para su explicación, por ejemplo, para la resolución de cualquier ecuación la explicación del “método” directo está divorciado del método algebraico.

Los diferentes estadios del proceso no requieren de una secuencia de hechos o acontecimientos o fases de una actividad, sino más bien de una correlación de las diferentes informaciones involucradas en el desarrollo que se trabaja, donde se involucra lo semiológico, la lingüística, la epistemología, la didáctica, el conocimiento matemático y las resoluciones algebraicas y de cálculo. Para el libro de texto es una necesidad la explicación para lograr la comprensión, dado que no existe en el desarrollo de las tareas o actividades extra cátedras a quien hacerle preguntas que permitan obtener respuestas sobre el tema que se trabaja, no hay posibilidad de dialogar para obtener la explicación, ni hay posibilidad de verificar la interpretación que se vaya obteniendo a medida que se desarrollan las actividades.

La bipolaridad texto-lector forma parte de un acontecer mayor, en el cual se entre mezclan, se entre cruzan individuos, textos, libro, voz, escritura, comunidad, teoría, práctica, hombre y Dios. La inclusión texto-mundo impide arrancar al texto de su contexto: en adelante se deberá hablar del mundo, pues, por no corresponder a este trabajo, no se ha hecho. Porque, ¿cuál es el lugar, estatus del texto en el mundo y de éste en el texto? ¿El texto devela el mundo o sólo describe parte de él? ¿El texto, en este sentido, es translúcido? El problema no es solamente la claridad o que el texto refleje el mundo, sino la vigencia para replantear la teoría-discurso que le permita al estudiante comprender el vínculo entre el texto-contenido y mundo.

Es necesario reseñar “Si el signo (fonológico o léxico) es la unidad básica del lenguaje, la oración es la unidad básica del discurso” (Ricoeur, 2006, pág.170), sin embargo, es necesario añadir para comprender la reflexión que se presenta, que además, para el caso de la matemática, los símbolos son los elementos para representar, mentalmente o por escrito, los objetos matemáticos, los cuales permitirán evocar las ideas que se tengan sobre el conocimiento que se trabaja, y se puede entender que la unidad de trabajo del texto es la frase que expresa las características del elemento que se presenta y con lo que se expresan detalles de un algoritmo.

El discurso se dirige a alguien, sin precisar quién es y la relación tiene su fundamento en la comunicación, mientras que el texto contenido en el libro va dirigido a cualquiera que sepa leer, no está dirigido a nadie en particular, excepto los textos para la enseñanza escolarizada, los cuales están dirigidos a todo público de diferentes niveles de estudios, donde “Un lector desconocido e invisible se ha vuelto el destinatario no privilegiado del discurso” (Ricoeur, 2006, pág.175).

Un hecho particular a considerar es: ¿a quién va dirigido el texto? Si es para un lector que no tiene conocimientos del contenido es necesario tomar en cuenta las condiciones del destinatario. Supongamos que conoce el texto se supone que hay un “mayor acople”. Para que el texto valga como algo idéntico; es decir, que transmita lo que se pretende fijar como conocimiento-contenido debe ser escrito para ser entendido y de esa manera evitar los “malos entendidos”. Leer el texto y comprenderlo significa que al contenido se le ha restituido su autenticidad original porque una orden debe cumplirse de acuerdo con su sentido originario.

El texto se justifica cuando en él se busca y se encuentra, cuando la interpretación es auténtica. El lector frente al texto no se ocupa de la comprensión de los términos, solamente, sino que va más allá de la literalidad; por tanto, se enfoca hacia una interpretación, hacia la semiótica porque implica la posibilidad de la interpretación individual del lector-

hablante-interprete y así se establece una relación estrecha con el texto-libro, que lo capacita para retroceder hasta el origen de las ideas del autor del texto y del texto mismo.

En los textos hay que cuidar la polivalencia de los signos y símbolos, de los términos, las palabras; es decir, el "juego de palabras": que requiere de un ajuste del discurso a la unidad de los elementos; es decir, las palabras, conceptos, enunciados porque pueden aparecer juicios, razonamientos contradictorios. El "juego de palabras" puede rebasar la unidad del discurso y trascender el sentido. Por ello, se considera fundamental investigar la posibilidad de la lectura (evitar el "deletreo"). Quien "deletrea" es incapaz para leer". (Gadamer, 2000).

El mundo canónico-pedagógico, según Castillo (2018), privilegia en la actividad escolar la "mimesis" (guía, copia, modelo) la cual no debe ser confundida con la memoria como categoría central para comprender la relación texto-mundo; sin embargo, ¿debemos alejarnos de la mimesis, de la imitación del texto-contenido, de la enunciación indicativa, de la "textualidad dietética"? ¿De lo prescriptivo? Hay, entonces, que abandonar la referencia. ¿Cómo? La memoria es necesaria, pero no la de corto plazo, importa la memoria de largo plazo y la memoria creativa

El uso de los libros de texto de matemática puede ser de utilidad inmensa en el proceso de la educación matemática, ya que los textos que explican el contenido pueden orientar el pensamiento para desarrollarlo en función de contextos sistematizados o complejos, donde se estimule la capacidad para resolver ejercicios y problemas cotidianos, los cuales deben formar parte de la realidad de las y los estudiantes, dando la oportunidad de desarrollar habilidades y destrezas en el hacer con sus pares, donde se incremente la capacidad de argumentar sus reflexiones sobre sus interpretaciones sobre el camino recorrido y el resultado obtenido.

Desde esta perspectiva el texto se constituye como un desafío porque plantea la siguiente dicotomía: texto-aprendizaje; texto-comprensión; interpretación-entendimiento. Se puede, entonces, preguntar: ¿Qué relación guarda el texto con el lenguaje, interpretación-aprendizaje? Por otra parte, la legibilidad necesita de un mínimo de calidad estética porque el lenguaje al ser figurado debe entenderse con facilidad; por tanto, debe haber un acople si ha oído y comprendido el texto.

La forma tradicional de trasmitir una clase por parte de las y los docentes en el acto de enseñanza tradicional, así como la organización de los libros de textos implementadas hasta ahora, dejan la impresión de no lograr la superación de las limitaciones del aprendizaje y se bloquea el desarrollo de las potencialidades que pueden ser alcanzadas, en el área de la matemática, por las y los estudiante; por lo expresado se requiere, que los textos de matemática estén organizados con mayor profundidad de explicación al momento de ser compilados en forma de libros.

Lo anterior no suprime el papel y la responsabilidad de la o el docente, pero evita la imposición de conocimientos, por lo que el libro de texto de matemática puede ser un recurso para dinamizar las clases logrando la acción adecuada para establecer vínculos con otros contextos no matemáticos. Por otra parte, Leyva, (2012) la hermenéutica actual debería diferenciarse de la romántica porque:

> La comprensión de un texto o un obra determinados supondría una suerte de reconstrucción de sus determinaciones originarias-fueran aquellas coordenadas espacio-temporales del mundo en que dicha obra surgió y al que ella inicialmente pertenece, fueran las intenciones originales que el autor de la obra o texto en cuestión habría tenido en la mente en el momento mismo de su producción –que implicaría por principio una suerte de anulación de las propias expectativas de un intérprete por demás condenado a una surte de asimilación congenial, simpatética, a la obra en cuestión. (pág.161).

Se corresponde en este punto preguntar: ¿El texto académico sigue una estructura semiótica? ¿Es una estructura organizada a través de los signos o de los significados? ¿Cómo organizar el texto académico a través de los contenidos, de lo que se puede o no decir? ¿El texto se organiza a través de prácticas discursivas? El texto no es una unidad de signos, sino una práctica porque ¿cómo cobra realidad una práctica (cosas) no lingüísticas? De acuerdo con Foucault (1978) el texto-discurso es una tecnología que se constituye en el interior de las instituciones.

Caminos recorridos por la psicología del aprendizaje y su vínculo con el libro de texto de matemática

El desarrollo de esta actividad permite expresar algunas ideas sobre el aprendizaje, pero se particulariza el efecto práctico al revisar que ocurre con el aprendizaje de los conocimientos matemáticos apoyados en los libros de textos de matemática, sin plantear separación con las teorías fundacionales que han investigado y producido sobre el aprendizaje. Se mantiene una revisión de comparación de la teoría de aprendizaje con su aplicación cotidiana, donde se encuentra una realidad diferente en lo expresado en los libros de textos de matemática y la acción de los docentes como producto de práctica pedagógica, la cual se exhibe en sus actividades tanto teóricas como prácticas, lo cual posiblemente se escape de lo planificado por el mismo docente y lo organizado por los expertos. Tal actitud obedece, posiblemente, a la creencia de lograr un cambio de conducta con los cambios que introduce en el desarrollo de las actividades con las y los estudiantes.

Lo tratado en el caso anterior es una forma de aprendizaje heredado del conductismo, pero sin expresar cómo se desarrolla el aprendizaje de la matemática. En este camino esta investigación pretende la búsqueda de una concepción, la cual de explicación del aprendizaje con los libros de

textos de matemática desarrollando como procesos de construir, descubrir y producción de los conceptos, definiciones y procedimientos para la solución de problemas planteados con objetos matemáticos, de lo cual debe expresarse una interpretación como producto de la reflexión de parte de quien aprende.

Debe estar claro que las y los docentes conjuntamente con las y los estudiantes serán participes de las estrategias que permitan superar las limitaciones para alcanzar lo que puede pensarse son propósitos del aprendizaje de la matemática con las orientaciones docentes y el uso del libro de texto. Pero es importante expresar que es importante para esta investigación determinar y declarar como es esa relación de aprendizaje que se da en el aula de clase para responder ¿Cómo aprenden matemática las y los estudiantes con el uso del libro de texto?

Es necesario precisar algunos elementos en relación con el libro de texto de matemática a los fines de iniciar la expresión de la indagación sobre la forma de aprendizaje. Los libros de textos se expresan describiendo la actividad matemática, la cual va ocurriendo sin dar detalles de las relaciones de los elementos, porque excluyen que el aprendizaje matemático atiende a un triple proceso, a saber: 1) el de construir el conocimiento; 2) el descubrir el objeto matemático construido; 3) la producción de una reflexión sobre ese conocimiento, sin este no hay prueba de aprendizaje.

La expresión precitada se hace a través de representaciones simbólicas a las que se da una connotación especial de acuerdo con los convenios establecidos para definir la función de cada símbolo, indicando que representa una parte de la realidad, aunque no se aclara, que esa realidad a la que se hace alusión no está referida al objeto sino a lo que está referido, pues se expresa que las situaciones mencionadas con el lenguaje natural son las mismas que se representan con el lenguaje matemático.

Se tratará de precisar lo que significa la representación para comprender lo que significa una expresión matemática, ya que esta

representación del libro de texto, haciendo uso de la simbología, no es de la realidad de las experiencias vividas y vivibles, sino de la realidad del objeto matemático expresado en lenguaje natural. Para mayor precisión Amaya y Restrepo, (1999), debe explicarse que "conocer es una forma intima de contemplar una pintura" (pág.52), pero en el caso de la enseñanza de la matemática, la representación que se observa el objeto es, pero no constituye una pintura que se puede contemplar, ni existe la garantía que al observar se tendrá conocimiento. La expresión matemática, tiene forma de expresión descriptiva, ya que atiende a un proceso de construcción, pero no se infiere de ningún elemento a cuál realidad se está representando con el modelo presentado.

La realidad representada se corresponde por lo general a elementos ideales, por lo que tiene sentido preguntar "¿Los objetos matemáticos o las expresiones matemáticas a cuáles elementos representan?, ¿esas representaciones son de algún elemento de la realidad? Sea el ejemplo de la construcción de un polígono cuadrado, el cual es conocido o es posible evocar su conocimiento, pero esa representación lo es de un elemento ideal, ya que el cuadrado es un ente de razón, no es una existencia ontológica, por lo tanto, lo representado no es más que una idea, pero no es representación de algo que forme parte de la realidad.

A eso le podemos agregar el cálculo del área determinable con la ecuación: $A= L^2$, lo cual tampoco representa ninguna realidad, entonces la pregunta anterior tiene mayor fuerza, dado que los conocimientos expresados en los libros de textos son expresiones descriptivas, donde se construye la fórmula para determinar que el producto de los lados del cuadrado es el área del espacio ocupado por esa superficie, lo cual tampoco está presente como elemento de esa realidad.

Se considera en la matemática que la representación es descriptiva, por eso es posible afirmar que "En las matemáticas, la descripción y el objeto son equivalentes" (Wittgenstein, 1992, pág.39), pero tener el objeto para

describirlo es cuando se ha construido y posteriormente, ya identificados los elementos, es posible describirlos, en ese momento se descubre el objeto.

Amaya y Restrepo, (1999) "La diferencia entre descubrimiento y una construcción radica en que, para el descubrimiento, lo que está oculto debe poder describirse por completo, antes de haber sido encontrado, como si ya lo hubiese sido" (pág.58). En matemática el proceso no es directo como puede ocurrir con otros conocimientos, deben ocurrir los eventos de construir, descubrir y producción para que sea cierto.

Es necesario considerar lo que significa construcción para los efectos de esta actividad, donde se considera que el sujeto de aprendizaje construye cuando está en condición de diseñar una representación geométrica, o elaborar un algoritmo de solución para un ejercicio, o reproduce un objeto matemático de manera consciente, pues no basta con hacer sino que es necesario conocer los elementos.

Porque el texto asume el papel de la alocución, es decir el texto habla; en consecuencia, la interpretación del texto trasciende las necesidades del lector-interprete, porque en el proceso, ante la acción de interpretar el texto se abre una posibilidad hacia el mundo de la vida, hacia la cotidianidad. En este sentido, Heidegger y Gadamer sostienen que no es solamente la comprensión del texto, sino el componente de la existencia humana (Dasein), el "estar en el mundo" y Gadamer afirma que se relaciona con "el ser que comprende".

En el proceso de aprendizaje de la matemática, independiente de los recursos en que se apoya quien aprende, es decir la presencia del docente, el uso de libro de textos de matemática, explicación adicional, entre otras cosas, lo que ocurre es el proceso de construcción y es lo que puede describirse. No se describe nada como resultado de un descubrimiento, ya que de ser así, la enseñanza de la matemática carece de sentido, dado que de ser posible hacer una descripción del objeto matemático como producto de un descubrimiento significa que ya se tiene el objeto, por lo que es posible

conocer de la matemática sin esfuerzo. Wittgenstein, (1992), sostiene que "la descripción del objeto implica tener ya el objeto en las manos" (pág.39).

Se promueve que quien aprende apoyado en los libros de textos de matemática, debe estar en condición de expresar sus reflexiones sobre sus aprendizajes del conocimiento matemático, donde tendrá una relación funcional con la o el docente, pues existe una intención de acción comunicativa de todos los involucrados, por lo que debe haber coincidencias en las cosas que se entienden, se comprenden y se interpretan del saber matemático. Quien aprende acepta como válido lo expresado como enseñanza, lo cual le hace sentir que ahora tiene saber, y de acuerdo, con Habermas (1989) es develado en un contexto de comunicación cooperativo y reflexivo, solamente, cuando la actividad está orientada al entendimiento mutuo. Pero no se cumple de esa manera con el aprendizaje de la matemática.

Debe corresponder al desarrollo del proceso de aprendizaje una información bien ordenada, con conceptos y definiciones precisas, las cuales se toman de los resultados presentados por los estudiosos del campo de la matemática, pero resulta que a pesar de la admiración por el campo de las ciencias naturales mostrado por los matemáticos no es sencillo constituir un modelo de la realidad sin errores. Lo anterior expresa que la representación simbólica no es fidedigna, por lo que no hace aporte al aprendizaje y no se hacen correcciones porque se considera que no se estudian objetos inanimados, intangibles, por lo tanto no hay dedicación a la contemplación, pero tampoco elementos concretos para manipular que permitan describir las propiedades de los objetos matemáticos. Lo anterior impone que el estudioso de la matemática constituye la realidad de acuerdo con las formas que trabaja. Amaya y Restrepo, (1999) expresan que:

> Los filósofos de las matemáticas han propuesto las más variadas ontologías. Estas ontologías van desde una realidad independiente habitadas por las formas puras y cuya existencia es anterior al acto mismo de contemplación –platonismo- a una realidad en la que a una expresión matemática debe corresponder un hecho físico observable; pasando por la formulación de una realidad de índole mental (pág.58).

De tal manera que, el aprendizaje usando los libros de texto de matemática se ve limitado por los criterios de los matemáticos dedicados al cálculo, y esto complica la apreciación o percepción de la realidad de los objetos matemáticos, ya que estos están en relación íntima con la dedicación del matemático; además se suman los filósofos, quienes son creadores e intérpretes de las ontologías con las realidades matemáticas. Ante esto Castillo (2010), considera que

> Durante el proceso de aprendizaje debería existir un principio aceptable como el siguiente: El enriquecimiento conceptual (construcción de excedentes de sentido y significado) en un modelo de acción educativa y de aprendizaje cooperativo y reflexivo permite mejorar la interpretación de los contenidos. Entonces, para la práctica educativa es importante preguntarse: ¿Cómo conectar las operaciones de comprensión de los agentes en la práctica cotidiana?; ¿Cómo la experiencia comunicativa se convierte en un dato válido capaz de generar una comprensión más compleja? (pág.94).

En el acto de enseñanza y durante el proceso de aprendizaje debe tenerse claridad sobre el problema de la comunicación que se da entre docentes y estudiantes, por lo que los libros de textos de matemática al momento de su organización deberían tener una plataforma que facilite el acceso de las estructuras lingüísticas, permitiendo la aprehensión de los contextos y el entorno del objeto matemático que se estudia, ya que esas estructuras están presentes en la relación docente-estudiante.

El planteamiento obedece a las confusiones que se presentan frente al objeto matemático, con el cual se hace la descripción de un algoritmo y se pretende creer que se explica un procedimiento. La no diferenciación entre

una explicación y el señalamiento de los pasos de un algoritmo, produce confusión cuando se piensa en la existencia de los objetos por sugerencia de los teoremas de existencia.

También se presenta confusión al asumir la prueba de un teorema o de una función, que se corresponde con el qué y el cómo de la existencia de ese objeto matemático, pero sin aportes para el aprendizaje y se le suma la suposición de la experiencia que debe existir en las y los estudiantes por los conocimientos, presumiblemente, recibidos en el área de matemática y que deben funcionar como conocimiento previo aplicable en la comprensión de los contextos en relación con el entorno y ciertamente es posible comparar como método una prueba con la experiencia que debe generar para verificar si se han comprendido los procesos matemáticos que se estudian, ya que hay quienes creen que el modo en que la prueba verifica un enunciado matemático, es el mismo con el que la experiencia comprueba un enunciado físico.

Eso obedece a que se cree que explicar el teorema de existencia es suficiente para lograr la aprehensión del objeto matemático, sin establecer las relaciones entre los elementos del objeto matemático o que se adquiere la experiencia con el solo observar lo enseñado.

Para esta investigación no es importante conocer como es el proceso interno, ni las leyes que rigen en el aprendizaje, interesa conocer las situaciones y teorías que den explicación de las actuaciones, que describan para comprender el proceso de aprendizaje, pero permitiendo ubicar la relación entre el acontecimiento de confrontación sujeto-objeto y la teoría que sustente ese encuentro. Se entiende que este estudio está referido al niño y al adolescente y será posible inferir como se da el aprendizaje, cuales son las estrategias que se implementan, cuál es el desenvolvimiento lingüístico de quienes participan.

Al final se tendría organizado un conjunto de descubrimientos, sobre el proceso de aprendizaje matemático que se genera en el contexto de la

actividad docente de aula, con sus respectivas explicaciones, mediante un proceso de construcción para descubrir.

Es evidente en el acto de enseñar y el proceso de aprendizaje lo importante de generar la discusión sobre los elementos del objeto matemático y sus relaciones, lo cual exige manejo correcto del lenguaje para orientar la actividad, Chomsky, (1992) expresa que “el lenguaje parece ser una verdadera propiedad de la especie, exclusiva de la especie humana en lo esencial y parte común de la herencia biológica que compartimos, con muy poca variación entre los humanos” (pág.12). El lenguaje es esencial en la comunicación educativa, es vital para el pensamiento, en la ejecución de acciones y para la comunicación en las relaciones entre pares en el seno de la sociedad. Sin este recurso se limitaría toda posibilidad de transferir los conocimientos hacia las y los estudiantes.

Según Chomsky (1992) se tiene el lenguaje como algo innato, genéticamente concluyente, donde ciertas fachadas del conocimiento y la comprensión son parte del legado biológico como los elementos de nuestra naturaleza común, lo cual es condición en el proceso de producción.

En las investigaciones donde se indaga sobre el acto de enseñanza y sobre el proceso de aprendizaje se debe tener presente el estudio del lenguaje por ser parte de la naturaleza humana, por tal razón debe ser y es tomado por la psicología del aprendizaje, de tal forma que puedan tener mayor cantidad de elementos para dar explicación del proceso de aprendizaje.

También la filosofía debe tomar parte, ya que en el uso de los libros de textos de matemática en función del aprendizaje se toman aspectos que involucran tanto a la psicología como a la filosofía, pues se estudian, entre otras cosas, los problemas de la percepción y la producción, ya que la percepción está en relación con la manera como se interpreta lo que se lee o se escucha. Esto le corresponde conocerlo a la psicología como punto de estudio.

En esa dirección, aunque no se le reconozca como una ciencia, que contribuye a comprender el problema del aprendizaje con apoyo en los libros de textos de matemática, le corresponde a la filosofía conocer “El problema de la producción, que es considerablemente más confuso, tiene que ver con lo que decimos y con el por qué lo decimos” (Chomsky, 1992, pág.14). Además se infiere de Holton (1985) que la actitud epistémica sobre el aprendizaje se ha fundamentado en un contexto de justificación experimentalista más que en el del descubrimiento.

Se deben tener presente las dos opiniones, pues se expresa que el conocer no es otra cosa que tener ciertas habilidades, destrezas y técnicas, aunque Chomsky, (1992) expresa que: “A menudo se alega que las destrezas y las pericias se reducen a hábitos y disposiciones, de manera que la lengua es un sistema de hábitos o un sistema de disposiciones para comportarse de cierta manera bajo ciertas condiciones” (pág.18). Lo anterior nos expresa de las facilidades comunicativas que se deben adquirir a partir de los materiales textuales, los cuales son facultades del lenguaje utilizadas como recursos implementando todas las relaciones posibles en los procesos de las construcciones sistematizadas con la incrustación de oraciones que se elaboran como complemento. Lo expresado le corresponde invariablemente a la relación mente/cerebro.

El acto de enseñanza en función del proceso de aprendizaje tienen como centro ejecutor al docente, quien ha recibido una formación con debate entre lo denominado: ***conexionismo y cognitivismo.***

El **conexionismo** denominado también conductismo, estudiando la estructura del comportamiento, se caracteriza por apoyarse en el condicionamiento como vía de aprendizaje, lo cual debe llevar a un cambio de conducta, tanto en la acción como en los métodos que se empleen y se determinan los avances de los aprendices a través de la medición, la cual expresa la respuesta al estímulo que, supuestamente, establece la o el docente, por lo que se considera que la respuesta, en consecuencia, es

condicionada o aprendida. El **cognitivismo,** cree en el desarrollo del sujeto y en su productividad que puede generar quien aprende expresado en sus reflexiones, por lo que el cognitivismo se apoya en las reflexiones, los dogmas y creencias, en función del conocimiento. Aquí no es importante la estructura del comportamiento como en el conductismo.

Apoyado en lo anterior es posible hacer estudios para conocer los aportes de la psicología en el aprendizaje utilizando los libros de textos de matemática, pero se tendrá que revisar antecedentes de carácter histórico, pues no aparece una descripción y explicación de cómo se dará ese aprendizaje, ya que por herencia del conductismo se han generado consideraciones por las cuales se confió y se confía el aprendizaje de unas personas (las y los estudiantes) por la enseñanza de otra (la o el docente), donde el libro de texto se tiene como un complemento, no consolidado, del conocimiento por aprender, se tiene como un elemento de información o fuente de ejercicios más que instrumento de estudio y aprendizaje, y peor aún, sin vínculo con el entorno y sin contexto para establecer referencias.

Lo anterior no da elementos para que la psicología genere e interprete cualquier constructo que ayude en la interpretación del aprendizaje. También se debe considerar que las actividades son acciones que atienden a la memoria, por lo que el proceso de construcción que se hace, no permite ningún descubrimiento ni producir reflexiones, aun cuando hay reacción para atender ejercicios, pero apoyado en la memoria de trabajo, donde importa el resultado que es lo que se evalúa, no importan las reflexiones.

Es importante estudiar para tener dominio sobre comprensión, entendimiento, interpretación y reflexión para conocer los caminos recorridos por el proceso de aprendizaje en vinculación con el libro de texto de matemática. Evidentemente hay necesidad de hacer un recorrido histórico para conocer las teorías de apoyo y los métodos que se implementen en la búsqueda de alternativas, ya que la matemática en el acto de enseñanza debe usar el método inductivo y para el aprendizaje debe usar el método

deductivo. El uso apropiado, sin falsas mezclas, debe impulsar el proceso correcto de estudio haciendo uso del libro de texto de matemática. Se tiene claridad sobre la visión epistemológica, la cual en la posición conductista es débil, dado que se tiene en el observatorio al objeto de estudio y en las posturas cognitivista la acción está en el sujeto que actúa, pues se está en presencia de una acción antropológica, pero no hay observación de esfuerzos concretos, a pesar de ser las y los estudiantes centro del aprendizaje.

Debe precisarse que se hace el planteamiento donde el sujeto de aprendizaje pasa por un proceso de construir, descubrir y producción en el área de matemática como pasos necesarios en el aprendizaje de la asignatura, donde la epistemología juega papel importante en la comprensión y proyección del saber, lo cual es un elemento de estudio de la psicología. En esa dirección Castillo, (2010), expresa que:

> La historia de la psicología del aprendizaje, como historia de la psicología del mundo occidental (porque la primera está inserta en la segunda), gira en torno a los problemas epistemológicos siguientes: saber cómo se presenta el conocimiento de la realidad ante y en el sujeto; cómo el sujeto se convierte en objeto de conocimiento; cuál es la percepción que tiene el sujeto de los fenómenos que rodean al aprender (pág.99).

Se observa el vínculo existente entre el hacer del sujeto de aprendizaje, el dominio del lenguaje para interpretar y comprender, el manejo de los entornos y conocer el contexto para generar una discusión con todos los elementos.

Sin embargo se observa como herencia de las ideas manejadas por la psicología que se entiende al mundo como un conjunto de ideas, de opiniones, de doctrinas, donde el conocimiento está en correspondencia con un proceso antropológico, dando poca importancia a elementos como la epistemología, generando confusiones con los significados y sentido que se otorga a cada expresión. En ese recorrido se infiere de Castillo (2010) que,

existe una relación estrecha entre el pensamiento y el discurso, tanto que se piensa que son una misma cosa, ya que el pensamiento se expresa como el dialogo “interior del alma”, lo cual le constituye en su voz, y lo comunicado constituye el discurso.

Pero en la práctica real de los hechos para el aprendizaje de la matemática lo que se encuentra es una actividad de construcción apoyado en un discurso, donde se procede con una “comunicación dialéctica” incrustando los aportes epistemológicos, los cuales contribuirán con el descubrimiento de lo que se indaga en el área de matemática.

Continuando la discusión se tiene como ejemplo el caso de los polinomios, los cuales para su enseñanza se da una ligera definición (varios términos), atendiendo principios epistemológicos; se dan algunos ejemplos de cada caso y se presentan ejercicios.

Un procedimiento que atiende a principios didácticos hace un esfuerzo por dar razón de precisar porque son términos (sabiendo que se trata de una sola variable), ¿cómo se relacionan?, ¿cuál es la función que cumple el polinomio?, ¿qué papel juegan los términos? Necesariamente se tiene que poner en juego la acción epistemológica, apoyada en el uso del lenguaje para poder participar en el proceso de construcción del conocimiento. Si esta etapa o paso del proceso no se cumple sólo se tendrá un aprendizaje mecanizado, memorístico, pero adquirido sin el hacer, por lo que habrá dificultad para organizar la reflexión. Castillo, (2010), si se aprende haciendo “El pensamiento tiene, entonces, un carácter rítmico-recursivo: anda y desanda, afirma y niega y crea momentos de una afirmación mejor (construcción de excedentes de significado y sentido)” (pág.103).

Corresponde revisar cual es la concepción que se tiene de la formación y del aprendizaje para comprender los métodos empleados en el acto de enseñanza tanto en el libro de texto de matemática como en el aula de clases. Por ejemplo no se observa el uso de la dialéctica, lo cual puede ser útil en la determinación de lo que se entiende por unidad e identificar la

multiplicidad, para diferenciar entre lo que se considera variable de lo invariable, eso permite que las y los estudiantes, en su pensamiento, entre sus conocimientos, asuman el cultivo de la ciencia. Es posible implementar el método socrático a pesar de su visión de no asumir el acto de enseñanza, ya que de alguna manera niega al sujeto, pues se expresa que "en su concepción educativa no está implícita la concepción de formación, sino de **"ayudarlo" a parir la sabiduría** que lleva dentro y que es eterna." (Castillo, 2010, pág.104). También se puede mencionar el platonismo como método deductivo, el cual debe permitir al sujeto de aprendizaje para descubrir las ideas, pero se hace frente al objeto, lo cual debe determinar si forma parte de su realidad. Si se asume un determinado método es posible cuidar los signos y su significado, lo cual debe ayudar en la identificación y comprensión del objeto basado en los conceptos, reflexiones y razonamientos como elementos de la argumentación.

Saber-qué y saber-cómo según las diferentes concepciones

A lo largo de la existencia, el humano ha dado muestra de preocupación por conocer el mundo, por identificar la realidad, lo cual es motivo de estudio tanto de la filosofía como de la psicología. Ante la inquietud de identificar la realidad, conjuntamente con los objetos observables, han surgido tres corrientes de pensamiento, a saber: idealismo, realismo y pragmatismo, las cuales intentan dar respuestas a las interrogantes planteadas. En esa dirección Castillo (2010) afirma que:

> El idealista suprime el objeto; pero, el dilema no es eliminarlo, sino explicarlo; por ello, supone que lo almacenado en la mente son representaciones, **ideas** y no **cosas**. El realista, en oposición supone que se conoce el mundo directamente y que no es una copia lo aprendido; por tanto, la pregunta básica es ¿Cómo se explican los errores cometidos por el sujeto? Por ejemplo, el pragmático cree que estar errado no significa que se esté equivocado en todo. (pág. 127).

En el caso particular de la matemática se tienen muchas actividades que se fundan en el idealismo, pues no se dan elementos, ni contextos que permitan tener referencias de uso concreto. Para el acto de enseñanza y para el proceso de aprendizaje se tienen presente las tres posiciones, las cuales llegan de la mano del docente de la asignatura, pero teniendo conocimiento que en el desarrollo de las actividades de cálculo, ni el pragmatismo, ni el realismo deja aportes sensibles. Lo anterior depende de la formación recibida por del docente.

Resulta de interés precisar, que a pesar de darse discusión en torno al positivismo y el cognitivismo durante el proceso de la formación del docente, se siente el esfuerzo por lograr dejar los elementos del conductismo en el futuro docente, quien a pesar de su intención de aplicar nuevas técnicas, nuevas metodologías, elementos de una nueva estrategia, cosas nuevas en general, no logra romper con el conductismo como una representación de la psicología positivista, donde se considera que interesa la relación estímulo-respuesta y la medición de esa acción, la cual se hace midiendo la memoria de trabajo.

El trabajo formativo se lleva ubicando al sujeto de aprendizaje como un observador o explorador del entorno o ambiente haciendo que se desarrolle una conducta donde demuestre la existencia de mejoras en el rendimiento como respuesta al estímulo, pero soslayando el contexto interno. Para explicar la relación del estímulo con la respuesta, lo cual responde a un mecanismo, surgen corrientes de pensamiento atendiendo a la situación, dando lugar a tres tipos diferentes de conductismo (Castillo, 2010):

1.- Metodológico, donde se presume que la conciencia está ubicada dentro de la mente, por lo que no hay manera de estudiarlo, excepto observando el comportamiento con apoyo en el procedimiento de una metodología científica.

2.- Radical, se asume que los dispositivos mentales pueden dar lugar a la conducta porque la ciencia siempre establecerá comparación entre los diferentes pensamientos conocidos. Se considera que el aprendizaje se da sobre lo perceptible.

3.- Mediacional Intenta construir un puente entre el cognitivismo y el conductismos, lo cual debe lograrse introduciendo conceptos de mediación, los cuales median entre los estímulos y las respuestas como objetivos y que son llamadas variables intervinientes

Por su lado el cognitivismo se apoya en las redes implícitas del sistema nervioso. Sin embargo se precisa que el psicólogo cognoscitivo trabaja con las relaciones nerviosas sobre las que se apoya el cognitivismo estableciendo conexiones para sostener una correspondencia entre los procesos mentales y las estructuras innatas. Con base en lo anterior, Castillo, (2010) los cognitivistas consideran que el aprendizaje es "Un proceso que establece relaciones entre redes estructurales y funcionales físicas y mentales y cuya propiedad principal consiste en establecer jerarquías altamente complejas" (pág.130).

Para lo que se plantea se requiere que los docentes junto a las y los estudiantes estén conscientes de lo que están realizando, pues no es productivo para el aprendizaje de la matemática tener a alguien que actúa como autómata, quien fácilmente se adapta y no confronta frente a los retos que surgen con las nuevas informaciones o con los cambios.

Pero es importante declarar sobre el aprendizaje como proceso de construir, descubrir y producción, aun cuando se sabe que los docentes dedicados a la formación de docentes tienen fijada su posición conductista, por lo que tienen la visión que las y los estudiantes son una especie de autómatas, quienes, a pesar de ser conscientes, no se considera que puedan tener y construir sus experiencias de manera consciente. La actitud es requerimiento, pues sin rigor las investigaciones se centran en la ocupación

de las y los estudiantes resolviendo ejercicios, cuyas formulas se conocen, vale decir que todo se conduce a la resolución de “problemas”, cuando lo que se busca es que se produzca pero de manera reflexiva, no mecanizada, es necesario trabajar con la memoria creativa para promover distinción en el uso de las representaciones.

El acto de la enseñanza y el proceso de aprendizaje de la matemática están íntimamente ligados en el proceso de construcción de las ideas, conceptos y procedimientos de parte de las y los estudiantes y de expresión de definiciones por parte de los docentes. Estas actividades a pesar de los vínculos son diferentes, pero se insiste en que las y los estudiantes aprendan cosas ubicadas en el ambiente externo, sin establecer las relaciones correspondientes con el ambiente o realidad interior, por lo que se adquiere un aprendizaje mecánico atendiendo, según Castillo (2010), a un nivel de aprendizaje sensitivo-asociativo, el cual es diferente del nivel simbólico de uso exclusivo de los humanos.

En la misma dirección se insiste que ambos niveles son resultado de la evolución. Lo anterior permite considerar que es pertinente el aprendizaje desde la perspectiva de los procesos de construir, descubrir y producción, apoyado en el uso de los libros de textos de matemática, ante lo cual se piensa debe ser proporcionado a la naturaleza del proceso de aprendizaje humano, además, el aprendizaje se hace presente si se le reconoce como acción intencional y libre, con el propósito de lograr comprender, entender e interpretar el fenómeno que se estudia.

La idea es que la y el estudiante se sientan vinculados con la realización de la actividad, ya que tendrá oportunidad de construir su entorno y se reconocerá como actor de su propio aprendizaje, pues quien aprende construye, descubre y produce; aquí debe iniciarse el camino de desarrollo de lo que es la construcción, descubrimiento y producción en el proceso de aprendizaje.

Es necesario explicar esos tres pasos del proceso: construir, descubrimiento y producción, para comprensión de lo que expresa. El proceso de construir se da mediante algunas actividades, unas de carácter interno y otras de carácter externo, a saber: paso 1.- *presentación del objeto de estudio*, lo cual es realizado, bien por el docente o por el libro de texto de matemática, presentado como un ambiente exterior al conocimiento en estudio a quien aprende.

En el caso del docente este presenta un material idéntico a lo contenido en el libro de texto, y expresa lo que se tiene como algoritmo o procedimiento, es lo que se define como acto de enseñanza, pero sin garantía de aprendizaje, pues no se tiene explicación de la manera como la o el estudiante realiza el proceso de aprendizaje para convertir la información recibida en conocimiento.

Para garantizar que el sujeto pueda aprehender, fijar, retener y recordar los conocimientos impartidos debe darse un proceso significativo para quien aprende, pero no se tiene precisión de lo que es significativo, particularmente en matemática, pues se deja entender que se trata de tener suficiente dominio de los conocimientos previos. Sin embargo se puede tener conocimiento sin que sea significativo. De lo que debe tratarse, es de lograr que el sujeto pueda observar el objeto presentado y comience a generar alguna idea sobre eso que observa, es decir producir una relación sujeto-objeto.

Lo anterior debe ocurrir de igual manera con el libro de texto de matemática, instrumento con el que no se determina, aún, como convertir las actividades en aprendizaje significativo. Aquí no debe haber dudas sobre las percepciones adquiridas con la experiencia, sobre lo cual se expresa Hume, (2001), que “el pensamiento más intenso es inferior a la sensación más débil” (pág.47)

El paso 2.- *observación de los elementos del objeto de estudio*, lo cual debe ser entendido como una etapa de contemplación, que le permite al

sujeto de aprendizaje conocer cada elemento y saber si son iguales o diferentes, sus nombres (ya sea algebraico, analítico, geométrico), saber si los elementos están en relación de unión, de intersección o intercepción, si están concatenados o no, si son continuos o discretos los elementos, los elementos forman series, constituyen clases, entre otras características. La limitación para identificación de los avances que se tienen en el proceso de aprendizaje es que esos conocimientos son individuales, personales, los cuales se restringen en presencia del docente aun cuando den luz a quien los posee, pero no se conocen hasta que se hacen públicos mediante la palabra o bien por escrito para conocer sus formas de representación, tanto de los elementos del objeto de estudio y del objeto mismo.

Se tiene como paso 3.- *interacción del sujeto con el objeto*, puede ser asumida como una primera etapa de conocer haciendo, momento que permite a quien aprende, caracterizar la relación de los elementos del objeto dado, tratando de determinar: si son elementos geométricos, si están relacionados en un determinado ángulo, si los elementos formados son contiguos o no, cuál es el número de elementos, que cosas se pueden derivar del objeto o de sus elementos, se relaciona con el entorno, puede variar sus posiciones, tiene la misma relación en diferentes contextos. Si este paso del proceso no se cumple el sujeto no tiene posibilidad de organizar sus abstracciones, por no tener comunicación referencial, por lo que tendrá dificultad para elaborar sus conceptos y expresar sus simbologías verbales o sus representaciones escritas para que se dé la identidad con sus pares.

El paso 4.- *caracterización y tipificación de los elementos del objeto matemático presentado*, donde se permite señalar si se trata de elementos geométricos, algebraicos o analíticos. Si se trabaja con elementos geométricos, al tipificar, precisar si se trata de construcciones cóncavas o convexas, si son polígonos o cuerpos, si son polígonos regulares o irregulares, conoce las características al estudiar cada objeto por separado;

si se trata de elementos algebraicos se conocerá si son elementos regulares, simetrizables, opuestos, inversos, neutros, elemento identidad, entre otras cosas; si es analítico saber si los elementos se trasponen o no en los despejes, cuáles son los cambios que sufren los elementos, determinación del grado del polinomio, entre otros. Si no se tiene presente este paso del proceso el sujeto no tiene oportunidad de distinguir el tipo de operación que corresponde realizar, ya que no identifica los tipos de elementos con sus respectivas características.

Se tiene como paso 5.- *establecer relación de los elementos del objeto matemático dado*, para este momento, quien aprende ya está en condición de discriminar entre los elementos y saber si se trata de un polinomio, si es real o no, independiente de su tipo, tipos de soluciones que tendrá; si se trata de funciones poder identificar su clase y su tipo. Si el objeto es geométrico, puede identificar los tipos de ángulos de un polígono, proceso de construcción de los polígonos y de los cuerpos, relación entre polígonos y cuerpos para la construcción y clasificación de los cuerpos. Este paso permite la ampliación de conceptos, la relación de conceptos en los procesos de construcción de las fórmulas de cálculo de área y volumen.

Los pasos 2, 3, 4, 5, se corresponden a una interacción entre el sujeto y el ambiente, porque cada uno de esos pasos constituyen cualidades que consolidan el entorno o ambiente para un aprendizaje individual, dado que la experiencia que logre son personales alcanzadas con sus percepciones en su actuar y será lo que le permite a quien aprende ir produciendo sus reflexiones para ir formando sus conceptos. Esa interacción debe facilitar a la o el estudiante realizar la aprehensión, retención y fijación del conocimiento, donde vincula lo conocido en clases con su docente y lo encontrado en la pizarra o en el libro de texto de matemática, desarrollando una actividad de identificación. Pero la psicología no explica hasta ahora como se da el movimiento de aprendizaje o al menos determinar cómo

convertir en conocimiento lo explicado por la o el docente, o bien lo que está escrito en los libros de textos.

En relación al descubrimiento es necesario expresar que quien aprende ha tenido interacción con el objeto y con sus elementos de lo cual adquiere información mediante sus percepciones con lo cual conforma un conocimiento, en esta etapa aprende, pero sin establecer de manera consciente las relaciones de ese objeto con su entorno, en correspondencia con un contexto. Necesariamente el sujeto de aprendizaje cumple un proceso que le permite tener precisión de su experiencia la cual se supone hace el siguiente recorrido:

Paso1.- *Identifica el objeto presentado*, donde el sujeto asume que se trata de una construcción algebraica, analítica o geométrica, sin precisión de que se trata y sin conocer los elementos. Si se trata de una construcción algebraica identificará si se trata de un polinomio, de una función o de una simple ecuación. Si se trata de una construcción en geometría, identificara si es un polígono, un cuerpo, la representación de una curva o la gráfica de una superficie.

Paso 2.- *identifica los elementos del objeto*; lo cual debe ocurrir dado que el sujeto participó en la construcción del objeto, por lo que puede relacionar los elementos que está observando con los vistos en el proceso de construcción y precisar que está en presencia del objeto construido y ese es su descubrimiento. Si se construyó durante la clase o en el libro de texto, en la actividad de construcción, un rectángulo, para el momento de realizar su actividad personal, él debe descubrir que la construcción que ahora realiza es semejante a la conocida del docente o del libro de texto, entonces descubre que está en presencia de un rectángulo. Igual situación ocurre si se trata de una función o una ecuación cualquiera, donde debe recibir la información de cuáles son los elementos constituyentes, como es la relación de los elementos, se da alguna forma de interacción con el sujeto de tal

forma que pueda tener elementos para la identificación del objeto y producir el descubrimiento mediante un proceso de contemplación.

Paso 3.- *Inspecciona los elementos del objeto*, lo cual se logra si se realiza un proceso de deconstrucción del objeto, tal que permita identificar, comparar y fijar para luego, en el momento correspondiente, dedicarse a reconstruir. La inspección no es una visión como vuelo rasante, debe ser minuciosa, capturando y aprehendiendo cada elemento nuevo que va descubriendo en el proceso. El proceso de deconstrucción permite una forma de observación, pero ya no es contemplativa, sino que se acompaña de reflexiones y el establecimiento de relaciones de comparación entre los elementos del objeto. Se considera consolidada la inspección cuando se establece analogías.

Paso 4.- *Conoce el objeto*, hasta aquí no hay garantía de aprendizaje, aunque puede adquirir conocimientos, esto depende de los intereses, intenciones, la disponibilidad, el ser que aprende conoce por su acción y su interacción con el objeto estableciendo relaciones con otro objeto y procurando modificarlo en su vínculo con el entorno y con el contexto. Lo ideal es que quien aprende tenga una variedad de percepciones de un objeto matemático y pueda ordenar un conjunto de imágenes alrededor de cada objeto, por ejemplo cuando se enseña la adición no debe hacerse solo de una cifra, o de dos cifras, sino que es conveniente variar el número de cifras de cada elemento de la adición. Si se trata de despejes debe variar la ubicación y signos de los elementos, disponiendo situaciones diferentes.

Se tiene que el conocimiento se obtiene al confrontar el sujeto con el objeto, pero ¿cómo fue el proceso de aprendizaje para obtener ese conocimiento? O es que ¿se obtiene el conocimiento sin pasar por el proceso de aprendizaje? Pero la situación toma una dimensión adicional cuando el sujeto, atendiendo alguna actividad, da respuesta. ¿Responde eso a un condicionamiento o se trata de cosas diferentes al momento de responder? ¿Este conocimiento no se adquiere como aprendizaje

condicionado? ¿Se trata de actividades cognitivas? Son muchas las preguntas que surgen al relacionar los estudios sobre conocimiento con el aprendizaje. Interesa saber cómo el sujeto de aprendizaje "logra aprender" con la enseñanza de la o el docente o con el uso del libro de texto de matemática, pero importa más como se da el almacenamiento de los elementos de representación a través de la construcción, cómo conoce su descubrimiento con el hacer y cómo se expresa su experiencia en la producción.

Es posible expresar que para el desarrollo de la etapa de producción, el sujeto de aprendizaje, producto de su cumplimiento de las etapas de construir y descubrir, debe tener una comprensión mínima del objeto de estudio, ya que estas lo preparan para establecer una relación con el contexto, lo cual asume por su conocimiento de las cosas del entorno, y será lo que permite hacer sus reflexiones sobre los elementos que con el proceso de construcción va produciendo.

Todo lo expresado está en correspondencia con los contenidos de los programas escolares, "diseñados" para que las y los estudiantes aprendan matemática, pero para esta visión se presenta variación con las estrategias para el aprendizaje expresadas en los libros de textos de matemática o por los docentes de aula que se guían con ellos, dado que las técnicas y estrategias usadas, a pesar de seguir un orden lógico, donde se proponen un conjunto de actividades, pero no logran el propósito planteado.

La anterior observación sobre la actividad educativa, donde no se alcanzan los objetivos propuestos, se presenta porque es posible escuchar en docentes opiniones para cambiar las estrategias, pero se hace centrando el esfuerzo en el conocimiento y no en el sujeto que aprende, quien debe adquirir el conocimiento haciendo, para que esto tenga relación con sus vivencias y pueda convertirlo en experiencia a través de la reflexión; entonces quien aprende tendrá disposición e interés por el contenido matemático, porque es posible que establezca alguna relación con las

actividades cotidianas de su vida. Además “el desarrollo de los conceptos matemáticos se consigue mejor mediante una serie de patrones cíclicos, cada uno de los cuales supone una secuencia de actividades de aprendizaje que van de lo concreto a lo simbólico” (Resnick y Ford, 1991, pág.148).

Lo anterior permite formar y consolidar conceptos, formando ideas según el tamaño y características del objeto, lo cual le permite descubrir cómo realizar construcciones matemáticas, concretas al principio e ideales posteriormente, lo cual es respuesta al descubrimiento de regularidades en un contexto en su respectivo entorno. Este proceso requiere de tiempo y esfuerzo docente y de los educandos.

El conocimiento que el sujeto de aprendizaje adquiere, lo hace en el proceso de la confrontación con el objeto, luego de construir y descubrir, al respecto se expresa “Para abstraer un concepto, el niño tiene que 1) “recopilar todo lo que es común a una gran variedad de experiencias” y 2) rechazar todo lo que sea irrelevante a dichas experiencias(Dianes y Golding, 1971, pág.95), tal saber se formula mediante el proceso de producción, para lo cual debe cumplir unos pasos.

Paso **1**.- *Elabora o diseña los elementos del objeto*. En este paso en una visión conductista se observa lo que se define como un cambio de conducta, pues el sujeto de aprendizaje comienza a mostrar los conocimientos adquiridos y a expresar su intencionalidad, pero habrá una diferencia, no se observa la conducta final, pues siempre se está en el proceso, en el cual siempre habrá acciones crecientes, ya que el sujeto expresará una primera construcción de elementos del objeto matemático como producción. Si se trata de una producción geométrica, por ejemplo un polígono, representará los lados y entenderá los vínculos entre ellos, saber si son contiguos u opuestos, tipos de ángulos, saber si son agudos, obtusos o rectos; si se trata de una ecuación reconocerá el grado para determinar el tipo y la clase de ecuación.

Se tiene como paso **2**.- *Elabora o diseña el objeto*. En lo expresado anteriormente, lo preciso, es que debe revisarse siempre todo el proceso, pues interesan las reflexiones que se van produciendo, esto en contraposición con el estudio conductista donde importa el resultado como un cambio de conducta; esto siempre lo habrá, pero el logro exitoso en una construcción matemática no se debe ver como resultado final de una acción o actividad, sino como parte de un proceso de organización mental en la estructura de los conocimientos que se van adquiriendo, acompañado de una reflexión, con la cual es posible desarrollar definiciones y organizar de manera distinta la información, pues no se trata del manejo de definiciones sino de una conducción fluida de las ideas o conceptos.

En esta parte del proceso el sujeto de aprendizaje debe organizar y relacionar los elementos del objeto matemático con el propósito de tener una elaboración clara de la idea sobre el objeto, que como producto de la confrontación y la reflexión se puede organizar a los fines de explicar los posibles resultados que se pueden obtener con lo que se plantea como el objeto de estudio y de trabajo. En este punto debe distinguir las características de los elementos y del objeto, que tipo de elemento y de objeto, cuales son las relaciones entre los elementos y entre estos y el objeto, cuales son las relaciones con el entorno, cuales son los vínculos en la relación con el contexto.

Se tiene como paso 3.- *explica el objeto*; aquí el sujeto de aprendizaje está ubicado en una relación con el objeto de estudio en la cual puede expresar las relaciones de los elementos y del objeto, donde se expresan reflexiones parciales, pero el centro de la actividad es exponer cuales son las semejanzas y diferencias con otros objetos de características similares, determinando su esencia, donde se expresan los diferentes conceptos estrechando sus vínculos, donde se exprese de lo interno del objeto matemático algunos procesos y posibles situaciones, haciendo visible las posibilidades de representación contribuyendo a su categorización para

contribuir con la comprensión y razonamiento. Aquí se deben exhibir los elementos epistemológicos que se trabajan en ese nivel para el ordenamiento de las ideas del conocimiento que se está exponiendo, lo cual será la muestra de la existencia de aprendizaje sobre el objeto matemático en referencia.

Paso 4.- *reflexiona sobre el objeto*. En este punto se corre el riesgo sobre lo que se espera como reflexión, pues es posible que se quiera escuchar un relato donde importa más la exposición de las definiciones, puede esperarse una descripción de lo que se observa sin profundidad de los detalles o bien que se espere una descripción de lo contenido en la memoria de trabajo; para lo expresado no importa la evolución de las ideas ni los procesos que se desarrollen con el pensamiento, donde lo importante son las relaciones que el sujeto de aprendizaje establece entre su interior y lo que encuentra en el exterior y el establecimiento de relaciones y analogías con el entorno en la construcción de un contexto para expresar el conocimiento que se tiene del contenido que se estudia, bien que sea de lo recibido de la o el docente en el aula de clase o bien de lo contenido en el libro de texto.

Llegar hasta este punto implica que la o el estudiante se sometió a las diferentes formas de evaluación (no se debe confundir con pruebas escritas u orales para medir), donde se pueden incluir actividades escritas u orales en el desarrollo de las actividades desplegadas en el acto de enseñanza en función del proceso de aprendizaje.

No se prevé que las actividades, las acciones, las ejecuciones que se realicen atiendan a los postulados conductistas, por el contrario se cree que habrá una aproximación hacia el cognitivismo, donde docentes y estudiantes son parte de lo que se realiza, por lo que la respuestas que se obtengan son parte de la acción educativa, ya que el sujeto de aprendizaje de alguna manera debe convertir un ente matemático que es un ente de razón en un “ente ontológico”, aunque no le sea posible palparlo con todos sus sentidos, pero “sí lo que se aprende es una representación, un esquema o una

estructura cognoscitiva el énfasis debe ser puesto exclusivamente en el establecimiento de relaciones entre las estructuras y funciones del sistema nervioso, los esquemas cognoscitivos y el contexto" (Castillo, 2010, pág.138). Lo anterior permite compartir la idea de Hume (2001) al expresar "que, al descubrir a partir de la experiencia que hay nuevas producciones en la naturaleza y concluyendo que en alguna parte ha de haber un poder capaz de producirlas".

Se deja claro que en el proceso de producción, quien aprende necesariamente intenta modelar, es decir trata de geometrizar la construcción del objeto que le corresponde trabajar, pues se trata de tener elementos concretos en los cuales apoyar sus ideas y convertirla en experiencias, ya que es la manera de asumirla la idea en la mente, lo cual es posible a través de las sensaciones y de las percepciones, Hume, (2001) "la experiencia únicamente nos enseña que constantemente un acontecimiento sigue a otro sin esclarecernos la conexión secreta que los liga y hace inseparables" (pág.100).

Lo anterior convierte la producción en una necesidad del proceso de aprendizaje, pues es el momento para hacer distinciones como resultado de construir y el descubrir, además se precisa que la unión permanente de objetos son captados por la experiencia aunque no se comprenda ningún vínculo. Se puede destacar como algo importante para expresar la relación mencionada el uso de la geometría, pues su uso da ventajas como aprehensión de la realidad apoyado en el razonamiento sobre lo que se observa visualmente, además se hace más sencillo hacer cálculos con los objetos que se trabaja.

Es importante saber, en el acto de enseñanza, que en la medida que las ciencias desarrollan sus técnicas matemáticas se convierten en menos accesibles para las y los estudiantes, ya que entre la formulación teórica y la aplicación en la práctica se forma una brecha que se amplía al momento de estudiar por cuenta propia, y se siente que la matemática se aleja de las

posibilidades de aprehenderlas, por lo que debe aparecer ese mecanismo o técnica para solventar la limitación.

Se propone en algunos casos la modelización matemática, pero se produce alejamiento de ese conocimiento, lo cual es contradictorio, pues el propósito es producir acercamiento gradual a la realidad, por eso se puede considerar como algo importante el uso de las representaciones geométricas, lo cual permite establecer relación entre conceptos “abstractos”, imágenes observables, además la posibilidad de análisis y solución matemática, porque esas actividades geométricas permiten visualizar las relaciones y establecer vínculos con los elementos del entorno para ayudar a construir ideas, ya que “Si se definiera un término geométrico, la mente por si sola sustituiría fácilmente la definición por lo definido, y aun cuando no se emplee la definición, el objeto mismo puede presentarse a los sentidos y, de esta forma, aprehender firme y claramente” (Hume, 2001, pág.94), lo cual puede contribuir a descubrir y esto es parte del proceso que se promueve.

Se asume lo anterior como un proceso de reflexión donde se incorporan actividades para consolidar en las y los estudiantes las ideas, apoyados en el elemento epistemológico fundamentado en el uso del lenguaje que es propio del área de la matemática en su relación con el lenguaje natural, ya que “En el estudio del lenguaje procedemos en abstracto, al nivel de la mente, y también esperamos ganar terreno en la comprensión de cómo las entidades construidas a este nivel de abstracción, sus propiedades y los principios que la gobiernan, pueden explicarse en términos de propiedades del cerebro”(Chomsky, 1992, pág.17).

El propósito de este estudio es comprender el conocimiento matemático adquirido por las y los estudiantes en el aula de clases y en los libros de textos y cómo lograr que perdure, no debe ser comprender ni los principios de la lingüística, ni el origen del fenómeno psicológico. Lo anterior es importante porque en el proceso de aprendizaje de la matemática no es posible establecer conjeturas, es decir no tienen sentido las suposiciones,

por lo que no es posible generar un planteamiento conjetural, basado en conjeturas, aunque es posible hacer juicios valiéndose de las conjeturas.

Es posible la búsqueda de evidencias para mostrar la presencia de conjeturas en cualquier ciencia, pero en matemática la conjetura es la demostración. Lo anterior permite afirmar, como una ventaja para la ciencia matemática, que sus ideas son sensibles, claras y precisas, por lo que se capta rápidamente cualquier error o diferencia y los términos utilizados siempre tendrán el mismo significado y se intenta transmitir permanentemente la misma idea sin tergiversación y sin diferenciación. Cualquiera advierte la diferencia entre objetos matemáticos," Jamás se confunde un óvalo con un círculo, ni una hipérbola con una elipse" (Hume, 2001, pág.94).

Pero es posible precisar, partiendo de lo anterior, que en operaciones básicas como la suma no deben darse contradicciones, aunque son observables por la falta de claridad en las definiciones. Se evidencia la necesidad de una teoría psicológica que asuma la reflexión y la comprensión en presencia o ausencia de los objetos, ya que los elementos del conocimiento no permiten resolver los problemas ni comprenderlos, además deberían facilitar la relación entre los conceptos y las estructuras de los objetos para generar la información necesaria. (Ver cuadro 2)

Cuadro 2 Relación de Elementos en el Proceso de Aprendizaje

1.- CONSTRUIR A	A.- Identificar (Proceso de ¿cómo se concreta?	2.- DESCUBRIR	B.- Conceptualizar	3.- PRODUCCIÓN	Expresión del aprendizaje
1.1. Presentación del objeto de estudio	1.1.1. El docente debe representar una construcción geométrica o una actividad algebraica y muestra el objeto	2.1. Identificación del objeto	Reconoce cual es la operación, el tipo de elemento o bien el tipo de gráfica	3.1. Construye los elementos del objeto	Elabora la idea o concepto
1.2. Observación de los elementos del objeto	1.2.1 Docente: expone o explicar cuáles son los elementos del objeto. Estudiante: Observa los elementos y trata de diferenciarlos, bien que sea geométrico o algebraico	2.2. Identificación de los elementos del objeto	Se orienta el tipo de operación a realizar	3.2. Construye el objeto	Conceptualiza

Cont. Cuadro 2

1.- CONSTRUIR B	A.- Identificar (Proceso de ¿cómo se concreta?	2.- DESCUBRIR	B.- Conceptualizar	3.- PRODUCCIÓN	Expresión del aprendizaje
1.3. Interacción del sujeto con el objeto	1.3.1. Docente expresa la relación entre los elementos. Estudiante observa la relación, pero no establece vínculos	2.3. Inspecciona los elementos del objeto	Genera vínculos entre los elementos del objeto	3.3. Explica el objeto	Generaliza
1.4. Caracterización y tipificación de los elementos	Docente Caracteriza en geometría: es plano, línea, punto, ángulo. Tipifica la línea: es fina, gruesa, de trazos cortos; punto es de unión o de intersección; ángulo es agudo, obtuso, recto,	2.4. Conoce el objeto	Geometría en un cuerpo ubica caras planas o redondas, ángulos. En un polígono ubica lados, líneas, ángulos	3.4. Reflexiona sobre el objeto	Generaliza
1.5. Establecer relación de los elementos	Observa la presentación de los vínculos entre elementos, ejemplo se suman, se restan, las líneas están unidas, se cruzan	El estudiante capta las diferencias y semejan zas entre elementos relacionándolos.	Determina si se trata de suma o resta; son elementos diferentes pero de un mismo tipo como los polinomios; trabaja con líneas concatenadas o estas se cruzan	Construye elementos diferentes de un objeto matemático	Sistematiza

Fuente: Elaboración Propia (2018)

El cumplimiento del proceso presentado, el cuadro 2 dependerá de las estrategias utilizadas en la resolución de ejercicios y problemas. Se considera, además, que es necesario tener presente los tipos de estructuras matemáticas con las cuales se trabaja, de tal forma que se tenga presente los tipos de estructuras matemáticas que para el momento posean las y los estudiantes, quienes trabajarán siguiendo algún algoritmo en la intencionalidad de tener acceso a los conocimientos y poder establecer las relaciones sean posibles y ejecutar su acción de resolución. En esa dirección Resnick y Ford, (1991) asume que:

> Estudiamos aquí tres aspectos de la estrategia de resolución de problemas: 1) cómo se representan los problemas; 2) cómo se interrelacionan las características del entorno de la tarea con el conocimiento de un individuo; y 3) cómo se analizan los problemas y como se exploran las estructuras del conocimiento para conseguir asociar a una tarea la información que en un principio no se había relacionado con la misma. Las teorías del procesamiento de la información conciben que la mente humana posee, además de estructuras del conocimiento, un repertorio de estrategias de resolución de problemas que ayudan a interpretar los problemas, a localizar el conocimiento y los procedimientos almacenados, y a generar relaciones nuevas entre los ítems almacenados en la memoria por separado. (pág.253)

Siendo así ¿por qué no se logra ordenar los contenidos establecidos en la educación formal, de tal manera que esté presente esa relación para la enseñanza de la matemática en el proceso de construir, descubrir y producir? Puede pensarse que una parte del problema está en la representación del problema, el cual, generalmente, induce a resolver atendiendo un algoritmo, sin dar oportunidad de aplicación del conocimiento al problema, ya que no se da ocasión de observar las características del problema, tal que permita que quien estudia pueda decodificar y recodificar para poder generar una interpretación de la situación y pueda construir el camino de solución. En este sentido la psicología ha presentado algún esfuerzo en función de la representación de ejercicios y problemas, pues

Bruner manejaba la hipótesis de tres tipos diferentes de representación (activo, icónico y simbólico), los cuales se podían aplicar a una situación problemática.

Se entiende que es “activo” cuando la actividad se presenta de forma física, con objetos concretos, por ejemplo la adición con metras, o un caso de geometría con un sólido, es “un modo de representar eventos pasados mediante una respuesta motriz adecuada (Bruner, 1964, pág.2).

Se considera icónico cuando se presenta un objeto en forma de diagrama y surgen preguntas en relación a esa representación gráfica, por ejemplo, el uso de una balanza para explicar los despejes, o bien el dibujo de un polígono para conocer sus elementos; esto expresa que el evento icónico, en la acción, genera distancia de lo concreto y lo físico para asumir el espacio de las imágenes en la mente; “la representación icónica es lo que sucede cuando el niño se imagina una operación o una manipulación, como forma no sólo de recordar el acto sino también de recrearlo mentalmente cuando sea preciso” (Bruner, 1964, 2), se considera simbólico cuando se trata de problemas presentados de manera verbal o con el uso de símbolos, por ejemplo resolver un ejercicio donde se debe determinar el valor de una incógnita de una expresión algebraica.

Es importante señalar que según las observaciones realizadas, en algunos casos los docentes presentaron combinación de objetos, representación gráfica de esos objetos, símbolos de los elementos de los objetos, además el conjunto de instrucciones dadas de manera verbal. Debe precisarse, que al plantar un problema o ejercicio, independientemente de la forma que se le dé, se deben proporcionar los datos con los cuales se pueda representar el problema y se facilite la búsqueda de estrategias de resolución.

El cumplimiento de ese requisito permitirá que las y los estudiantes puedan pensar en procedimientos determinados en su proceso de construir para lo cual se requiere de información clara y precisa, sin dualidad, por

ejemplo si se presenta la actividad $(3X+2)^2$=0 si se indica resolver el siguiente ejercicio, eso es diferente de expresar “determinar el conjunto de números que satisfacen la ecuación. Lo anterior indica que la pregunta fija el objetivo o la intención de lo que se quiere realizar y por lo tanto orienta la estrategia que se debe seguir para la resolución del ejercicio. En el primer caso bastará con decir que: $(3X+2)^2$= $9X^2$ +12X+4, sin expresar otra información; mientras que en el segundo caso se debe resolver primero el producto notable para luego determinar los valores que satisfacen a la ecuación.

Lo anterior se hace posible si se clarifica el entorno y el contexto de la pregunta, lo cual se plantea en el segundo caso pero no en el primero. Sin claridad en pregunta es difícil que la o el estudiante pueda construir, descubrir y producir. Este tipo de preguntas es común en libros de textos de matemáticas y en exámenes de matemáticas organizados por las y los docentes.

Lo propuesto hasta ahora sobre el proceso de construir, descubrir y producir como una forma de enseñanza de la matemática, puede ser aceptado por los docentes y matemáticos, dado que lo expresado presenta una estructura válida para la matemática, pues se pueden diseñar diferente algoritmos, pero ¿ese método responde a las capacidades intelectuales de las y los estudiantes?

Es posible pensar que si válido, si la intención del acto de enseñanza en función del aprendizaje es lograr que se tenga comprensión de las estructuras matemáticas y puedan fijarla en su memoria a largo plazo, en la memoria creativa, pero se requiere de las ciencias cognoscitivas una teoría que permita evaluar cuando existe, verdaderamente, comprensión, ya que según la Ley Orgánica de Educación considera que la o el estudiante llega a ese punto cuando es capaz de conceptualizar, generalizar y sistematizar, lo cual es el propósito de esta investigación.

TRAYECTO III

DERIVACIONES DE LA FUNDAMENTACIÓN

La teoría de la inducción es la desesperación de la filosofía,
y, sin embargo, todas nuestras actividades
están basadas en ella.

Alfred Vorth Whitehead

El aprendizaje de la matemática desde las diferentes perspectivas actuales.

Desde el Conexionismo

Esta investigación pretende hacer una revisión relativa a las teorías, que como centro de adquisición de los conocimientos y saberes, tienen el aprendizaje en plena relación con la representación, la mente, el cerebro y la conducta antes y después de recibir el conocimiento. No se trata de realizar investigaciones particulares sobre cada elemento o sobre cada corriente de pensamiento para describirlos, más bien la intención es conocerlas para intentar reforzar y comprender los procesos relacionados con el aprendizaje desde las visiones de la psicología que estudia el aprendizaje procurando una aproximación para saber ¿Qué y cómo se aprende? Para responder es necesario hacer un recorrido, donde se distinga la acción del humano y el efecto de su pensamiento como producción e su mente.

El humano ante la necesidad de resolver sus necesidades se inventa cosas, las cuales inicialmente tienen una explicación estrictamente práctica para explicar los logros, pero en el proceso de explicar para hacer extensión

de las ideas se encuentra con el desarrollo de teorías que justifican su procedimiento. Muchos de esos casos, sino todos, tienen explicación de carácter matemático por lo cual el humano se sumerge al construir en el mundo del realismo, pero las explicaciones, matemáticas o no, se corresponden con un proceso de abstracción por lo que se participa en el campo de las ideas o idealismo y estas son de carácter cualitativo, pero además se expresa la explicación de todo lo realizado, es decir se explica hechos, los cuales como tal corresponden al mundo cuantitativo. Tales idealismos son estudiados por la psicología, la cual asume en condición de ciencia, pues trata de indagar sobre las condiciones mentales que sirvieron de apoyo a las personas para construir y luego en el proceso de resolver como se daba una situación de condicionamiento, bien por placer o por necesidad, pero donde está presente la relación estímulo-respuesta. Aquí está presente el conexionismo, intentando explicar cómo se da la relación, la secuencia y la frecuencia de respuesta ante una señal, que puede ser fija o variable.

Desde el punto de vista de las representaciones simbólicas no se consideraba el conexionismo como una corriente vinculada con la cognición, dado que se estudiaba la reacción animal frente al estímulo, sin presencia de las ciencias cognitivistas, con las cuales se estudia la tecnología de la información, el lenguaje usado por las computadoras, cuyo soporte es material, donde es posible considerar que el sujeto que pretende aprender debe tener una base de conocimientos para poder trabajar con los programas, ya que estos son para resolver, y en los que se da explicación, y donde no se dan reglas para la implementación de las representaciones simbólicas, aunque existen, por lo tanto el sujeto de aprendizaje trabaja con una simbología que no le es de uso común. Se trata de usar la computadora para reducir el conocimiento a un nivel funcional, ya que la simbología utilizada es solo un recurso de trabajo en el estudio de los fenómenos cognoscitivos dentro de un marco conceptual.

El conexionismo insiste en suponer que las propiedades de la actividad computacional emergen de las acciones de las redes en estrecha relación con la neurociencias por lo cual establecen un paralelismo entre la mente y el cerebro. Aquí se puede coincidir con el caso de la situación de aprendizaje de la o el estudiante, quienes en una situación comunicacional educativa con la o el docente, puede recibir una información sólida, útil para resolver problemas con situaciones matemáticas y si la información es precisa y ordenada es posible derivar otros conocimientos, sin tener vínculos cognitivistas, y la acción centra su actividad en la relación causa y efecto, vale decir que la presencia de métodos de razonamiento atienden a la dinámica de la acción.

Se considera en el conexionismo que el aprendizaje se puede producir apoyado en la experiencia, porque es posible que se obtenga instrucción aun con estímulos muy débiles, aunque no tienen explicación de por qué un sujeto no aprende nuevas representaciones por lo que tendrá dificultad para la construcción de nuevas presentaciones, que son frecuentes en el campo de la matemática, donde tendrá que valerse de un modelo de razonamiento inductivo o bien deductivo para atender la situación matemática que se presenta, y ante la que debe ordenar para producir, suponiendo que construyó y descubrió nuevos conocimientos.

En la misma dirección se considera que la cognición se modula con apoyo en los procesos de interacción de carácter constructivista entre pares, no se asume que la cognición nace. Se comparte con Castillo (2010), que al parecer El conexionismo en el estudio del proceso de aprendizaje, promueven la presencia de eslabones internos que intervienen entre la respuesta y el estímulo, pero no tienen como centro la relación estímulo-respuesta. Sin embargo toda actividad que pueda ser útil para el aprendizaje que se realice con el computador se hace mediante estímulo y respuesta, razón por la que el aprendizaje matemático en este modelo parece resultar muy pobre.

Ciertamente para el conexionismo las indagaciones que se desarrollen se hacen desde el computador, que se ha convertido en su instrumento de trabajo para el procesamiento de toda la información, de tal forma que se proporcionan los datos organizados; esto permite pensar que un requisito importante es poseer un programa organizado para hacer simulaciones, lo cual permite a quien aprende que las características entre el momento en que comienza y termina de estudiar debe ser más corto cada vez, garantizando un aprendizaje, pero sin prever los cambios de comportamiento y de nivel cognoscitivo de las y los estudiantes frente a un mismo problema, que ciertamente está ambientado, pero sin garantía de contextualización y tematización.

Lo anterior expresa que el conexionismo pasa por alto que en el acto de enseñanza en función del aprendizaje matemático se requiere analizar la actividad que se cumplirá para el logro de los objetivos que se plantean, pues las y los estudiantes requieren explicación de las categorías que participan, ya que las tareas que se desarrollen serán diferentes y por tanto las representaciones requieren de diferentes medios para hacerlas visibles y comprensibles para quienes aprenden, a los fines de lograr un aprendizaje no mecánico y memorístico, sino que sea reflexivo y productivo acorde con las necesidades cognoscitivas.

Pero es necesario destacar la subordinación de los procesos de clasificación y categorización con el conocimiento disponible, además la relación del conocimiento con los contenidos de la disciplina escolar eso es importante, pues facilita las tareas de codificación y categorización.

Para el procesamiento de información se tiene como objetivos fundamentales la descripción y la explicación de la acción que debe promover cambios en el sistema cognoscitivo, siempre mediado por la experiencia, donde el tiempo que transcurre facilita identificar las características del entorno y las relaciones que generan el modelo. No corresponde al conexionismo comprender, interpretar y procesar la

información del entorno en relación con el contexto, pues esto tendrá incidencia en las ampliaciones de los conocimientos.

Castillo, (2010), “En este caso, el aprendizaje es un proceso continuo, progresivo y complejo capaz componer nuevas producciones en el contexto de la tarea incorporando conocimientos cada vez más complejos en la base del sistema” (pág.149). Sin embargo esa continuidad de aprendizaje no se observa frecuentemente en las y los estudiantes.

En el conexionismo la organización de estrategias presenta dos actividades: una las estrategias metodológicas para el aprendizaje y otras estrategias para el entrenamiento, donde ambas estrategias tienen un mismo propósito que es la enseñanza o entrenamiento del sujeto de aprendizaje para la resolución de ejercicios, pero no estará presente un proceso para construir el objeto matemático, ya que se trata de resolver ejercicios, de mecanizarse, aunque se presenten actividades de mayor compromiso para cada caso, pero todos los datos y recursos necesarios para resolver son dados, por lo que no hay en quien resuelve creación, ni se sabe la precisión con la cual puede resolver, sino que todo el control está en quien organiza la acción, lo cual limita la posibilidad de lograr que las y los estudiantes puedan descubrir e iniciar una construcción conceptual relacionada con su entorno y consolidando un contexto.

Ante la situación expresada se plantea como camino de solución la generación de procedimiento de ajustes de los resultados obtenidos en las conexiones entre las redes en función del aprendizaje con la finalidad de poder evaluar los resultados obtenidos en la actividad, donde se incluye actividades de inicio y las finales, la calidad de las respuestas obtenidas. Lo anterior permite a los estudiosos de la psicología cognitiva trabajar sin la necesidad de formular reglas precisas sobre las representaciones relacionándolas con las operaciones y procedimientos que puedan estar implícitos en el marco de las actividades en las computadoras.

El conexionismo en su discurso ofrece la existencia de un marco teórico y metodológico vinculado con el constructivismo al cual denomina conexionismo constructivista, con lo que desarrolla la interacción frente a los entes y se puede interpretar que el conexionismo pretende relacionar las fuerzas externas e internas que participan en la activación del aprendizaje, cuando el sujeto de aprendizaje entra en contacto con su entorno para observar los cambios que se ocurren durante el aprendizaje, dado que en la acción deben aparecer nuevas propiedades y posiblemente nuevas estructuras.

El conexionismo se ha estructurado, en la acción, como un estándar biológico desde donde se estudia el comportamiento conociendo sobre su complejidad, lo cual se apoya, en muchas ocasiones, en un instrumento de trabajo consistente en actividades de simulación en el computador. Lo anterior, según Castillo (2010), le permite al conexionismo presentarse como referencia teórica y metodológica que explica y describe el aprendizaje y reinterpreta el conocimiento. Por lo anterior se puede inferir que en el conexionismo constructivista las actividades se estructuran a partir de unidades de procesamiento elemental, las cuales identifican y diferencian excitación e inhibición, por lo que el modelo teórico es simple, independiente de su comportamiento.

Desde el Cognitivismo:

Esta corriente de pensamiento rescata la disertación sobre la mente y el pensamiento en su postura de confrontación con el conductismo. En su surgimiento esta corriente de pensamiento compara la actividad del cerebro con un ordenador o computador, razón por la cual se establecen vínculos con el conexionismo estableciendo correspondencia estrecha con los avances tecnológicos relacionados con el procesamiento de información.

El cognitivismo es la corriente de pensamiento más potenciada en el campo del aprendizaje, pues según Castillo, trata de explicar y describir las

imágenes como elemento de lo representado, dado que los procesos funcionan como el acumulado de informaciones conjuntadas, donde se incorporan símbolos y conceptos, pero no los objetos, ya que los objetos matemáticos son insumos para el pensamiento. Lo anterior significa que importa la estructura funcional y sus fines, no lo físico, a los efectos del análisis que pueden realizar los investigadores de las ciencias cognitivas, lo cual estará en comunicación con lo verificado en otros procedimientos, donde se centra el esfuerzo por estudiar el sistema de representaciones útil sado por los humanos en el proceso de aprendizaje.

Se comparte con Castillo (2010) que la idea es sustituir la maquina por el modelo del cerebro sobre la base del concepto de la evolución de lo biológico de la cognición de los humanos. Tal pretensión obedece a las dificultades para analizar los métodos de representación, por lo que surgen nuevas proposiciones para asumir los planteamientos cognitivos, donde las representaciones ya no sean simbólicas y su procesamiento cambia, con la finalidad de lograr conexiones como un sistema neurológico, donde las representaciones ocurren en un nivel simbólico muy leve.

Lo anterior se afirma a pesar de la presencia de elementos de empirismo y de mecanicismos en el cognitivismo, pero debe advertirse que a pesar de lo expresado, “. Pese a todo, esta perspectiva ha generado importantes avances en los campos lingüísticos, la “teoría de la mente” y el desarrollo cognoscitivo en la primera infancia” (Castillo, 2010, pág.156).

Al parecer resultan inevitables los vínculos entre el conocimiento y las representaciones, entre la memorización de los textos recibidos en la cotidianidad o en los libros de textos y el proceso de comprender el significado de un símbolo, en ese sentido se expresa que se requiere una interacción elemental entre la información que el libro de texto de matemática proporciona y los conocimientos con los que participa el sujeto que aprende para lograr construir el significado necesario.

Una preocupación del conductismo es la explicación de los procesos que median entre el estímulo y la respuesta; también la psicología cognitiva trata de analizar la realidad que media entre lo externo y lo interno, es decir, entre la respuesta que se obtiene y la representación, Si se trata de la presentación de la ecuación y= mx+b, lo cual representa el objeto, ante lo cual el sujeto debe determinar los elementos para la representación gráfica, porque se representó una recta. Esto es posible porque para la psicología cognitiva se tiene la consideración que todo lo que se puede observar como procesos o procesos que intervienen entre el estímulo y la respuesta pueden ser explicados como prodigios mentales, ya que esos procesos mentales son los que permiten la manipulación de la información que se representa a lo interno y se almacena. Corresponde precisar el reconocimiento e identificación de los conocimientos específicos aplicables con las representaciones, pues todo conocimiento no es útil para un determinado aprendizaje, además debe conocerse como se organizan y operan esos conocimientos en el pensamiento.

Se comparte con Castillo (2010), que el cerebro mediante un conjunto de operaciones y procesos modifica la información representada identificándola como símbolos e incorporada como contenido en el acto de la enseñanza en función del aprendizaje bajo el protagonismo del cognitivismo. Se expresa que mediante el procesamiento de información, en la intención de establecer información sólida, se considera el aprendizaje como cambio continuo y la memoria operativa se le estudia como capacidad de almacenamiento y por la exigencia de eficacia operacional, lo cual, para el caso particular de la matemática, la información está representada y modificada mediante operaciones y que está ligada a las representaciones. Lo anterior permite mayor eficacia de las estrategias que se generen y su control.

En el campo matemático, quien aprende no manipula directamente los objetos matemáticos ni los estímulos externos, sólo conoce las

representaciones simbólicas del conocimiento procesado. Sin embargo el cognitivismo considera “el sistema cognoscitivo” como “un depósito que manipula símbolos” y el pensamiento es la expresión eficiente de las formas internas o modelos existentes en la mente sobre lo que es mundo exterior. Por otro lado se expone sobre el significado de los contenidos dando menor importancia a la forma, siendo así la constitución de información que se maneja desde el procesamiento de la información, sin dejar de tomar en cuenta el planteamiento de la creatividad en el campo matemático, y en otros, que va más allá de un estudio psicológico, pues se trata de la capacidad de productividad de las personas una vez que han construido y han descubierto objetos matemáticos vinculados con un contexto provisto de un entorno material y social.

Según Vigotsky (1995) su visión de la acción cultural se orienta en la observación de los seres humanos en sus respectivas comunidades creando y transformando el significado de los diferentes objetos pasando de lo simple a lo complejo. Esa influencia socio-cultural tiene incidencia en el aprendizaje y se apoya en los recursos comunicacionales de la comunidad para el desarrollo de los significados.

Se presentan limitaciones para la captación de los significados matemáticos, debido a que el acto de enseñanza se restringe a enseñar el objeto matemático y expresar lo que ocurre como procedimiento para la obtención de un resultado, pero sin mediar explicaciones que permitan al sujeto de aprendizaje establecer relaciones y formar sus conceptos, generando en el proceso de aprendizaje situaciones a resolver por la psicología cognitiva en el proceso educativo, donde no se atiende la actividad bajo concepción funcionalista, donde el aprendizaje depende de la adquisición paralela de conocimientos pertenecientes al dominio específicos, pensando probablemente en el desarrollo de habilidades y destrezas por parte del sujeto aprendiz.

El proceso de aprendizaje de la matemática debe incluir además de construir y descubrir, un proceso de producción, el cual pasa por una actividad reflexiva, donde al comparar el conexionismo y la psicología cognitiva se observa un contraste entre el procesador u ordenador y el cerebro en referencia al tiempo que tardan para realizar una tarea, bien que sea simple o compleja, aunque el humano siempre supera los problemas de interpretación sintáctica gracias a los manejos de la semántica que puede generarse en la confrontación, mientras que la máquina asume la actividad cuantitativa y resuelve mecánicamente. Lo anterior expresa que quienes tratan de distinguir el trabajo del cerebro y la mente tienen un camino avanzado al querer exponer que los humanos tienen una estructura mental privilegiada, aunque no logre asumir las diferencias de los conocimientos matemáticos y asumir sus significados.

Desde el constructivismo.

Esta corriente de pensamiento surge y se desarrolla en una disposición de enfrentar el conductismo, pues proponen razonamientos que van más allá de la visión estimulo-respuesta, por lo que se asume la descripción y explicación del aprendizaje, apoyándose en lo innato, referido a la forma de las estructuras y se apoya en la experiencia como representaciones, además atiende el problema argumentando que la mente reconstruye la realidad.

Para esta corriente de pensamiento el papel activo le corresponde al sujeto quien aprende. Se considera con apoyo en la teoría piagetiana que el sujeto de aprendizaje desde su experiencia y su acción sobre el mundo está en condición de construir las representaciones y de esa manera construye sus conceptos o esquemas y sus funciones, lo cual se considera como una característica de lo cognoscitivo.

El constructivismo en lo pertinente a la manera de cómo se produce y de cómo se transforma el conocimiento, se asume como una epistemología, pues trata de explicar el origen de las ideas y no se debe confundir con una

posición pedagógica, ya que no se trata de presentar planes o programas o ideas que deben ser transmitida a los aprendices.

Para el constructivismo el sujeto que aprende construye su conocimiento, no lo recibe construido de otro, aunque es necesario la presencia de otros para la adquisición de los conocimientos, pero a pesar de eso la construcción es una actividad que transcurre estando solitario, la presencia del docente o del libro de texto de matemática facilitan la construcción de cada sujeto.

Lo anterior permite afirmar que la epistemología al explicar el origen del conocimiento confronta frente al innatismo y al empirismo. Frente al innatismo por considerar que el conocimiento no emerge de estructuras preformadas en el interior de la mente del sujeto y frente al empirismo porque se aprecia que conocimiento no es una copia de la realidad externa, sino que requiere de una elaboración de los conceptos por parte del sujeto que aprende, ya que el conocimiento se adquiere mediante interacción entre el sujeto y la realidad o del sujeto con el objeto de estudio. Debe dejarse claro que lo considerado como representaciones de la realidad son construcciones del sujeto aprendiz tratando de organizar de manera más o menos amplia esa realidad.

En el caso del aprendizaje de la matemática, la actividad de ejercicios con el objeto de estudio genera nuevas estructuras, más complejas, las cuales se transforman en más conocimientos, pues se corresponde con una nueva elaboración del objeto matemático apoyado en la experiencia existente.

Desde el constructivismo piagetiano dentro de procesos adaptativos como la asimilación y la acomodación se interpreta el concepto o esquema como unidad psicológica básica desde la cual se produce la interacción del organismo con el medio exterior. Lo anterior permite expresar que quien aprende, para el momento de la reflexión sobre lo aprendido para accionar un concepto lo que hace es construir una representación del objeto

matemático, realizando posteriormente el descubrir como actividad interna, que luego le permite interiorizar conocimientos y la producción como actividad externa.

El constructivismo plantea que la existencia de conocimientos previos constituidos como conceptos o ideas, sirven de apoyo a la evocación como soporte en la adquisición de nuevos conocimientos apoyados en nuevos signos en la medida que se van simbolizando, pero esas ideas puede considerarse que son débiles, ya que las y los estudiantes no han desarrollado ideas sólidas con relación al objeto de estudio matemático que se tenga y es aquí donde la estrategia implementada en el acto de enseñanza debe hacerse efectiva.

Las cuales deben servir como inicio de relaciones para lograr la construcción de conceptos en vínculo permanente con la construcción del objeto para establecer ideas claras sobre cómo se corresponden esos elementos y ampliar los conceptos, de tal forma que se consoliden y se fortalezcan, pero esto requiere se dé explicación clara y precisa sobre las características de los elementos, como se incumben entre sí, siempre expresando las ideas en orden de menor a mayor. Lo anterior es válido en todos los niveles de estudio para el aprendizaje de la matemática con el propósito de constituirlo como conocimiento permanente.

Si el aprendizaje se intenta en el aula de clase como efecto del acto de enseñanza, la acción corre bajo la responsabilidad del docente, quien orienta a las y los estudiantes que aprenden y la relación obedece a la implementación de las estrategias para el acto de enseñanza, tal que sea de características atractivas para los aprendices y depende de las estrategias de aprendizaje implementadas por parte los estudiantes.

Generalmente el desarrollo de estas actividades de las estrategias se hacen implementando algoritmos, de los cuales se espera generen un desencadenamiento del aprendizaje de los elementos del objeto matemático en estudio con acompañamiento de la comprensión y reflexión de lo

estudiado. Aquí el centro de la actividad es la enseñanza del conocimiento y aunque es con el propósito de lograr que los estudiantes aprendan, estos no son el centro del estudio, es decir, las estrategias con fines didácticos no antropocéntricas.

Si se trata de usar el libro de texto de matemática como apoyo para el aprendizaje de la asignatura se da una situación con características similares al aula de clase en el sentido de la presentación del objeto matemático y su alternativa de solución en forma de algoritmo y con la desventaja de la no existencia de explicación, pues lo que se presenta es la solución del ejercicio, sin que exista una estructura que sustente el aprendizaje, ¿Por qué no se dan características de dinamización en el estudio del objeto, en los que se pueda apoyar el aprendizaje de los algoritmos o conceptos.

El sujeto que aprende debe tener un conocimiento previo que le permite indagar los ejercicios del libro de textos, donde en la práctica solo puede resolver ejercicios sin vínculo con problemas de la cotidianidad y sin importar la experiencia del sujeto.

En relación a la intención de aprender matemática con apoyo en las computadoras es necesario que el sujeto de aprendizaje tengan unos conocimientos básicos que le sirvan de sustento para realizar las actividades, pues generalmente en computadora sólo se resuelve, y si se trata de un programa que explica, es de manera mecánica, aunque se expresa que existe un “algoritmo generativo” tal como la “correlación en cascada” que no supone que haya una arquitectura fija donde se sustente el aprendizaje porque el potencial de representación del sistema crece a medida que se incorporan nuevas unidades de procesamiento, por lo que se posibilita el aprendizaje de cualquier concepto o algoritmo incrementando el poder computacional.

En el proceso de elaboración de estrategias de aprendizaje es pertinente observar las diferencias que se producen entre el aprendizaje y lo esperado con la estrategia generada, ya que el aprendizaje es un proceso

donde las estructuras ya instaladas, las cuales pueden ser muy débiles, es posible enriquecerlas al relacionarlas con el medio apoyado en ciertas estrategias y técnicas.

No se pasa por alto las insuficiencias que presenta el constructivismo para explicar las convicciones en el desarrollo de la actividad cognoscitiva a pesar de su presencia en el proceso de aprendizaje para hacer visible cada elemento concreto. Se expresa de un esfuerzo para explicar la causalidad presentándose como una actividad no mecánica y la influencia que tiene el medio ambiente en el desarrollo del pensamiento matemático del sujeto quien aprende.

Las ciencias encargadas de estudiar toda la actividad cognoscitiva de los humanos deben ocuparse de producir modelos que expliquen cómo se promueve la adquisición de los conocimientos matemáticos, es decir cómo puede influirse para el logro del aprendizaje, donde quede plasmado el uso fluido de la lingüística como un instrumento idóneo para aprehender la epistemología requerida en el estudio de la matemática.

Si eso se determina se puede conocer cómo funciona la mente y el pensamiento y que los sucesos no aparezcan sueltos, ¿pero si eso no se resuelve que ocurre con el aprendizaje? Seguirá la desvinculación, ya que “no se presenta en toda la naturaleza un solo caso de conexión que podamos representarnos. Todos los acontecimientos parecen absolutamente sueltos y separados. Un acontecimiento sigue a otro, pero nunca hemos podido observar un vínculo entre ellos” (Hume, 2001, pág.109). Lo anterior debe invitar a la búsqueda de caminos de respuestas por parte de las ciencias vinculadas con el proceso de aprendizaje para dar respuesta a los cambios conductuales del sujeto que aprende.

La explicación de los cambios que se producen en el pensamiento, de la causalidad, de la caracterización de las estructuras mentales en el proceso de aprendizaje se hacen de acuerdo con cada modelo o paradigma, donde se explica que la mente funciona como una caja negra, pero es necesario

definir las relaciones de entrada y salida, sumando el papel del ambiente, pero sin la explicación de las modificaciones internas del pensamiento.

Se puede asumir el constructivismo como una expresión mágica, donde se admite a quienes expresen que son constructivistas aun sin dar muestras de serlo y por supuesto se rechaza a quien se le considere como no constructivista, independientemente de los razonamientos que puedan usarse para argumentar posiciones, por lo que la adhesión es peligrosa, pues muchos resultan respaldados por términos conceptuales, que se impusieron en el mundo de los estudiosos del aprendizaje. Todo ocurre sin que se aclare que ser constructivista significa que quien aprende está derrumbando o demoliendo todo lo captado para cambiarlo o sustituirlo por el nuevo conocimiento.

Lo anterior ocurre porque el constructivismo aporta toda una reflexión y hay quienes, ingenuamente, consideran que toda la carga teórica es correcta y no presenta ninguna debilidad, con el consecuente riesgo de una discusión científica estéril o empobrecida. Lo precitado hace pertinente diferenciar el constructivismo piagetiano, el cual puede ser considerado como puro, donde el sujeto de aprendizaje es el único en condición de construir y el constructivismo socio-cultural, donde se considera que todo está construido por los adultos y el sujeto de aprendizaje resulta beneficiado de los vínculos con los restantes miembros de la comunidad.

Las posiciones constructivistas en los diferentes libros de educación en general y en particular en los libros de textos de matemática, siempre se observan vinculados a la epistemología genética de Piaget, quien se erige como representante de la corriente de pensamiento al defender la tesis epistemológica del constructivismo, frente a las posiciones del empirismo y el apriorismo.

Es criterio generalizado que el conocimiento es elaboración constante, se puede decir que es construcción, por lo que el desarrollo cognitivo es un proceso de construcción, donde se incorporan nuevos conocimientos, los

cuales no están presentes en el sujeto de aprendizaje, ni forman parte del entorno. Se considera que el sujeto que aprende, explora en su entorno pudiendo crear. Tiene sentido preguntar ¿Cómo logra crear, sin pasar los procesos de construir y descubrir obviándolos como pasos previos para producir?

Es posible considerar que las actividades, según Piaget (1970) que se da en el sujeto un proceso de desarrollo biológico y mental, como consecuencia de mecanismos funcionales entre los que se encuentran la asimilación, acomodación y equilibración. Se asume que son responsabilidad del sujeto que aprende los componentes que controlan su propia regulación, producto de la experiencia tomar conciencia de sus acciones, las reflexiones frente a la abstracción, generalización como muestra de dominio de los conceptos, definiciones y de las relaciones de los elementos de un objeto matemático determinado.

Se promueve para el aprendizaje de la asignatura matemática, con apoyo de los libros de textos de matemática, vincular la actividad con el entorno relacionado con un contexto, de tal forma que el conocimiento matemático esté conectado con el conocimiento cotidiano, pero se trabaja en el aula de clases o en el libro de texto sin hacer diferenciación entre ellos.

En ese sentido se expresa que “el conocimiento cotidiano se define como aquel que no está incluido dentro de las fronteras del conocimiento formal o académico.”(Gómez, 1997, pág.195). Algunos califican el conocimiento cotidiano como irracional sino está en correspondencia con la lógica de acuerdo a los estándares del razonamiento, eso en atención al uso que se da a la lógica como patrón de acuerdo con la epistemología positivista, donde también la psicología ha sido parte de esa creencia racionalista, centrando, según Gómez (1997), el esfuerzo del conocimiento matemático en las formas abstractas de razonamiento.

Parece que el conocimiento cotidiano o intuitivo no está inmerso de alguna manera en las operaciones formales señaladas por Piaget o tal vez

no se identifican con los conceptos científicos en el sentido de la visión de Vygotsky, pero ¿cómo se ausenta el pensamiento intuitivo en unas operaciones formales o en la elaboración de conceptos?

Es posible negarlo e insistir en utilizar siempre lo racional, de adquisición reciente, para romper el vínculo entre pensamientos que están presentes en toda persona para potenciar la racionalidad. Sin embargo no se logra la aprehensión sólida del conocimiento matemático, el cual es absolutamente racional y si se capta en el desarrollo de las actividades escolares, luego comienza a desaparecer dejando la impresión de un fracaso de la lógica como estándar de racionalidad, pues se niega formas de representación adquiridas a lo largo de la vida en el devenir cotidiano, pero tampoco se hacen funcionales para siempre los procesos y conceptos científicos, los cuales corresponden a una lógica diferente del pensamiento cotidiano.

Se genera limitaciones para intentar comprender cuál es la situación que corresponde enfrentar a las y los estudiantes para el momento de aprender matemática con apoyo en los libros de textos, ya que los aprendices están cobijados por su lenguaje, el cual les garantiza la comunicación con sus pares y les toca asumir el aprendizaje de conocimientos que responden a una lógica diferente de su cotidianidad, se considera con Gómez (1997) que las reflexiones en los humanos no se corresponden con la aplicación de leyes de la lógica formal, por lo que se considera que el conocimiento cotidiano es más representativo de la cognición humana que el conocimiento formal.

Lo anterior es muy importante tenerlo presente en el acto de enseñanza en su relación con el proceso de aprendizaje de la matemática utilizando los libros de textos de matemática, bien en el aula de clases o para el desarrollo de actividades de tareas o de refuerzo de los conocimientos, ya que se utiliza una sola forma de comunicación y se apoya una sola forma de conocimiento, por considerar que lo único que tiene validez científica es lo racional, lo cual

niega la oportunidad que los aprendices haciendo uso de sus conocimientos cotidiano aprehendan los saberes matemáticos y los apropien.

Son formas de existencia del humano, por lo que para el desarrollo de didácticas para la enseñanza en función de proceso de aprendizaje colocará a la psicología en una situación de confrontación ante la existencia y validez de múltiples formas de conocer y de pensar y no considerar el pensamiento abstracto, formal y lógico como el hegemónico y mejor para cualquier contexto y situación, sino como un tipo específico de conocimiento (Gómez, 1997).

Desde las estructuras y las funciones.

La intención de determinar la relación entre las estructuras del conocimiento cotidiano y el abstracto formal y la forma como incide en el proceso de aprendizaje de la matemática y de cómo eso se ha convertido en un límite para alcanzar los propósitos del aprendizaje de la matemática se convierte en problema de investigación, ya que las estructuras y funciones del aprendizaje en el humano es necesario estudiarlo, pues surgen muchos criterios en relación con el hecho y la esencia de aprender, donde surgen corrientes de pensamiento que asumen la existencia del sujeto, pero niegan la presencia del objeto; otros asumen el objeto, pero niegan de alguna forma al sujeto y otros que asumen al sujeto y al objeto, pero sin prever problemas de conocimiento.

Es importante revisar de acuerdo con lo que se indaga para comprender el origen de los límites para el logro de los propósitos del aprendizaje del conocimiento matemático. Se puede mencionar la situación con el escepticismo, quienes asumen la existencia del sujeto, pero consideran que el sujeto no tiene oportunidad de aprehender el objeto, es decir el escéptico se concentra en el sujeto y su función de aprender que termina ignorando la presencia del objeto, por tal se puede afirmar que no observa el objeto; por su lado el dogmático asume el hecho la relación sujeto-objeto y acepta la

aprehensión del objeto, pero no considera la relación para la adquisición de conocimientos.

Por lo que no observa la función del conocimiento por considerar que los objetos son dados totalmente para los humanos; se tiene además el subjetivismo, donde se otorga al sujeto la capacidad de determinar la validez de la verdad, dado que este es quien conoce y por lo tanto está en condición de emitir juicios, aunque se considera que no existen verdades absolutas o universales, otros asumen el sujeto, no niegan el objeto pero se considera que debe ser aprendido sin mediación de la razón.

La determinación de la relación entre las dimensiones estructurales y funcionales del aprendizaje humano, es una indagación que intenta demostrar, en relación con los propósitos del aprendizaje de la matemática, cual es la esencia aprendizaje mediante la confrontación entre el sujeto y el objeto, lo cual debe seguir una metodología bien organizada a la luz de una epistemología que oriente la formación de los conceptos y de las representaciones de la realidad, atendiendo los postulados de las ciencias en el proceso de investigación, lo cual es necesario, ya que la ciencia da certeza y objetividad y por su lado las investigaciones generan resultados que fortalecen a las ciencias. Esto cobra mayor interés cuando se relaciona con la acción educativa.

Interesa en este punto como se da y como se relacionan el conocimiento cotidiano y el científico, teniendo que se asume como conocimiento cotidiano el que resulta de la experiencia adquirida de forma directa en la interacción en el seno de la sociedad, el cual se obtiene mediante la participación en las prácticas culturales cotidianas.

Toma significado los planteamientos teóricos de Vygotsky sobre el papel de la sociedad en el proceso de aprendizaje, por lo que tiene sentido preguntar ¿Por qué en las prácticas culturales de la sociedad no se transmiten los conocimientos matemáticos? Parece que es requisito para este conocimiento la orientación de personas con experiencia, que

contribuya con las vivencias y la formación de representaciones de la realidad, lo cual adquiere carácter científico y es necesario explicar que quien adquiere conocimientos considerados científicos necesariamente debe aprender un método de adquisición, una forma de expresión, que le convierte en especialista para lo cual requiere de un esfuerzo, además debe sistematizar de manera racional sus explicaciones, lo cual no se asume como simple experiencia, sino como resultado de la actividad escolar avanzada.

En la cotidianidad la confrontación con los objetos ocurre de forma natural, como actividad propia del hacer, donde se consolidan conocimientos, pero no es requisito la utilización de ninguna metodología particular, excepto el trabajo en comunidad, mientras que para el trabajo en función del conocimiento científico se trabaja en la escuela, aunque no se usa en el acto de aprendizaje escolar elementos con características de descubrimiento o creación científica en función de la producción en el campo matemático.

Se aprecia que no hay en la escuela una verdadera orientación para el aprendizaje científico, más bien se observa un control sobre el que enseñar en función de los propósitos de las instituciones, quienes controlan cual conocimiento transmitir, lo cual obedece en el área de la matemática a la necesidad de los matemáticos de afianzar tendencias logicistas e incorporar nuevos descubrimientos, pero sin importar el proceso de aprendizaje de quienes estudian ni los propósitos colectivos que puedan existir con el aprendizaje de la matemática.

Pero es innegable que existe una intención con el propósito de enseñar matemáticas y se asume que existe en las y los estudiantes un esfuerzo por aprender, es decir, existe un esfuerzo por construir un razonamiento, el cual debe perdurar, pero la institucionalización educativa que es una valiosa conquista social aparta al sujeto de aprendizaje de su entorno.

Por lo cual se produce la descontextualización de la actividad matemática, eliminando relaciones del objeto matemático y por la objetividad otorgada a las actividades de espíritu científico se produce

despersonalización con respecto al conocimiento, por lo que cualquier aprendizaje no se relaciona con el colectivo ni con la existencia de sus pares ni se relaciona con actos de producción. Lo anterior expresa que la escuela a pesar de ser producto y logro de la sociedad pierde su función socializadora del conocimiento, razón que impulsa a la transmisión de conocimientos que terminan siendo estereotipos de conocimientos científicos.

Lo expresado ocurre porque el conocimiento escolar se presenta, en el caso de la matemática, como una información acabada, descontextualizado, sin temática, despersonalizado y sin vínculos con la sociedad, expresado como resultado del uso del método deductivo, donde queda negada la presencia de la intuición, sin presencia de dudas del conocimiento que se transmite, sin errores en su recorrido de solución y sin contradicciones entre los elementos, es decir que lo presentado es un conocimiento definitivo, por lo cual no es necesario hacer más razonamientos, puesto que no hay observaciones por ser algo diferente del conocimiento cotidiano.

La actitud expresada por la acción de la escuela genera dificultades epistemológicas frente a los procesos de construir, descubrir y producción, porque los procesos de participación intuitiva y el pensamiento concreto juegan un papel importante.

Lo anterior ocurre porque se centra mucha atención en los métodos para el acto de enseñanza, entre estos el de la inducción, ya que esa forma de inferencia permite creer que existen verdades garantizadas, además ilimitadas, por lo cual se puede llegar a conclusiones que no se corresponden con lo estudiado, donde las y los estudiantes asumirán que tienen la verdad cuando tengan igual razonamiento que lo que se le enseña, sin precisar la posibilidad de error, ni tomar en cuenta los procedimientos correspondientes a la actividad que se realiza.

Lo expresado induce a pensar que la o el estudiante no tiene oportunidad de ser creativo, pues se le niega la posibilidad de tener su propia

verdad, pues se considera que no está en correspondencia con lo expresado, por quienes tienen la responsabilidad de desarrollar el acto de enseñanza, sin importar el nivel cerebral de la actividad.

Tal actitud obedece a la postura de atender a las inferencias inductivas, lo cual se complementa con la deducción para la demostración de informaciones matemáticas, ya definidas, acabadas, decididas y sin importar el procedimiento a seguir dentro del acto de enseñanza en función del aprendizaje. Aquí tiene sentido preguntar si se le da sentido a los propósitos del aprendizaje de la matemática, considerando que la mente se constituye de estructuras orgánicas y funciones.

Pero esa información se pasa por alto y se desarrolla un acto de enseñanza que aparentemente no responde a las necesidades sociales, ni atiende las necesidades emocionales de las y los estudiantes, por lo que se priva a estos de lograr construir, descubrir y de producción al momento de resolver situaciones matemáticas, ya que no se estimula el razonamiento sino que los programas están basados en ejercicios de práctica, los cuales son necesarios para el desarrollo de destrezas, pero es necesario que el proceso este apoyado por reflexiones que estimulen la conceptuación. Lo expresado equivale a que no se evalúa el esfuerzo mental del estudiante porque se desconoce la capacidad intelectual de la y el estudiante.

Las estructuras mentales de quien aprende, en el seno de las instituciones educativas, en el acto de enseñanza en función del aprendizaje, son utilizadas para actividades mecánicas, parece que se tiene la creencia de lograr que las y los estudiantes comprendan los temas matemáticos con solo presentar de manera adecuada, y de acuerdo al nivel de desarrollo intelectual de ellos, los objetos matemáticos, independientemente de la complejidad.

Es necesario que se explique en que consiste una presentación adecuada y determinar si es igual para un conductista que para un

constructivista, donde se explique cual papel o función juegan las estructuras orgánicas mentales.

Antes se expresó que los psicólogos deben intentar comprender lo que ocurre con la mente de las y los estudiantes al momento de estudiar matemática, entendiendo que se trata de una actividad más intelectual que física; aquí los especialistas deben descifrar los elementos profundos de las estructuras orgánicas y sus funciones.

Ahora es necesario mantener ordenadas las diferencias en relación con las estructuras matemáticas y sus funciones. Ambas tienen que ser descritas, aunque no se trata de un trabajo de base psicológica. Lo anterior obedece a la existencia de las situaciones que se presentan en la resolución de ejercicios de matemática o de geometría, donde se supone que las y los estudiantes hacen un esfuerzo por resolverlos y al terminar unos habrán respondido correctamente y otros no, pero aquí participan las dos estructuras, las orgánicas y las matemáticas.

En el caso dado los dos tipos de respuestas deben ser de importancia para quienes estudian el funcionamiento de la mente en el proceso de aprendizaje, pues es importante determinar cuáles cosas ocurrieron y lo que será importante como experiencia de los aprendices para resolver problemas como el realizado.

Es necesario precisar que corresponde desde la visión de la psicología, saber si es la resolución de los ejercicios o son las reflexiones o si se considera que ocurran los dos eventos. Se debe considerar que los estudiosos del aprendizaje de la matemática dominen los conocimientos matemáticos y de ser posible saber cómo ve el aprendizaje el matemático, ya que eso posibilita comprender los fenómenos que ocurren y que pueden explicar cómo se aprende matemática, es decir establecer la relación entre el contenido matemático y el pensamiento humano. Tal planteamiento obedece a Resnick y Ford, (1991) donde expresan que:

> El aprendizaje del contenido no ha sido el centro de experimentos ni de teorías psicológicas. En vez de ello, la psicología se ha ocupado sobre todo de los principios universales del aprendizaje, del pensamiento y del desarrollo, suponiendo que los principios generales proporcionarían automáticamente la explicación de la conducta de las personas en situaciones específicas. (pág.16)

Se asume que el estudio de la ocurrencia del aprendizaje, como elemento de esta investigación, atiende a uno de los siguientes recorridos 1.- Intentando conocer sobre las estructuras orgánicas mentales y las funciones que cumplen en la ubicación de las operaciones; 2.- Estudiando las diferentes experiencias que el aprendiz convierte en aprendizaje, conociendo como son los procesos de entrada y salida de la información que se convertirá en conocimiento. Lo anterior toma en cuenta a quien aprende, pero no debe quedar de lado el papel del docente, quien orienta y promueve actividades en el acto de enseñanza para que se logre el aprendizaje, por lo que es importante la concepción que posee la o el docente y se debe conocer una teoría sobre la actividad docente que relacione la epistemología como elemento de la didáctica que ayude en la reflexión del acto de enseñanza y el proceso de aprendizaje.

Resulta necesario determinar cómo las y los estudiantes aprenden y como se realiza la conexión del cerebro con lo exterior, pero eso es responsabilidad absoluta de los estudiosos de la mente, quienes por momentos abandonan el camino de la investigación y quedan los pedagogos, didactas y educadores tratando de dar explicación a los procesos del aprendizaje y de cómo se da la relación entre los objetos que se deben conocer y el funcionamiento del cerebro, es decir como es el vínculo entre el hacer y conocer, como se da la comunicación entre las personas.

Se da respuesta, pero la profundidad corresponde a los especialistas. Por lo anterior es posible insistir que en el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, tanto de los elementos teóricos como de

resolución, la psicología de las matemáticas debe actuar de manera explícita en la interacción entre el pensamiento de quien aprende sobre la estructura del contenido, lo cual debe ser punto de apoyo para la generación de elementos teóricos.

Se considera que la situación con el conocimiento matemático y la comprensión de lo que ocurre para alcanzar los propósitos de su aprendizaje, viene dado porque los currículos, en los últimos años, presentaban contenidos sofisticados a nivel de la Escuela Básica y en los liceos, con gran insistencia en el dominio de los conceptos y definiciones, pero luego resultó ser más importante la actividad práctica, donde la resolución mediante el cálculo ocupa los espacios curriculares, aunque existe un esfuerzo por enseñar las definiciones y construir conceptos, pero se observa una tendencia a preocuparse menos del contenido de las matemáticas como una manera de pensar e interpretar el entorno. La preocupación es porque el propósito fundamental de la enseñanza de la matemática es el descubrimiento y resolución de problemas como mecanismo para la enseñanza y desarrollar el pensamiento a través del razonamiento.

Se deja la impresión de no precisar cómo será la conducta humana frente al conocimiento matemático, aunque las neurociencias intentan dar respuesta a la forma de conocer de los humanos mediante una dinámica del sistema nervioso implicando elementos de la cognición humana, aunque en el aula importa la cantidad de ejercicios que se repiten como actividad de práctica, como método fundamental de enseñanza de la matemática para que las y los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas, lo cual explica la dedicación de las y los docentes, conjuntamente con los libros de textos de matemática en la elaboración y resolución e ejercicios, convirtiéndose en un proceso de estímulo-respuesta.

Pero a pesar de lo señalado resultan aplazados en la asignatura matemática y las y los estudiantes parece que ante cada planteamiento de

ejercicio tienen una gama de posibilidades de respuestas, pero muchas de estas sin vínculo real con la actividad. Al parecer se responde con cualquier cosa, lo que importa es responder sin que eso tenga sentido o significado.

Lo anterior no da oportunidad de precisar cual tipo de proceso contribuye a desarrollar el aprendizaje, apoyado en la percepción y en la memoria, pues se aprecia en las y los estudiantes una percepción baja y una memoria muy débil de los objetos matemáticos, donde la formación y consolidación de conceptos no muestran los aprendizajes, por lo que resultan válidos los criterios de las teorías de Edelman y Tononi (2002).

Aquí tiene sentido preguntar ¿Cómo se produce el aprendizaje?, ya que un conocimiento perceptivo permite construir una noción, como ejemplo la captación de formas, color, elementos de un objeto, el movimiento, entre otras cosas; se tiene un nivel superior donde se mencionan los conceptos, captar la masa, la energía, la racionalidad. Estos niveles con apoyo en otros conocimientos previos establecen una especie de compendios de interrelación con los cuales se identifican las cualidades de los objetos y tener representaciones unificadas del objeto matemático con un entorno y con un contexto de existencia.

La actividad de resolver ejercicios tanto en el aula de clases como en la casa le es útil a las y los estudiantes para la adquisición de práctica y velocidad, pero los procedimientos no se han consolidado en ellos, pues los forman sin el orden que afirme el saber, ya que no se basan sólo en la memoria, sino que utilizan procedimientos distintos de la memoria como son el uso de los dedos o bien se dan respuestas erradas producto del azar por no guardar silencio ante la pregunta.

Pero es posible observar que no existe garantía de compresión ni de reflexión por parte de quien aprende y en caso de observarse aprendizaje, por lo general, esta distorsionado, sin relación con lo que se le explicó, es decir sin vínculos con los objetivos de enseñanza de las instituciones y menor relación con los propósitos del aprendizaje de la matemática.

Como ejemplo de lo anterior se puede presentar el ejercicio de suma 5 + 3= 8, donde la niña o el niño debe explicar y sólo mostrará la operación sin expresar que se están uniendo dos grupos o clases, la clase del cinco y la clase del tres, las cuales al agregarlas se obtiene una nueva clase que la clase del ocho.

Quien aprende explicará cuando esté en condición de explicar el procedimiento, antes solo se trata de actividades mecánicas, memorísticas, lo cual no garantiza aprendizaje. Igual situación se da al resolver una ecuación simple, sea el caso 3X +4= 7X + 16, donde se debe reconocer la estructura matemática y determinar cuál es la función, es decir la o el estudiante debe precisar que se trata de un polinomio de grado uno y que la función es determinar el valor de la variable, de no ser así no comprenderá por qué X = -3, y para qué sirve conocer el resultado. Los intentos de solución que se obtengan no tienen una explicación razonada. Lo anterior obedece a la forma de aprendizaje, ya que no existe significado del objeto matemático.

Lo expresado sobre las estructuras y funciones en relación con el funcionamiento del cerebro es explicado por la psicología y la biología, se hacen algunos señalamientos, pero para esta investigación importan las estructuras matemáticas y sus funciones.

Donde se insiste que quien aprende debe pasar por el proceso de construir, descubrir y la producción en el acto de enseñanza en función del aprendizaje, teniendo relación con lo planteado en el nuevo diseño curricular en relación con el aprendizaje, donde se indica que la o el estudiante debe 1.- conceptualizar, lo cual se logra mediante el proceso de construir con la orientación del docente; 2.- generalizar la información, lo cual se obtiene o desarrolla en el proceso de descubrir, también participa el docente para orientar, pero es un proceso individual; 3.- sistematizar que debe ocurrir en el proceso de producción, constituido por una acción acompañada de una reflexión.

Se considera que lo expresado son pautas necesarias en el aprendizaje, dado que en la conjunción de los procesos indicados se desarrolla la significatividad del objeto matemático, cumpliendo con lo exigido por el cálculo. Brownell, (1935) afirma que:

> Para practicar con éxito el pensamiento cuantitativo, hay que disponer de un fondo de significados, no de una gran colección de respuestas automáticas", lo cual resulta válido al examinar los resultados del acto de enseñanza y el efecto débil sobre el aprendizaje, donde se agrega que "los ejercicios no sirven para desarrollar los significados. La repetición no lleva a la comprensión (pág.10).

De lo que trata es lograr que quienes aprenden asuman los elementos cualitativos de los objetos matemáticos, por ejemplo, que se pueda ordenar en la relación de los elementos diferenciando en el signo suma (+), si se trata de indicar el signo de un número para conocer su orientación o es un operador, identificar que los valores numéricos se corresponden con el atributo de ser el doble o el triple, entre otros, pero es necesario que quien aprende identifique los elementos del objeto matemático para organizar el camino de resolución.

Se considera que si la o el estudiante durante el acto de enseñanza recibe buena información sobre las definiciones, conceptos y relaciones de los elementos de los objetos matemáticas obtiene la formación de un pensamiento hábil para las operaciones de carácter matemático y realizará teniendo significados, aunque no tenga la destreza y la rapidez que se adquiere con la realización de ejercicios.

De esa manera es posible tener estudiantes con posibilidad de aplicar sus conocimientos matemáticos en situaciones nuevas, relacionando el problema con el entorno dentro de un contexto, teniendo respuestas no mecánicas sino acompañadas de una reflexión. Lo anterior permite que el estudiante tenga respuestas pensadas, flexibles y con rigor, de acuerdo a un

pensamiento matemático y no respuestas mecánicas de acuerdo con el cálculo.

La intención en el acto de enseñanza en función del aprendizaje del conocimiento matemático debe ser evitar que se cometan tantos errores en la resolución de un ejercicio, ya que la precisión del cálculo que es buena y necesaria cuando se tiene dominio, pero mientras se adquiere conocimientos ese mecanicismo puede limitar la realización de tareas inversas, por lo que se dificulta asumir propiedades importantes como la conmutatividad, la propiedad asociativa, entre otras cosas, ya que se aprende a marchar en una sola dirección y a la o el niño le cuesta reconocer que 3+5 = 5+3 o bien que a+b = b+a, también se les dificulta que a+(b+c)= (a+b) + c, ya que no se da el proceso de reversibilidad explicado por los psicólogos del aprendizaje, lo cual afecta aprender sobre situaciones con más detalles como construir una representación gráfica dada una función y luego dada la representación gráfica obtener la función que la generó.

Es necesario precisar que la sola enseñanza puede transmitir información que la o el estudiante reconocerá, pero será de difícil aprehensión, dado que no hay un hacer, por lo que no existen procesos para construir, descubrir y poder producir, por lo que se niega la posibilidad de conceptualizar, generalizar y sistematizar, pues no se educó para utilizar la memoria como apoyo al aprendizaje.

La diferencia con el adulto es que hace más esfuerzo para recordar dado que debe existir conciencia de sus actos, pero son escasas las personas que dan uso de los conocimientos matemáticos, lo cual debe ser tomado en cuenta para que en un esfuerzo conjunto entre los psicólogos del aprendizaje y los activistas de la acción educativa para que se enseñe a utilizar la memoria como parte de un proceso activo, que sea útil para categorizar en el acto de transformación de conceptos para construir nuevos conocimientos.

Lo anterior debe ser en orden progresivo, pero donde la y el estudiante le dé significado y sentido a lo que estudia, por lo que las tareas propuestas para ser resueltas por las y los estudiantes deben estar inscritas en las estrategias de aprendizaje y es necesario analizarlas de manera sistemática. A lo anterior se añade que no se ha elaborado una teoría con fundamento epistemológico y psicológico de cómo se realizan esas tareas.

Tener esa información con posibilidad de aplicación en los medios educativos será de gran ayuda para el proceso de aprendizaje de la matemática, con apoyo en los docentes y en los libros de textos de matemática.

¿Las mentes han sido diseñadas para aprender matemática o cálculo?

Es fundamental para esta investigación plantear una pregunta relacionada con la evolución de las estructuras de la mente, con las estructuras matemáticas y sus respectivas funciones para conocer sobre la visión de la influencia de lo físico y de lo intelectual, donde se pueda intentar conocer ¿Cómo evoluciona la mente humana para permitir a los estudiantes el aprendizaje de la matemática?

Consideran los especialistas que la conducta humana no está determinada orgánicamente por una estructura compleja, grande, piensa Castillo que obedece a una estructura previa como base de un conjunto de interacciones que actúan para crear estructuras complejas y se reafirma con un ejemplo “cuando una neurona de cerdo crece en el ambiente de un cerebro de rata, se integra con las demás neuronas según las reglas de las ratas” (Aunger, 2004, pág.209). Lo anterior intenta expresarse sobre la arquitectura orgánica. En relación con los elementos intelectuales que se encuentren en el diseño cognoscitivo

La relación de los elementos cognoscitivos se expresan mediante las proyecciones siguientes:

a.- La teoría de Marr (1985) establece una relación entre los sistemas simbólicos, explica que el análisis de la actividad cognoscitiva tiene tres niveles jerárquicos, lo cual “en el caso de la inteligencia artificial, los niveles definen **el trabajo en la construcción y producción de conocimientos que realiza una mente**; además indica que, los niveles definen **la teoría psicológica mediante la cual se estudia un pensamiento más evolucionado**. Los niveles indicados por Marr son: 1.- el cognoscitivo; 2.- Algoritmo y 3.- Implementación. En estos niveles se expresan lo cognoscitivo por la cantidad y calidad de los conocimientos; el algoritmo por la ejecución de los trabajos proyectados y la implementación con el cumplimiento de las instrucciones.

Lo que debe estar claro en el caso de la matemática es que su aprendizaje requiere de un acto de conciencia en la adquisición de las habilidades, luego con el permanente hacer se deja de pensar inconscientemente en cómo hacer en la medida que quien aprende se convierte en experto, lo cual ocurre sin que exista una explicación científica de cómo se produce el aprendizaje y sus dominios.

b.- La teoría de Smolensky (1995), quien distingue, entre procesadores conscientes y los intuitivos, donde expresa que la acción educativa se activa en atención a la teoría que aceptan y en la cual creen; además por otro lado se puede afirmar que la existencia de ciencias del comportamiento humano obedece a la necesidad de reglamentar la conducta humana y garantizar que las explicaciones sean confiables. Los cognitivistas consideran que el comportamiento humano es consecuencia de un seguidor de reglas.

Se puede inferir que las teorías expresadas hacen esfuerzo por conocer que ocurre en la mente de quienes aprenden, pero sin que exista explicación de cómo contribuir con el aprendizaje más allá de la didáctica, dando detalles de lo que significa la realización de ejercicios frente a la necesidad de lograr reflexiones al momento de resolver, aun cuando existen teorías que explican el papel de realizar los ejercicios.

Hasta ahora se tienen como conjeturas que la realización de ejercicios contribuye a mejorar la velocidad de resolución y la precisión de los resultados, lo cual tiene importancia para resolver situaciones de cálculo, pero sin tener garantía de adquirir conocimientos que sean perdurables. Uno de los propósito de esta investigación es mostrar que si bien es cierto que la precisión es importante en el cálculo, más interés tiene lograr que las y los estudiantes aprendan a razonar con el conocimiento matemático y a relacionarlo con el entorno en lugar de aprender de memoria algunas cosas como las tablas o ciertos algoritmos que no forman para la reflexión.

Las observaciones presentadas tienen validez dado que los estudiosos de la psicología del aprendizaje intenta decidir en aceptar los planteamientos de las ciencias naturales intentado por el conductismo y por otro lado las ciencias tradicionales, las cuales son utilizadas por las y los docentes en la actividad práctica permanente, quienes se ven forzados por la tradición en contra de las ciencias cognoscitivas, aunque estas se han convertido en una alternativa para tratar de conocer lo que ocurre en la mente de las y los estudiantes.

Lo anterior explica porque los docentes y los libros de textos de matemática hacen gran esfuerzo en realizar ejercicios y poco en explicar procesos que permitan comprender definiciones y conceptos matemáticos, por lo que se dificulta la reconstrucción de los elementos que no se recuerdan o el desarrollo de procedimientos propios para resolver cuando falle la memoria.

Las ciencias tradicionales comparten el criterio de lograr que las y los estudiantes deben memorizar ciertos datos y procedimientos, tal que puedan responder de manera automática, sin pensarlo, por tal razón la estructura de los ejercicios tiene como función lograr velocidad y precisión en las respuestas. Desde el punto de vista del procesamiento de información la visión de la mente es un espacio oportuno para conocer el automatismo;

para este efecto se concibe la conducta humana como resultado del proceso de la mente sobre los datos que provienen de la información.

Aquí suponen los especialistas que “la información se procesa por una serie de memorias”, cada una con su “almacenamiento, procesamientos y limitaciones diferentes” (Resnick y Ford, 1991). La combinación de las distintas memorias logra la constitución del sistema de procesamientos.

El sistema de procesamiento maneja la información en tres momentos, a saber: 1.- Memoria icónica o registro de entrada sensorial, en esta memoria se recibe información táctil, visual o auditiva directamente del entorno, aquí la información se mantiene por tiempo muy breve; 2.- memoria de trabajo, aquí se ejecuta el proceso de pensar, donde se efectúan las operaciones con la información; 3.- memoria a largo plazo, aquí es donde se registran todos los conocimientos de una persona.

Toda la información, para ser aprovechada, debe pasar a la memoria de trabajo, la cual tiene límites en la capacidad de procesamiento por la cantidad de información, donde los elementos nuevos de información van eliminando a los elementos viejos o la información que no recibe atención, aunque la práctica facilita mantener la información en la memoria a corto plazo, o bien se puede aumentar desarrollando los automatismos de las respuestas. (Resnick y Ford, 1991).

En esta investigación, en el caso del acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática se considera que las acciones automáticas que se realicen sin centrar la atención en la actividad deja espacios libres en la memoria de trabajo para atender los procesamientos que se deben atender, por ejemplo en las dos tareas que se cumplen en matemática como son los ejercicios de aula y las prácticas para la casa o en el aula se cumple el trabajo con las estructuras y propiedades de los números, además con los algoritmos, los cuales constituyen “procedimientos de cálculo”.

Mientras se realiza una actividad se ocupa parte de la memoria de trabajo en recordar algunas operaciones o procedimientos. Téngase por

caso una división por varias cifras, donde se determina un resultado estimando la divisibilidad, la multiplicación, restar, bajar números, volver a dividir, volver a restar y se continúa el proceso hasta terminar la operación. La perspectiva cognoscitiva expresada sobre el aprendizaje no es un recuento de la acción sobre un objeto matemático, se trata de interpretar el transcurso del aprendizaje.

El presente estudio, aun cuando no tiene como centro la investigación psicológica, necesita tener respuestas referente a los elementos del aprendizaje humano por lo que se comparte la idea de un aprendizaje como proceso de construcción, donde participa la memoria, pero también el hacer con presencia de la reflexión, por lo que se considera que la construcción es una aproximación teórica íntegra sobre la esencia del aprendizaje humano. Lo anterior implica que quienes estudian el aprendizaje deben verificar como surgen los conocimientos, como se estructuran, como se organizan los saberes en la mente de los aprendices, dando explicación antropológica, lingüística y lo cognoscitivo en una epistemología del aprendizaje.

Es posible afirmar que el conocimiento matemático enseñado ha tenido influencia que excluye a las y los estudiantes de tal saber, por lo que no es posible visualizar los propósitos del aprendizaje de la matemática en lo referente al uso del conocimiento en la vida cotidiana, cuando se está alejado de la actividad escolar.

Por lo anterior se puede suponer que el aprendizaje por la vía expresada resulta comprometido para quien aprende, pues debe hacer esfuerzos grandes para recordar a pesar de las limitaciones de la memoria de trabajo, por lo que resulta de más fácil recomendación el desarrollo de una estructura cognoscitiva que se apoye en las definiciones y conceptos, para que lo alcanzado sea resultado de los atributos y de la cuantía de los **conocimientos consolidados y del éxito obtenido** (Chomsky, 1974).

La observación es válida y cobra fuerza cuando se observa el olvido de los adultos de las operaciones matemáticas para la resolución de problemas

y se le da poca importancia por ser una situación ubicada fuera del sistema educativo, aunque es su producto. Por lo que se requiere ordenar el proceso formativo estableciendo las relaciones que correspondan tanto en los elementos curriculares, como en las acciones didácticas bajo la supervisión especializada de pedagogos y psicólogos, para lograr efectos formativos sin dudas y sin confusiones.

Se le debe dar la discusión para aclarar los desconciertos, ya que la operación de suma considerada, por parte de los adultos, como algo simple, sencillo de aprender, sin embargo se observa en la práctica que no hay correspondencia entre la afirmación y lo observado. Para sumar la o el estudiante de la Escuela Básica debe aprender: a.- escribir los números del 1 hasta el 10, luego del 1 hasta el 50, lo cual puede contribuir con el proceso de conteo.

Posteriormente se escriben los números desde 1 hasta el 100 de 5 en 5, lo cual contribuye al conocimiento de los patrones, útil para formar series progresivas o regresivas, donde de manera directa se comienza el proceso de suma y sustracción. Lo anterior, ocurre como proceso con el currículo, sin que exista una explicación ni de los psicólogos, ni de los pedagogos de los fenómenos que se dan en la mente de quien aprende y se complica el cuadro si las y los docentes no tienen dominio de ese proceso para la adquisición de conocimientos, pues no se trata sólo de enseñar los números, patrones, series, sino, además de estimular la reflexión sobre lo que se hace, para que quien aprende construya, descubra y produzca. Pero se observa que el último proceso no se da, pues la o el estudiante se limita a responder las tareas indicadas por sus respectivos docentes.

Las aclaratorias por parte de los especialistas de las ciencias cognoscitivas deben expresarse, ya que se inicia en el aula de clases un proceso de adición sin conocimiento de valor posicional, ni de orden, lo cual dificulta la realización de la operación. Para la realización de la adición

existen funciones necesarias para la adición de dos cifras, la cual requiere de tratamiento educativo.

Aquí es posible resolver con ejercicios bien programados. La información ofrecida en los libros de textos de matemática es sintética en cuanto a la actividad, pero sin información que contribuya a explicar cómo se aprende la adición. Se agregan las definiciones incorrectas como por ejemplo graficar los números naturales sobre una reta numérica, lo cual es incorrecto. Lo anterior expresa que todo lo explicado responde a un esquema de la corriente de pensamiento conductista, pero implementado indebidamente, pues no se plantea refuerzos, aunque se plantean tareas para las y los estudiantes.

La adición debe realizarse creando o generando vínculos en función de la operación de suma sucesiva o multiplicación, cuidando de no afectar otros vínculos ya creados. Esto es posible lograrlo si se producen ejercicios que resulten atractivos, relacionados con el entorno de las y los estudiantes, de tal forma que ellos puedan procurar alguna aplicación práctica. Lo anterior implica que los ejercicios o problemas que se plantea para las y los estudiantes no pueden ser simples tareas u ocupaciones, sino que deben ser actividades con significado y con relevancia en la vida diaria dentro y fuera de la escuela.

Lo expresado, según los especialistas, constituye una relación estímulo-respuesta; esto debe ser aprovechado, pues en la medida que se avanza con la formación en nuevos niveles se traduce en nuevas exigencias con actividades más comprometidas, pues las operaciones son más largas y con mayor cantidad de relaciones, las cuales serán siempre más largas y complejas, por lo que si se generaran condicionamientos deben acompañarse de procesos de reflexión para facilitar que se realicen los procesos de construir, descubrir y producir en el campo de la matemática, ya que será útil en la cotidianidad.

La situación presentada como actividades antes de enseñar a sumar, es igual para muchos objetos matemáticos, como por ejemplo el teorema de Pitágoras, lo cual se constituye en problema para las y los estudiantes para comprender las reglas de solución, ya que en la práctica se les da el mismo trato que en la primaria, pues no se estimula la reflexión, sino que todo le es dado: los datos, los procedimientos y la solución.

Producto de ese procedimiento las y los estudiantes, salvo excepciones, se hacen incapaces de deducir reglas a partir de los ejemplos o ejercicios, por lo que la responsabilidad en el acto de enseñanza debe ser enseñar los vínculos que permiten resolver actividades de cálculo y desarrollar hábitos para lograr dedicación a las actividades. Lo anterior implica que no se puede enseñar a multiplicar si no se sabe sumar números de varias cifras, ni explicar Pitágoras si no se conoce sobre triángulos rectángulos, ni de relaciones de un rectángulos y sus diagonales que permitan inferencias de aplicación.

La psicología tiene la responsabilidad de explicar el proceso de las conexiones mentales mencionadas, ya que se considera que eso será fundamento o refuerzo para nuevos aprendizajes que requieren firmeza formativa, pues se trata de formar de manera duradera. Eso es necesario para determinar cuántos ejercicios son necesarios para garantizar aprendizaje con significado y con posibilidad de aplicación en la vida diaria personal o profesional.

Es importante expresar en este punto, que una visión o enfoque cultural de la educación matemática en general, y en particular del aprendizaje matemático, de lo cual, para ellos no hay explicación de las dudas de las ciencias cognoscitivas, ya que “La matemática es una actividad propia de la cultura y de los pueblos. Actividades como contar, medir, calcular, representar, estimar y modelar han sido naturales a la cultura de los pueblos” (Bishop, 1973,). Pero los procesos de aprendizaje matemático colectivo,

como parte de la cultura, no se incorporan al aula como parte de un acto didáctico.

Lo anterior permite creer que el sistema didáctico no incorpora los elementos que son producción colectiva o producción social del conocimiento no institucionalizado, como alternativa frente al desconocimiento (o no reconocimiento) por parte del saber formal, por ejemplo la medición con la cuarta o jeme, medir terrenos con pasos, más o menos, homogéneos, usar desde la punta de los dedos hasta el extremo del hombro opuesto como medida comparable con el metro, las medidas usadas por los campesinos (en muchos casos, sin formación matemática ni intelectual).

Deben expresarse la utilidad de los juegos infantiles para aprender a contar y establecer relación entre elementos matemáticos. Se puede inferir de lo anterior que “Ya esto nos marca de una vez y nos hace mirar el triángulo didáctico dentro del marco sociocultural” (Beyer, 2013, pág.315).

Lo expresado ocurre porque se desarrolla la actividad educativa sin observarla como un gran sistema, olvidando los roles de cada persona y los vínculos que se establecen de manera esquemática, donde cada quien se dedica a lo suyo desconociendo las relaciones sistémicas del proceso educativo, constituido por tres integrantes, estos son la y el estudiante, la y el docente y el saber, los cuales son el fundamento de todo acto didáctico que se produzca en el ámbito del aula de clase (Beyer, 2013).

Esto debe permitir relacionar el triángulo precitado con cualquier esquema de enseñanza con apoyo didáctico, dejando de lado el viejo esquema donde los roles de las y los estudiante y los de las y los docentes estaban definidos con precisión, donde la o el educador era quien poseía el conocimiento y enseñaba, mientras el estudiante aprende guiado por la o el docente.

Pero es importante establecer alguna responsabilidad a los fines de buscar un camino que oriente en la búsqueda de respuestas, ya que “El triángulo didáctico no concuerda con los hechos en cuanto a la buena

enseñanza escolar se refiere, porque esta, al menos en sus formas elevadas y finales, aspira a lograr el encuentro directo del niño y la materia formativa" (Stöcker, 1964, pág.21).

Sería ideal tener estudios precisos en relación con las actividades que expliquen cómo asumir alternativas, procurar tener presente que "Dienes estudia el problema de diseñar una enseñanza significativa (una enseñanza que tenga en cuenta tanto la estructura de las matemáticas como las capacidades cognoscitivas del estudiante) desde su punto de vista de profesor de matemática" (Resnick y Ford, 1991, pág.143). Es importante resaltar que Dienes consideró que los hallazgos alcanzados en el desarrollo de las investigaciones psicológicas deberían ser incorporados en los actos de enseñanza de la matemática, combinando ambos principios en una enseñanza apoyada en la estructura de ambos elementos.

Son muchos los elementos que se dejan de lado o se ignoran en el acto de enseñanza de la matemática en función de su aprendizaje, los cuales de alguna manera inciden en las limitaciones que se observan en las y los docentes para dictar sus clases como de las y los estudiantes para aprender.

Puede expresarse que uno de los elementos responsables en las limitaciones que se generen durante todo el proceso está constituido por los libros de textos, los cuales son adaptados a los programas de la educación formal, en el idioma correspondiente para que sea leído por las personas, pero se usan fundamentalmente para ser guía del docente durante las clases para la resolución de ejercicios; también es usado por las y los estudiantes para la realización de tareas.

Los libros de textos se escriben estableciendo muchos temas los cuales aparecen separados, sin vínculos claros entre ellos, con poca explicación de los contenidos, con mucha simbología, pero poco lenguaje natural a diferencia de los libros de textos de matemática usados para trabajar en las maquinas, los cuales disponen de mayor cantidad de detalles.

En la misma dirección, la o el docente, al inicio de su actividad expresa un discurso relativo al tema de trabajo correspondiente, pero el resto del trabajo se concentra en escribir sobre la pizarra un conjunto de cálculos apoyados en fórmulas, procedimientos y simplificaciones, pero no deja registro de las expresiones del lenguaje matemático usado al momento de escribir los símbolos.

Tampoco se escriben sus razonamientos sobre la actividad por lo que, quien aprende no tiene referentes para dar significados a los elementos que va conociendo. Lo anterior puede dar pie para que las y los estudiantes generen niveles respecto al conocimiento, ubicando ellos en los estratos más bajos y los docentes en los niveles más altos, considerando como enormes los límites para su aprendizaje. Se puede considerar que lo anterior son desvíos en el proceso educativo producto de la desconexión entre las ciencias educativas y las ciencias cognoscitivas.

Se considera que se presenta una situación comprometida para el aprendizaje, ya que los libros de textos usan esquemas o representaciones gráficas, que de alguna manera son inmutables para el docente durante la clase y en el desarrollo de actividades como tareas se considera que es válido lo afirmado por el docente; por ejemplo, se explica productos notables y plantea como ejercicio $(X+3)^2$=0, el cual se puede resolver de varias maneras, pero la más frecuente es expresar que es igual cuadrado del primero, más el doble del primero por el segundo elemento, mas cuadrado del segundo elemento y al presentarlo como operación de potencias, donde se observe la aplicación de la propiedad distributiva, se presentan confusiones entre las y los estudiantes, porque no se presenta la relación de las diferentes actividades con las que se puede producir un mismo resultado. También ocurre con la construcción de cualquier polígono, donde se genere una costumbre de posición, con lo que se genera desconcierto al cambiar la posición del mismo.

Los polígonos siempre serán los mismos, la variación visual se corresponde con un cambio de posición sobre el plano o en el espacio, lo que se requiere es darle adaptación a la mente contrastando con el objeto para dar una visión clara del mismo y poder establecer las relaciones.

Diagrama 2 Cambio de posición sobre el plano o en el espacio

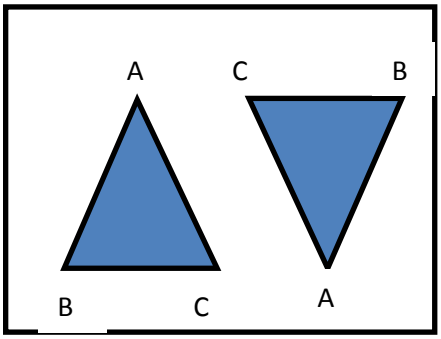


Ilustración 1

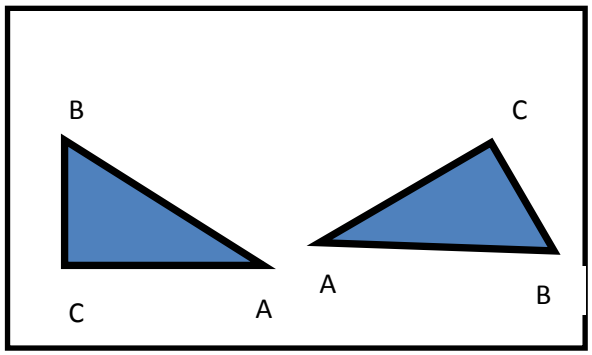


Ilustración 2

En cada caso ilustrado existe un par de triángulos que pueden ser considerados con características iguales. Pero durante la clase se explica con un solo modelo, por lo que la o el estudiante menos avisado puede pensar que se trata de otro triángulo diferente, lo cual es frecuente con la segunda ilustración en la aplicación del teorema de Pitágoras o en el cálculo del valor de los ángulos en las actividades de trigonometría. Igual situación se da en el desarrollo de polinomios, donde se debe calcular el valor de la variable y por tratarse de casos diferentes se usan técnicas distintas, pero la o el estudiante aplicará el caso que tenga más fresco, incluso forzando resultados, ya que no se da ninguna reflexión, por lo que nunca será posible construir, descubrir y producir. El evento precitado se da porque quienes aprenden se ven o se sienten obligados por las reglas y normas dictadas o utilizadas por la o el docente en la solución de un ejercicio durante la clase.

En la misma dirección se observa que a las ciencias de la educación se les asigna como objetivo organizar políticas académicas en relación con

las capacidades, dominios, que brinden a las y los estudiantes la oportunidad de vincular la estructura cognoscitiva existente con la nueva que se incorpora, tal como ocurre con el aprendizaje significativo (Ausubel, 1981; Coll, 1991). En base a lo anterior, los docentes tienen como tarea crear vínculos entre la motivación, las creencias, la intencionalidad para lograr en las y los estudiantes la adquisición de conocimiento científico estableciendo la relación entre el concepto y las propiedades de los objetos matemáticos.

La afirmación de Castillo permite inferir que en el proceso de aprendizaje matemático las y los estudiantes para poder adquirir saber pasan por dos procesos, el primero es de carácter lingüístico con el adquieren el dominio verbal, luego de haber realizado actividades relacionadas, las cuales implican comprensión de la acción para poder dominar el concepto o idea del objeto matemático de trabajo.

Esto presenta un problema para los conductistas, quienes se esfuerzan por organizar la actividad externa. Sin embargo se refuerza la situación por lo afirmado anteriormente, al expresar que los conocimientos y saberes son producto cultural generado por la comunidad, integrada como cuerpo colectivo y son quienes aportan los diferentes "significados conceptuales" acordes con su devenir. Pero debe precisarse que la institución educativa toma para su proceso los elementos científicos y trata de desechar los conocimientos colectivos.

La institución educativa debe relacionar el conocimiento científico con los saberes producidos por el ideario colectivo para lograr que las y los estudiantes establezcan las correspondencias que contribuyan al desarrollo de estrategias de aprendizaje y la realización de actividades mentales que garanticen la reflexión sobre la acción que se ejecuta.

Aquí es importante evaluar la acción del sistema educativo, la pedagogía, la didáctica para diseñar y activar las teorías con las cuales se apoyan para la elaboración de estrategias que faciliten el vínculo entre las y los estudiantes con el conocimiento.

Por ello, esta investigación pretende elaborar un fundamento teórico que significa, en el mejor de los casos, proponer una argumentación acerca de los procesos que suceden o pudieran suceder en la mente de quien aprende. Para esto se parte de la idea que las y los estudiantes poseen entre sus saberes: el conocimiento cotidiano aprendido con la comunidad y con sus pares; nociones o ideas de las cosas que existen en su entorno; las intuiciones, como algo propio de los humanos, donde se genera una sensación o criterio sobre objetos no conocidos, pero que se puede conocer.

Se asume o se entiende que todo funciona bajo dominio del cerebro, aunque no se conoce plenamente su funcionamiento. Todo lo anterior debe ser conocido cuando se participa en la educación formal, donde las instituciones tienen como meta la preparación o enseñanza para adquirir conocimientos científicos.

Una visión desde las estrategias metodológicas aplicadas al aprendizaje de la matemática.

En relación al tema de las habilidades metodológicas es necesario precisar que independientemente de la teoría que se proponga para atender el proceso de aprendizaje de la matemática por parte de las y los estudiantes, se entenderá que los docentes de la asignatura implementarán en el acto de enseñanza lo que se denomina estrategias metodológicas, las cuales están constituidas por un conjunto de técnicas.

Tales estrategias han sido asumidas como una necesidad, agregando que desde el momento en que se utilicen son mediadores para aportar en la adquisición de conocimientos de matemática, por lo que se establece una relación entre el conocimiento que debería conocer y el conocimiento que recibe o conocerá, pero esos tales conocimientos en el acto de enseñanza deben estar apoyados en la lingüística, la epistemología y la historia de la matemática (no sólo en la historiografía) en el hacer para comprender y vincular las informaciones con los conocimientos que pueden ser producidos.

En la elaboración de estrategias utilizables en el acto de enseñanza en función del proceso de aprendizaje de la matemática, bien en el aula de clase o con el uso del libro de texto de matemática, el apoyo de la lingüística tiene sentido, ya que la relación de las y los docentes con las y los estudiantes se da en una comunicación totalmente práctica en el tratamiento de un objeto matemático, que se expresa en la información de los conocimientos que se quieren transmitir, donde importa, en el hacer, la comprensión no sólo del conocimiento sino también su significado.

La epistemología cumple un rol importante, pues se utiliza como elemento canalizador de los conocimientos que sobre el objeto matemático logren construir las y los docentes conjuntamente con las y los estudiantes en su hacer, donde establezcan las relaciones de los elementos del objeto para la elaboración de los conceptos con apoyo en la discusión y en las fuentes teóricas de los libros de textos de matemática. La historia hace su aporte por expresar la relación del objeto matemático a lo largo del devenir histórico del conocimiento. Estos elementos deben ser insumo para la elaboración de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la matemática.

Se hace necesario detallar lo que se considera una estrategia metodológica y como es su proceso de elaboración, ya que estas deben elaborarse como actividades libres vinculadas con un tema de trabajo en el área de estudio, por lo que se requiere de un conjunto de recursos utilizables durante la aplicación de la estrategia, suponiendo que se tendrá resultado efectivo. Lo anterior precisa que la estrategia siempre está dirigida hacia un quehacer determinado vinculado con un objetivo de estudio en función del aprendizaje de un concluyente conocimiento.

Se considera que el uso de las estrategias lleva a una economía de los recursos y aumenta la actividad en el procesamiento del conocimiento, particularmente en la resolución de problema o el manejo de algoritmos.

En el caso de las actividades de aula la o el docente tiene la posibilidad de conocer cuáles son los puntos más fuertes para el desarrollo del trabajo, pero con el uso del libro de texto se requiere de mayor esfuerzo, ya que la estructura siempre es conductista y dirigida a la resolución de ejercicios. La posibilidad de analizar el contenido sólo se da en el aula de clases o en el intercambio con los pares. Se promueve como estrategia la realización de ejercicios del libro de texto de matemática, lo cual se entiende como una repetición de los ejercicios realizados en el aula de clases, como una vía que, supuestamente, permite fijar en la memoria el contenido de estudio.

Se supone que la o el docente puede construir la estructura para generar el estímulo, además conoce la respuesta que debe obtenerse, en presencia de un determinado contexto, con lo cual le facilitará a la o el estudiante una explicación del fenómeno de estudio, pues sabrá diferenciar entre lo que ocurre antes y después de estudiar. En relación con el acto de enseñanza en función del proceso de aprendizaje de la matemática es importante la consideración en la cual se asume que la o el docente conoce lo que la o el estudiante puede hacer (que es una acción potencial) y sabe hacer (conocimiento previo), por lo que puede determinar la situación inicial para aislarla y precisar cómo debe ser el cierre. En la acción educativa se cebe sistematizar para alcanzar un verdadero conocimiento.

El propósito con el uso de las estrategias para la enseñanza en función del aprendizaje de la matemática es lograr que se capten los detalles contenidos en el objeto de estudio, lo cual es posible lograrlo apoyado en la lingüística y en la epistemología para develar las actividades usadas por las y los aprendices, quienes se apoyan en sus respectivas memorias, no se da importancia a los procesos reflexivos, pues se trata sólo de hacer, por ejemplo, si se realiza una suma, no se reflexiona sobre el sumar sino sobre la suma. Lo importante es la reflexión en el proceso de aprendizaje.

¿Cuáles estrategias de aprendizaje aplicar en el área de la matemática?

En el acto de enseñanza en función del proceso de aprendizaje se promueve el uso de varias experiencias y destrezas de uso mental en el hacer de las y los estudiantes, con lo cual deben surgir elementos relacionados con el dominio personal de formas, estructuras y funciones, que deben contribuir con el proceso de construir, descubrir y poder producir información dando significado a lo recibido y producido.

Los procesos mencionados son elementos para el aprendizaje de procesos de producción mental a la par de estrategias, que le facilitan la organización de los elementos, el análisis de las relaciones, la elaboración de los elementos y del objeto matemático y evaluar el proceso de producción, lo cual constituye el recurso de actividades para el aprendizaje.

La aplicación de las estrategias durante el acto de enseñanza en función del aprendizaje, es desarrollado por la didáctica, la cual, en cualquiera de las formas de ejecución, considera las estrategias como muy importantes para lograr un aprendizaje eficaz, por lo que la ausencia de uso, o un uso deficiente de las mismas afecta el logro de los conceptos, definiciones y de la aplicación correspondiente en una actividad matemática para resolver problemas.

Lo anterior expresa, que si las y los docentes no tienen organización en la aplicación de las estrategias y las y los estudiantes no tienen conciencia no tienen oportunidad de reforzar su memoria de trabajo a corto plazo. Debe estar claro que la elaboración de procedimientos en el proceso de construir, descubrir y producir es lo que permite la elaboración de significados nuevos a los conocimientos ya existentes, lo cual permite transformarlo permitiendo una nueva reflexión, comprensión y aplicación como prueba de haber aprendido.

Se asume la clasificación de las estrategias, las cuales según Castillo (2010), son a) para la memoria; b) de organización c) de elaboración; d)

metacognitiva. En el caso de las estrategias para la memoria, la cual está en correspondencia con el conductismo, se recomienda las actividades de repaso, aunque para el neo conductismo el repaso se hace sólo si se considera necesario; estas acciones la repetición oral o escrita, en serie y que sea fluida, pero si los contenidos no están en la memoria las estrategias señaladas fracasaran. Esto último puede ocurrir como producto de la falta de incentivo o motivación insuficiente.

En el caso de estrategias para la organización, lo cual está en correspondencia con el aprendizaje cognoscitivo, deben permitir agrupar el saber en cualidades semánticas que ayuden a recordar de tal manera que permitan dar mejor uso a la memoria de largo plazo. Referente a las estrategias de elaboraciones, lo cual está en correspondencia con las aplicaciones del conocimiento, aquí el proceso de construir se aplica sobre el conocimiento previo, brindando la oportunidad de asociar o de conectar para integrar nuevos conocimientos, los cuales facilitaran el descubrir y producir.

La estrategia metacognoscitiva asume una forma de acceso al conocimiento cualitativo, tratando de diferenciarse del conductismo. Pero abarca conocimientos sobre el propio sistema cognoscitivo y sobre la regulación y dirección del sistema.

En la misma dirección se expresa que el proceso de aprendizaje consiste en la adquisición de contenidos ordenados de manera creciente, lo cuáles son cada vez más amplios, y organizados de tal forma que sea eficaz al ser utilizados. En este sentido se considera que la psicología del aprendizaje cognoscitivo da relevancia a la experiencia, al tiempo que estima que las restricciones las tiene el sujeto de aprendizaje por limitaciones en la capacidad para aprender o en la memoria operativa.

Lo importante del aprendizaje es el conjunto de relaciones que se establecen y la forma como están organizados los conocimientos, vinculados con la adquisición de representaciones de conocimientos, los cuales son el producto de un proceso de construir, descubrir y producción.

Lo anterior permite expresar que el desarrollo de una estrategia, de alguna manera está determinado por el contexto de la actividad establecida, lo cual hace más complejo el proceso, por lo que es necesario trabajar con referentes, los cuales hacen posible explicar los cambios, describiendo las cualidades de la actividad, como determinar el tipo de ejercicio, bien que sea geométrico, algebraico o aritmético, los cuales se organizan bajo principios epistemológicos y lingüísticos.

Para el docente aprender estrategias debe superar dificultades, ya que la acción que se realiza está determinada por el contexto de la actividad, pero es una alternativa para tener dominio en su acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática.

La estrategia que se elabore debe utilizar la lingüística durante la aplicación, el uso y la explicación epistemológica para vincular el lenguaje natural, cotidiano con el uso de la simbología matemática, de tal forma que permita a quien aprende establecer las relaciones necesarias durante su proceso de construir para la comprensión del origen de las ideas matemáticas y aparezca el descubrir, lo cual es razón para implementar estrategias de contenido activo, donde el proceso no sea sólo con el uso de la memoria, sino que participen los diferentes sentidos para consolidar las percepciones.

Se precisa que en el acto de enseñanza en función del aprendizaje matemático, si se ha construido y descubierto, la experiencia siempre estará presente frente al conjunto de sucesos en todas las actividades que se realizan y permiten o facilitan la conexión entre las ideas existentes con las nuevas, las cuales van surgiendo en el proceso de producción, momento en que se aplican al objeto de estudio “ya que nada es más usual que aplicar a objetos externos las sensaciones internas que ocasionen” (Hume, 2001, pág.113).

Lo anterior permite considerar que para las y los docentes de matemática siempre se presentará como una opción compleja, sistematizada

por muchos principios constituyentes el aprendizaje de las estrategias ya que están intervenidas por dificultades por tratarse de objetos abstractos, los cuales deben ser expresados de manera concreta al momento de presentarlos ante las y los estudiantes.

Lo asimilado es un conjunto de elementos u objetos matemáticos aprendidos sin temática y sin contextos, lo cual impone, ante la preocupación de la enseñanza, expresar su intencionalidad y buscar la creación de un contexto válido para la actividad, lo cual posibilita la discusión sobre la tematización del objeto matemático y esto debe ser convertido en una estrategia de aprendizaje por parte de quien aprende para que desarrolle las habilidades necesarias hasta que sean eficaces en la resolución de problemas matemáticos o geométricos.

Se supone que las estrategias para el aprendizaje de la matemática necesariamente deben tener una carga de intencionalidad en relación con el propósito de su aplicación, pero además se requiere de control sobre las diferentes variables que estén presentes en la actividad escolar, no obstante

> Parece claro que gran parte del progreso cognitivo consiste en un creciente control de los procesos de demanda y su autorregulación; pero, al mismo tiempo esto debe significar que gran parte de los procesos básicos se automatizan de manera que se liberan recursos justamente para poder dedicarlos a un mayor control o regulación de los procesos que requieren atención y esfuerzo. (Gutiérrez, 2005. pág.220).

La aplicación de las estrategias en función del aprendizaje se debe activar con gran cuidado, ya que se trata de lograr que las y los estudiantes formen y consoliden conceptos para la ordenación formativa de su conocimiento, pero el proceso no es sencillo, pues es una actividad individual, aunque se forme en un contexto enriquecido, pero la formación permitirá de forma interactiva la consolidación del conocimiento como resultado de la experiencia. Las estrategias en función del aprendizaje son fuente de apoyo para las acciones didácticas para destacar los

conocimientos procedimental y declarativo, los cuales permiten tener acceso a ciertas informaciones y poder generalizar.

Las estrategias del aprendizaje son de gran importancia en el desarrollo de las reflexiones y de la comprensión, permitiendo al sujeto de aprendizaje realizar actividades de elaborar como parte del proceso de construir; aprende a conocer los objetos matemáticos de trabajo como acción en el proceso de descubrir y representa los objetos matemáticos como actividad que le permite seguir su proceso de producir, ya que la conjunción de ese conjunto de actividades permitirá a la o el estudiante interpretar, es decir dar significado a los objetos usados, los cuales les sirven de referente para comparar en su entorno dentro de un determinado contexto.

En el proceso educativo escolarizado, en el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, para garantizar la comunicación entre los participantes: las y los docentes de la asignatura, junto a las y los estudiantes necesariamente utilizan el lenguaje como medio para expresar proposiciones, las cuales a su vez tienen sus representaciones con sus respectivos significados. Se entiende que las proposiciones son las ideas que se tratan de expresar sin importar su naturaleza, y las mismas pueden ser verdaderas o falsas; mientras que el significado consiste en la idea que está en la mente, la forma como conocemos el objeto.

Esto permite inferir que las explicaciones, razonamientos dados para la identificación de los objetos matemáticos constituyen representaciones por lo que es necesario convertirlos en vivencias, en experiencias para conformarse como conocimientos.

La información que se pueda generar en relación con el saber-qué y el saber-cómo comienza por superar el aprendizaje inductivo, estableciendo semejanzas y diferencias entre los conceptos, además, entre estos y los contenidos que deben ser estudiados, pero haciendo énfasis en el aprendizaje procedimental, inferencial y declarativo, ya que el desarrollo de habilidades debe consolidarse en el aprendizaje procedimental.

Se asume que un concepto es una idea, una noción, o bien una abstracción de cada objeto; en general como elemento del conceptualismo es “la realidad de las nociones abstractas en cuanto son conceptos de la mente”. Debe agregarse que el cognitivismo requiere el desarrollo de una arquitectura cognoscitiva previa, de la cual se puedan extraer inferencias útiles para facilitar la resolución de ejercicios mecánicamente. Apoyado en Romero (1973), puede pensarse como incorrecto reducir la vida psíquica a sensaciones, imágenes y asociación de imágenes.

Resulta interesante ejecutar el acto de pensar, donde se piense en la representación de un objeto matemático, para realizar eso no es necesario un aprendizaje especial, pues sólo se trata de expresar la visión espiritual lo que se entiende del objeto matemático y al revisar la experiencia que genere conocimiento, es posible observar que ni la percepción ni sus elementos nos dan esa abstracción, entonces esa idea del objeto matemático ¿se ha captado en una representación?, pero ¿cómo ubicar que esa idea se corresponde con esa representación?, ¿Será necesario tener una representación adicional a la visual que complemente la experiencia de pensar? Puede pensarse que las ideas o conceptos son representaciones sensibles, que serán parte del dominio de quien aprende, cuando esa representación, la cual es cambiante, llegue a la conciencia.

Desde las estructuras y funciones cognoscitivas y meta cognitivas.

La investigación propuesta debe ser considerada como meta cognitiva donde se destaca la importancia de las dimensiones estructurales y funcionales participantes en el aprendizaje humano, teniendo presente las diferentes corrientes de la psicología, las cuales, se asume son posiciones teóricas, las cuales son necesarias para explicar e interpretar la función psicológica sobre el sujeto de aprendizaje.

Pero la garantía de aprendizaje está dado por la comprensión de lo que significa conocer y conocimiento, entendiendo que “conocer es aprehender

teóricamente los objetos, sus modos y sus relaciones; el conocimiento es el resultado de la actividad de conocer" (Romero, 1973, 113), el cual siempre se obtiene en la confrontación del sujeto con el objeto.

En el proceso de captación del conocimiento el objeto determina al sujeto, quien se abre al objeto; pero el sujeto con su acción impone condiciones. El desarrollo de las actividades para el aprendizaje de la matemática se observa que el conocimiento y el hacer del sujeto son actividades que se oponen, ya que quien aprende promueve que la realidad llegue a él incorporándola de manera singular, pero en el hacer el sujeto de aprendizaje avanza hacia la realidad con la intención de modificarla, ya que quien aprende posee capacidad para encausar el conocimiento.

Eso incidirá en las metas propuestas para el aprendizaje, pero se espera superar esas limitaciones con actividades que constituyan estrategias aprendidas, lo cual permitirá a las y los estudiantes flexibilidad, la cual dependerá de la experiencia que adquiera. Lo anterior hace referencia a las estructuras mentales de las y los sujetos de aprendizaje, las cuales entran en relación con las estructuras matemáticas.

En la misma dirección se debe expresar que para poder hacer o ejercer acción es necesario conocer previamente el objeto matemático sobre el cual se ejecutará la acción; además conocer, también, los medios o recursos que contribuyen con el hacer. Lo anterior permite inferir que para conocer es imperativo, por lo general el tener que hacer o actuar, con lo cual se logra una aproximación material a los objetos, los cuales es posible descomponer en sus elementos y luego se recomponen, sometiéndolos a muchas manipulaciones.

Lo anterior puede asumirse como una invasión trascendente del sujeto sobre el objeto, donde el objeto no cambia, pero el sujeto si, se modifica porque se produce conciencia de la existencia del objeto, ya que conoce sobre la constitución del objeto. Ese evento permite que aparezca o se genere una representación del objeto. Pero esto requiere que la información

que se recibe como objeto a confrontar llegue ordenada y con los detalles para poder caracterizarlo, de lo contrario será un elemento desconocido sobre el que no habrá observación ni modificación en la conducta del sujeto.

En la misma dirección surgen interrogantes para tratar de comprender el proceso que debe vivir quien adquiere un conocimiento matemático avanzando desde la observación, la generación de representación, la toma de conciencia sobre la existencia del objeto y sus implicaciones para alcanzar el proceso de construir, descubrir y producir, por lo que se quiere precisar, en relación con el sistema cognoscitivo ¿Cómo se logra una ampliación funcional y estructural a pesar de las limitaciones observadas?

Es necesario considerar que una vez que el sistema biológico está debidamente consolidado la estructura física no se cambia. Además se infiere que si se modifica la estructura neural aumenta la complejidad mejorando la eficacia de los procesos implicados.

Ahora es de esperar que para la o el estudiante que esté sometido a un contexto enriquecido, dentro de un entorno “favorable”, tendrá mejores condiciones para mejorar las estructuras y sus funciones para lograr un mejor aprendizaje, ya que tendrá mayor oportunidad de tener conciencia de los objetos matemáticos.

Según Castillo (2010) quien aprende tiene niveles de acceso al conocimiento que dependen de la flexibilidad para el cumplimiento de las tareas y la toma de conciencia producto de la reflexión que debe generar la o el aprendiz, lo cual permitirá que ella o él puede asumir una valoración del conocimiento. Evidentemente se pueden tener limitaciones para “poner en marcha el autocontrol”, activar la memoria operativa y de largo plazo, todo como consecuencia de diferencias cualitativas entre el recuerdo superficial y el profundo y de carácter semántico porque el más profundo producirá un sentido y significado más complejo. La superficialidad de la memoria dependerá del hacer, donde se le puede activar impactando positivamente a la o el participante en actividades de aprendizaje matemático.

La investigación que se presenta revisa en el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, que se genera limitación con el uso de los libros de textos de matemática o las actividades de las y los docentes utilizando ese recurso, ya que se dedican a explicar sólo el que, dejando de lado el cómo y el para qué del conocimiento, entre otras cosas.

Se precisa lo siguiente: el qué del contenido expresa el tópico que se trabaja y las alternativas de resolver ejercicios o problemas; desde lo psicológico se refiere a las estructuras físicas y cognoscitivas; el cómo del contenido debe expresar la manera de obtener los resultados, pero también la manera de construir la actividad planteada; en lo psicológico debe tratar de explicar la manera de relacionarse las estructura mentales para procesar el conocimiento y determinar la función de cada elemento; el para qué del conocimiento debe expresar la aplicabilidad, la funcionalidad que tiene el objeto matemático para la y el estudiante; en lo psicológico debe determinar si el conocimiento adquirido se queda sólo en percepción, se transforma en experiencia, se convierte definitivamente en conocimiento sólido de las y los estudiantes.

Corresponde a las ciencias cognoscitivas exponer la descripción y explicación, como actividades interdependientes y complejas, cómo ocurre el aprendizaje, expresándolo en planteamientos teóricos, explicando como el conocimiento va progresando desde estadios simples a otros más sistematizados, destacando la idea de la estructura cognitiva como fundamento o soporte del desarrollo intelectual.

Aquí participan dos tipos de conocimientos: sensible y racional, los cuales abren camino como corriente de pensamiento filosófico al empirismo y el racionalismo. El conocimiento sensible es proporcionado por los sentidos, el que se adquiere de las cosas percibidas, el que se aprehende y aprende viendo, tocando, oyendo, por lo que se puede pensar que sólo se captan objetos reales. Cuando se da más importancia a la experiencia sensible como fuente del conocimiento se le denomina empirismo.

Por otra parte, el conocimiento racional es el que participa en la aprehensión de los objetos ideales y los relaciona vinculando sus elementos, además permite utilizar los objetos aprehendidos previamente. Todo razonamiento se considera un juicio. Existen quienes consideran que el racionalismo es cuando la razón por si sola proporciona conocimientos.

Dando continuidad a la idea se debe expresar que al pensar en un número o en una operación matemática, ese conocimiento es racional, pero ese número o esa operación es un recurso auxiliar para pensar el número verdadero o la actividad que se pretende estudiar con el ejercicio, ya que el número verdadero o la operación verdadera no está en la pizarra o el cuaderno o en alguna parte, por no tratarse de un objeto real, sino de objeto ideal, es decir se trata de un ente de razón.

Téngase por ejemplo el número 5 (cinco), lo cual constituye una representación gráfica de la intuición de número 5, que se tiene en la mente; o piénsese en el cálculo del área de un terreno, cuya fórmula A=b x h (área es igual a base por altura), lo que se escribe no es la verdadera base o altura, sino una simbología para representar entes u objetos ideales y al pensarlos se tiene una intuición ideal. En resumen se puede afirmar que la razón capta lo ideal y sus relaciones.

Se debe notar las diferencias de criterios para los teóricos de la psicología y para los pedagogos en torno a las interpretaciones sobre las afirmaciones de lo expresado anteriormente, donde se confluye en lo fundamental de las descripciones y explicaciones de los elementos básicos del aprendizaje, pero se diferencian al tratar la configuración de las estructuras y funciones, tanto las de carácter psicológico y biológico, así como las correspondientes al contenido del conocimiento matemático, observables en desarrollo de los actos de enseñanza en función de los procesos de aprendizaje. En esta dirección las neurociencias cognitivas se plantean como objetivo establecer la relación entre las estructuras y la función.

Desde la construcción de significados con los libros de textos y con el docente en el aula de clases

El desarrollo de esta investigación tiene la necesidad de hacer un recorrido por la definición de lo que es un texto, un libro, un libro de texto, los cuales son tratados como sinónimos, pero no se definen de igual manera y tienen significados y funciones diferentes, aun cuando están vinculadas en el propósito, pero con diferencias que no les invalidan entre sí. Importa la actitud metodológica sin arriesgar la profundidad ontológica del libro de texto como realidad que se estudia para determinar su influencia, positiva o negativa, en el aprendizaje de los conocimientos matemáticos.

Lo anterior impone hacer descripciones y expresar definiciones sobre lo que es un texto, un libro, un libro de texto, cuales son los propósitos de la publicación de un libro de texto, donde se promoverá una visión sobre lo que se entiende como lenguaje matemático y las implicaciones del significado en el acto de enseñanza en función de la acción para el aprendizaje.

En relación al texto puede expresarse que es toda disertación contentiva de ideas convenientemente entrelazadas, útiles para expresar el pensamiento y las cuales se expresan mediante el mecanismo de la reflexión o el discurrir ordenado sobre un determinado tópico o material, exponiendo las características, creencias y criterios a través de lo que se denomina discurso, lo cual se conservará al registrarlo como material escrito, por lo que se puede afirmar que se trata del conjunto de palabras u oraciones útiles para la comunicación entre los humanos, donde de alguna manera se expresa la experiencia humana, particularmente cuando existe distanciamiento entre las personas.

Aquí se afirma que el texto está constituido por la escritura (Ricoeur, 2006). Lo que se reclama es que el material escrito pueda ser interpretado por quien lee:

> Por esta razón podemos decir que lo que llega a la escritura es el discurso en tanto intención de decir, y que la escritura es una inscripción directa de esta intención, aun cuando, histórica y psicológicamente, la escritura comenzó por transcribir gráficamente los signos del habla. Esta liberación de la escritura que la pone en el lugar del habla es el acto de nacimiento del texto (pág. 129).

Lo anterior afirma que el texto estará presente en todo libro de texto de matemática, donde se sustituye toda la explicación del autor por la explicación que da la o el docente o la comprensión que desarrolle quien aprende. Lo esencial es que existe una intención con el texto, la cual es positiva, ya que es en función de masificar los conocimientos. Las dificultades se presentan por la expresión y adquisición de significados.

La comprensión de un texto de contenido matemático requiere decodificar los símbolos y luego reorganizarlos para poder interpretarlos y darles un significado, tanto individual como en el conjunto de símbolos, lo cual debe permitir aprehender el conocimiento que se estudia.

En el caso de la matemática ese es el “deber ser”, pero lamentablemente no es el ser, ya que los símbolos representan objetos que no están presentes; lo expresado implica que el símbolo no está separado del objeto, porque el objeto es ideal, por lo que no existe en la realidad cotidiana, pero si en la realidad psicológica, por lo que el símbolo se constituye en el objeto, el cual se permite suspender la relación referencial con todo entorno posible, es decir, el escrito queda sin ambiente para su realización, por lo que “En efecto, la constitución del texto como texto y de la red de textos como literatura autoriza la intercepción de esta doble trascendencia del discurso, hacia un mundo y hacia otro”. Pero es necesario cuidar los significados y se precisa que “la lingüística sólo conoce sistemas de unidades desprovistas de significados propios” (Ricoeur, 2006, 135), por lo que la lingüística no tiene oportunidad de aportar en el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática.

INCIDENCIA EN LA ENSEÑANZA

Simbología

Pero es necesario precisar que los registros de símbolos para expresar ideas en el texto de matemática están referidos a entes ideales y se consideran entes porque existen, pero no son entes ontológicos por no existir posibilidad de palparlos, sólo existen en la mente humana, por lo tanto son entes de razón. Pero esos registros o representaciones no están referidos a ninguna cosa de la realidad cotidiana, no representan objetos físicos, sólo representan objetos matemáticos existentes o productos de nuestra intuición.

Al representar una ecuación no está referido a una cosa particular, o al representar en geometría el punto o una recta, los cuales son objetos producto de la intuición presente en la mente como resultado de la razón o reflexión, ya que el punto y la recta tampoco están, sólo se logran encontrar como realidad psicológica.

Puede considerarse que lo anterior expresado en un texto debe explicar cómo establecer una relación donde la representación pueda vincularse con un objeto, de tal forma que la percepción tenga una representación que facilite la construcción de conceptos o que al menos se generen las primeras ideas sobre el objeto, apoyado en la idea de un símbolo que representa a un objeto conocible, aunque no sea palpable y puedan establecerse acciones en las cuales se pueda tener un entorno y se pueda consolidar un contexto.

Téngase por ejemplo la expresión 2X, de la cual los libros de textos de matemática y las y los docentes expresan que con la X se trata de una incógnita, que es una variable, ¿pero qué es lo variable? Por lo general se refieren a los diferentes valores que puede tomar X, en ningún caso expresan que es variable porque puede representar objetos diferentes, ¿pero a quien o que representa la X? ¿Representa algún objeto de la realidad cotidiana o un objeto de la mente?

De esa discusión se puede afirmar que X no representa nada concreto, pero, entonces el 2 ¿que representa? El símbolo denominado dos tiene un significado que se apoya en la intuición, pues el número 2 sólo existe como elemento ideal. Todo lo anterior permite inferir que la representación indicada es un objeto matemático absolutamente abstracto, sin vínculos con la realidad, pues se trata de una creación para representar, pero sin explicar que el símbolo del dos (2) y el de X representan objetos generados por la intuición, al que se le da extensión para todos los objetos, pero sin relación con ningún entorno y sin contexto que explique las ideas implícitas; aunque las situaciones que corresponden a la cotidianidad se expresan, tanto en lenguaje natural como con la simbología matemática.

La relación presentada habla de un mundo de la realidad cotidiana que tiene su propia existencia y un mundo de ideas, impalpables, utilizadas para representar aquellas sin que medie más vínculo que los convencimientos que se establecen entre las personas que se comunican dentro de la comunidad, pero esa idea generada se registra en un nuevo mundo que es la escritura o texto a través de referencias que afirman las palabras frente a las cosas.

Se asume que el texto oculta el mundo de las cosas representadas por los objetos matemáticos a los que se refiere en su desarrollo, lo cual no se restituye en la conversación de la o el docente en la ejecución de una clase, por lo que se puede presumir que el mundo de las cosas matemáticas es un mundo imaginario, ideal, el cual no está presente, excepto en la mente, pero donde si está la representación de las realidades existentes en otro mundo cotidiano, que se expresa en un mundo literario.

De esa idea de texto es posible apoyarse para promover una aproximación que permita comprender lo que es libro y al relacionar los diferentes conceptos se tendrá dominio de lo que se considera el material instruccional implementado como herramienta para la formación de las y los estudiante durante su proceso de escolarización, lo cual para el caso de los conocimientos matemáticos se denomina el libro de texto de matemática.

Del libro se puede expresar que se trata de un conjunto de hojas de papel impreso, las cuales están reunidas en un volumen encuadernado, en general puede ser escrito en versos o en prosa, pero en el caso particular de la matemática se escribe en prosa y se entiende como un material instruccional contentivo de conocimientos matemáticos, los cuales pueden ser usados en las aulas de clase o directamente por las y los estudiantes para conocer y luego aprehender los saberes matemáticos expresados y explicados.

El punto de partida para su uso es la decodificación de la simbología que constituye el llamado lenguaje matemático, lo cual tiene un significado individual y colectivo, con lo cual el sujeto puede formular sus ideas e interpretar el contenido. El libro con su escritura sustituye el dialogo entre la o el docente y la o el estudiante, ya que todo se remite a lo contenido en el libro.

Por su lado el libro de texto, de alguna manera, es específico en relación al tópico o tema que le corresponde tratar, por lo que se considera que el mismo contiene el o los fundamentos de la materia o asignatura de estudio.

Generalmente se le da carácter oficial, dado que las instituciones son las que en definitiva ordenan el uso del mismo para una asignatura determinada, el cual es adoptado por la o el docente para orientar, organizar y apoyar el desarrollo de las actividades en sus clases, además del envío de asignaciones a las y los estudiantes. Por lo general es la o el docente quien recomienda y hace que quienes aprenden compren el libro de texto y lo que se trata es la explicación de los textos contenidos en el libro.

Se puede inferir que los textos como unidad funcional de un libro de texto debe expresar todo lo necesario para garantizar los conocimientos básicos que debe aprender la o el estudiante, lo cual es el propósito de las instituciones escolares, de las y los docentes, además de las y los representantes, en fin “Todos quieren que los alumnos egresen de la escuela

o concluyan otras experiencias de aprendizaje con un buen repertorio de conocimientos, habilidades bien desarrolladas y una comprensión del sentido, significado y uso de lo que han estudiado" (Ganem y Ragasol, 2013, pp.26-27).

Puede observarse preocupación por el logro de los significados en aprendizaje de la matemática, lo cual se fundamenta en la percepción que se tenga de las simbologías presentadas de forma verbal por los docentes en el aula de clases o por el contenido de los libros de textos de matemática.

Para hablar de la construcción de significados es necesario precisar algunas diferencias existentes de manera permanente entre el lenguaje expresado de manera escrita y el expresado de manera verbal u oral; por ejemplo para representar por escrito elementos de un conjunto se utiliza, casi de manera indistinta, las letras del alfabeto latino, sea E= $\{a, b, c, \dots, x, y, z)\}$ junto a otros, mientras las letras mayúsculas se usan para indicar puntos o designar un conjunto. También se usan las letras del alfabeto griego para identificar planos diferentes, para identificar funciones algebraicas, entre otras cosas, sea G= $\{\alpha, \beta, \delta, \dots, \omega\}$ además de otras letras; además se tiene letras del alfabeto hebreo para identificar conjuntos numéricos, entre otras cosas, sea H= $\{\aleph,\}$; todo conjuntamente con los símbolos especiales, los cuales se utilizan en matemática y en lógica, sea S= $\{<, >, \pm, \cong, \cup, \cap *, \neq, \div,\}$, entre otros símbolos. Además se tienen los dígitos y las combinaciones que pueden formarse, C= $\{0, 1, 2, 3, \dots, \infty\}$ se tiene también la notación de las fracciones, de las cuales no se explica porque son parte de la unidad, por lo que no se comprende que representa $\frac{2}{5}$. Toda la simbología mencionada junto a otras tienen importancia y se tiene que ser vigilante por las variaciones que se producen por los cambios de posición, sea D= $\left\{25, 52, \frac{2}{5}, \frac{5}{2}, 6 \div 2, 2 \div 6, 2^5, 5^2\right\}$, por mencionar algunos casos.

Los casos expresados, pueden generar situaciones que comprometen la comprensión por parte de quienes aprenden, porque el lenguaje

matemático escrito no es lineal y los escritos pueden tener connotación diferente, aunque se escriban igual como el caso de las potencias y los superíndices, sea X^2, ese símbolo tiene dos significados, es decir es polisémico, pero no hay sinonimia; lo anterior ocurre porque el elemento para cada caso no corresponde al mismo código, por ser de tópicos matemáticos diferentes.

Algunos docentes tiene como fundamento lo anterior para afirmar que la matemática se expresa en un lenguaje propio. Esta investigación considera que eso es incorrecto, ya que de lo que se trata es de trabajar con símbolos matemáticos, los cuales son diferentes a los utilizados para el desarrollo de otras actividades intelectuales, pero esos símbolos matemáticos representan las mismas situaciones que se expresa en lenguaje natural, ya que al pronunciar o escribir dos quintos, es posible captar que se trata de una partición de la unidad en cinco partes y de ellas se han tomado dos.

También es pertinente aclarar que la lengua hablada se considera lineal, a pesar de existir expresiones que pueden generar confusión, lo cual no ocurre con los mismos elementos escritos, sean los números 10, 11, 12, 13, 14, 15, cuya expresión fonética no conecta o no vincula el valor 10 con 1, 2, 3, 4, 5, ya que se pronuncian once, doce, trece, catorce, quince, mientras que con los números 6, 7, 8, 9, se establece una relación pues se pronuncia dieciséis, diecisiete, dieciocho, diecinueve, donde se observa el vínculo del valor 10 con cada elemento. Tal situación genera confusión en las y los estudiantes de los primeros años de escolaridad, pues surge la pregunta ¿Por qué no se pronuncia diecicinco, diecicuatro, entre otro?

Se encuentra confusión con algunas pronunciaciones matemáticas como “un quinto”, que mencionado sólo no se precisa si se trata de un número racional o se trata del quinto lugar representable como ordinal; o bien “un tercio”, palabra que tiene varios significados. Igual ocurre con

expresiones “común divisor”, confundible con “como un divisor”, también “paralelas” confundible con “para lelas”.

Lo anterior debe atenderse para no afectar la formación de significados que se otorgue a los símbolos para la consolidación de conceptos, los cuales se deben hacer cada vez más complejos.

Se precisa que las y los estudiantes son los intérpretes de esos símbolos, quienes le darán significado individual formando “su propia semiosis ilimitada, en el curso del cual el destinatario descodifica el signo originario sólo en aquello que le sirve para los fines de la comunicación emprendida, o de los usos de referencia a los que pretende aplicarlo” (Eco, 1988, pág.174).

En el caso particular de la enseñanza de la matemática debe precisarse que muchos docentes heredan de los libros de textos y dependiendo de sus inclinaciones hablan de lenguaje algebraico, lenguaje aritmético, lenguaje geométrico, generándose confusión por la multiplicidad de códigos para significar un mismo objeto, por ejemplo para quienes se inclinan por el álgebra una recta es una fórmula, para quien se aproxima a la geometría se trata de la representación gráfica de una línea.

Todo debe quedar claro en el libro de textos de matemática para evitar la construcción de falsos conceptos y la producción de definiciones incorrectas, ya que para cualquiera que aprende matemática, con los criterios de exactitud y precisión que se promocionan, donde además se le instruyo, sin expresarlo, que con los elementos del área de la matemática no le es posible tener sinónimos de un mismo objeto, por tanto tendrá un solo significado, sea el caso de 34 y 43, son los mismos elementos, pero con significados diferentes.

Tampoco existe una representación válida para varios significados. En la misma dirección se puede afirmar que para el docente de álgebra la expresión $(a + b)^2 = 0$, representa el cuadrado de un binomio o bien un producto notable, pero para el geómetra es la representación gráfica de un

cuadrado de lados a+b, lo cual no está en concordancia con lo aprendido sobre el manejo del lenguaje, dado que no se aclara que el objeto matemático tiene en la realidad un solo significado, pero varias formas de expresarlo. Pero a diferencia de lo escrito existen casos de sinónimos con las funciones trigonométricas con igual significado, ya que la potencia sólo afecta a la función y no a su argumento, sirvan de ejemplo: $sen^2(\alpha) = (sen(\alpha))^2$; $cos^2(\alpha) = (cos(\alpha))^2$.

Lo anterior son algunos casos que pueden ser ejemplo de elementos que contribuyen a generar complicación por las diferentes situaciones a confrontar por las y los estudiantes, tanto en el libro de textos, como en el aula con clases orientada con el libro de texto de matemáticas, ya que se complica la situación al tratar de darle tratamiento algebraico a las actividades aritméticas o querer dar explicación estrictamente aritmética sin relación con el álgebra y sin vínculos con la geometría, produciéndose una visión limitada de la realidad en estudio por carecer de entorno y de contexto, lo cual se puede resolver dando explicación algebraica de las actividades aritméticas y presentando la representación gráfica de los objetos o de los elementos del objeto para una visión global, generando contexto y fundamentando un entorno.

Se asume en esta investigación que todo humano tiene capacidad de interpretar símbolos para producir lenguajes en función de establecer comunicación con sus pares, pero se debe poner en marcha la producción de significados que permitan al sujeto que aprende a decodificar y recodificar los objetos, en eso debe consistir su aprendizaje, el cual se expresará como una hermenéutica que asimila la acción epistemológica de los símbolos.

Ese debe ser el principio de todo libro de texto de matemática, el cual debe ser desarrollado bajo principios psicológicos y antropológicos, ya que al momento de estudiar con el libro de texto de matemática coinciden sobre cualquier saber varios significados, se asume: el significado del autor, que es diferente del significado del libro, distinto del significado del docente que lo

recomendó y distinto del significado que da la o el estudiante, quien arrastra las consecuencias de una borrosa transposición que va desde el saber científico hasta el saber enseñado (Chevallar, 2000), lo cual presenta el saber cómo un fenómeno socio cultural.

De lo dicho se infiere que la o el estudiante es un ser cognoscitivo, pero requiere de buena comunicación de la información que será transformada en conocimiento, ya que si se produce interrupción de la comunicación se produce desorientación, la cual no puede ser acuñada a las competencias de quienes aprenden y además la falta de continuidad puede ser un factor que conduce al fracaso cognoscitivo.

En esa dirección es importante incorporar una circunstancia de la cual participan los libros de textos de matemática en el caso particular de Venezuela, en correspondencia con el proceso histórico de la enseñanza de la asignatura, dado que a partir de 1950 se comienzan a introducir cambios en los contenidos matemáticos escolarizables, observándose, según Castro (2007), tres enfoques, a saber: calculista, conjuntista y psico-socio-cultural, donde a partir de 1960 se implementó una matemática calculista, identificada como una matemática tradicional, en la cual el docente enseña los contenidos matemáticos previstos en los programas con la intención de lograr que las y los estudiantes aprehendan ese conocimiento y por su parte éstos trataran de decodificar toda la estructura presentada con la intención de apropiarse de los algoritmos para resolver de la misma manera que se le explicó.

El enfoque conjuntista se implementó a partir del año 1970, el cual es expresión de la llamada matemática moderna, adecuada a la taxonomía de Bloom con el diseño por objetivos. Este enfoque comparado con el calculista es más abierto con prácticas pedagógicas de mayor rendimiento.

El esfuerzo de la enseñanza se centraba en el conocimiento de los elementos estructurales que componen a la matemática y en el manejo de vocabulario de la teoría de conjunto. Pero se debe precisar que las posturas

conductistas se esforzaron en presentar el conocimiento matemático como un paquete para trasmitir, cuya adquisición dependía de la vía de enseñanza. El enfoque psico-socio-cultural se implementa a partir del año 1980 y el propósito era lograr que la o el estudiante adquiera una visión global, bien vinculada, del universo para alcanzar un pensamiento lógico acorde con el momento histórico, donde el aprendizaje permitirá a quienes aprenden crear cambios a través de una actitud reflexiva frente a su realidad.

Se infiere que a pesar del esfuerzo realizado para propiciar un proceso de enseñanza de la matemática que permitiera estimular el desarrollo de estructuras cognoscitivas en el aprendiz, ligada con las condiciones sociales de su entorno, también se advierte el unificante énfasis que todavía se realizaba sobre la conjunción realismo-formalismo de esta ciencia, observándose una vez más, la simplificación notoria que se asignaba al correspondiente significado que encierra la teoría matemática.

Es posible observar que los libros de textos de matemática utilizados para la enseñanza escolar obedecen a un esquema explicativo sin llegar a serlo realmente, sólo expresan lo que acontece con la actividad, y el docente que lo utiliza como su guía, genera un ambiente de aula para la trasmisión del conocimiento, en la cual él es poseedor de las verdades que le serán explicadas a las y los estudiantes, según lo previsto en la planificación, y que lo expresa escribiendo en la pizarra durante una conversación con ella de espalda a sus estudiantes. Lo notorio es que los libros de textos de matemática conservan en sus contenidos los diferentes enfoques que se han implementado en el país, por lo que los docentes también harán uso de esos conocimientos.

Lo enseñado en el aula de clases, hasta ahora, es el contenido de los libros de textos de matemática, guiados por los esquemas del conductismo, aunque algunos autores dan expresiones sobre el conocimiento matemático bajo los esquemas del constructivismo, pero lo presentado como material instruccional se remite a inducir la captación del conocimiento.

Sin importar la visión, necesidad e interés de la o el estudiante, y sin lograr la reflexión que debe esperarse, es decir que lo que se construye no es diferente ni nuevo, sino que está consolidada sobre datos previsibles obtenido desde el exterior, donde no participa quien aprende, pero aun así el aprendizaje tiene un alcance que va más allá de lo esperado, es decir se trata de un procedimiento puramente inductivista, ya que no es aplicación real del método inductivo, pues no hay garantía de deducción a través de la producción de quien aprende, afirmando que "Todo lo que el alumno crea posterior a la asimilación de un conocimiento o un aprendizaje se conoce como producción" (Ganem y Ragasol, 2013, pp. 26-27).

Desde ese ángulo, para esta investigación, importa la lingüística en la relación con la comunicación, ya que puede ayudar a entender los significados de los objetos matemáticos, comprender su relación e interpretar su significado, dado que de esa manera contribuye como instrumento "organizador de estrategias de aprendizaje.

Por lo que es necesario participar en el contexto comunicacional de la sociedad para lograr que el conocimiento sea útil, incluido como parte de los planes de acción de las instituciones para transmitir conocimientos que deben ser comunicados y explicados durante las actividades de clase con el propósito de lograr un aprendizaje que perdure en el tiempo, pero no de manera estática, sino de manera dinámica, que pueda ser utilizado en diferentes actividades que se realizan, de manera permanente, en la cotidianidad de las y los estudiantes. Castillo (2010) manifiesta que:

> De tal manera que, entender una "clase" consiste en llegar a acuerdos sobre un conocimiento entre sujetos capaces para aprender utilizando el lenguaje y la comunicación; sin embargo, un estudiante y docente pueden asegurar que se han comprendido y este aspecto no puede ser solamente inducido desde afuera sino que tiene que ser una acción interior como construcción de excedentes de sentido y significado. La "clase" como acción lingüística es correcta cuando la misma está en relación con un contexto normativo (pág.217).

Se trata entonces de unas actividades para el desarrollo de las clases, consistentes en una presentación práctica contentiva de muchos elementos teóricos y con profundos vínculos con la praxis social en un ámbito comunicacional, donde las acciones entre los sujetos pretende hacer aportes para el conocimiento y aprendizaje de las y los estudiantes para generar condiciones aplicables en las actividades cotidianas. Lo anterior puede ser aporte para que quien aprende pueda transformar su mundo, apoyados en la acción educativa para el aprendizaje, donde se promueve el reconocimiento del saber cómo acción benéfica para las y los docentes y para las y los estudiantes, ya que estimula la reflexión como derivación del proceso constructivo.

Papel del docente

El docente para el desarrollo de sus actividades en el aula de clases requiere conocer previamente las características personales y académicas para a partir de allí comenzar la realización de tarea, para lo cual siempre se apoyará en los conocimientos previos que poseen las y los estudiantes para conducir y orientar el acto de enseñanza en función del proceso o acción para un mayor y mejor aprendizaje matemático, donde todo se debe evaluar para mejorar las actividades con la intención de establecer un contexto ubicado en un entorno relacionado con el ambiente escolarizado.

Lo anterior se desprende de lo que se considera el deber ser de las y los docentes en general y de matemática en particular, quienes se deben a "la necesidad de ayudar a construir el aprendizaje" matemático perdurable, que no desaparezca en las nieblas del olvido, ya que se genera limitación en el usuario.

La determinación de los conocimientos previos mediante una prueba diagnóstica, en el caso de la matemática, no puede estar limitado por la existencia o ausencia de determinados conocimientos, los cuales pueden ser

utilizados como fundamentos de nuevos aprendizajes, es necesaria la exigencia de razonamiento o reflexión.

En las y los docentes debe ser requisito, ya que ese dominio le garantiza el establecimiento de vínculos con otras áreas del conocimiento, además profundizar las explicaciones en el campo matemático, y así ampliar los horizontes de quienes aprenden; para las y los estudiantes es importante la reflexión en el conocer, lo cual se consolida en las acciones del hacer, ese recurso puede considerarse útil para argumentar sus justificaciones.

Evidentemente, que en el acto educativo, se deben exhibir la actitud tanto de la o el docente como de las y los estudiantes. Frente al acto de enseñar, debe expresarse, en el desempeño, la disposición de enseñar, el dominio de los conocimientos que comparte en el aula de clases, ser creativo con el hacer, de tal forma que sea observable el estímulo para despertar en las y los estudiantes el deseo de aprender.

La o el docente es responsable de: a) la generación del orden para la distribución de los conocimientos, por lo que le es lícito reordenar los contenidos de los libros de textos de matemática; b) el desarrollo de estrategias para intentar la transmisión efectiva de los conocimientos de manera que sea asumida de manera significativa por su audiencia; c) determinar las limitaciones de aprendizaje, ya que para las y los estudiante se ponen en juego las esperanzas de adquirir un nuevo contenido que le corresponde aprender.

Aunque existen múltiples factores que inciden en la actitud estudiantil frente al conocimiento matemático, es necesario precisar que la actitud de la o el docente puede ser determinante en la actitud de las y los estudiantes frente al estudio del conocimiento matemático, así como la actitud de las y los estudiantes en las acciones para el aprendizaje.

En el caso particular de la matemática, el acto de enseñanza precisa su actividad, ya que en la acción de aprendizaje el desarrollo de actividades debe llevar a las y los estudiantes a un mismo resultado,

independientemente de las técnicas implementadas para resolver el problema, lo cual es considerado de importancia, ya que la sociedad se desenvuelve dentro de una cultura donde lo importante es el resultado.

Se entiende que las personas dedicadas a la enseñanza de la matemática con los criterios constructivistas, teóricamente, consideran de mayor importancia el proceso, las acciones y la reflexión de las y los estudiantes, pero se termina resolviendo los problemas de orden matemático con recetarios, los cuales se deben cumplir siguiendo una serie de pasos que responden a un método intentando convertirse en una forma de sistema, quedando en la oscuridad el esfuerzo de la o el docente para estimular a las y los estudiantes para que aprendan habilidades para resolver situaciones matemáticas.

Lo importante para la comprensión y asimilación de los conocimientos generados con las actividades matemáticas donde debe seguirse la acción de construir, descubrir y producir, identificando cada acción con su respectivo nombre y asociando para que entre en relación con conceptos matemáticos con el propósito de generar referencias y observar los patrones.

Al cerrar la actividad las y los estudiantes deben expresar sus reflexiones. Lo anterior debe permitir concretar que el protagonismo dentro del aula no corresponde a los docentes, ni a los libros de textos de matemática, definitivamente le corresponde al conocimiento que deben adquirir las y los estudiante, por lo cual se debe estimular la reflexión.

Aquí es posible alcanzar los planteamientos piagetanos en relación a las operaciones concretas, donde la o el estudiante puede manifestar habilidad para conocer los conceptos y operaciones matemáticas de manera limitada, pues no existe la lucidez para transferir el saber a otros contexto ni relacionarlos con otros contextos, aunque debe haber comprensión de los conceptos, lo cual le sirve de base para ascender a las actividades abstractas.

La construcción de la enseñanza de la matemática escolar es una pirámide invertida, por lo que si no se tiene base no es posible asumir los conocimientos que van en el medio de la pirámide; no tener fundamentos impide asentar nuevos conocimientos, corriendo el riesgo de caer en el vacío o que sea tan inseguro que no es usable o forma una base no pertinente al saber matemático, donde se tenga un conocimiento equilibrado, logrando un razonamiento, el cual es consecuencia de toda la acción del proceso de aprendizaje, precisando que lo importante es la reflexión crítica.

Lo anterior convierte el acto de enseñanza en una acción epistémica y antropológica en relación con las estructuras y sus funciones en el aprendizaje. Se precisa que los estudios de psicología de las representaciones se tiene que las situaciones cognoscitivas transportan a la adquisición de elementos metafísicos y emblemáticos.

Se asume que el acto de enseñanza con una postura epistémica y antropológica en función de las acciones de aprendizaje, se entiende que promueve el desarrollo de competencias, las cuales deben permitir a las y los estudiante el desarrollo de la capacidad argumentativa, que debe ser expresada en las actividades comunicativas con sus pares, con comprensión de lo explicado por las partes, lo cual es medible al momento de las evaluaciones, donde se determina su éxito o fracaso frente a la institucionalidad, ya que el discurso expresado tiene fuerza y solidez cuando se trata de una reflexión comprendida por los otros, por lo que se convierte en una mediación dialógica, donde la acción es sobre el contexto y el libro de texto de matemática, con gran oportunidad de lograr comprensión e interpretación por parte de la comunidad.

En el acto de enseñanza en función de las acciones de aprendizaje tiene incidencia importante el docente, quien es mediador de los conocimientos desde el libro de texto hasta las y los estudiantes, por lo que inevitablemente se da una actividad de transposición del conocimiento

(Chevalar, 2000), donde el estudiante recibe el conocimiento con ciertas modificaciones, lo cual presenta limitaciones para la masificación.

Se agrega una situación que afecta el logro de los propósitos del aprendizaje de la matemática, referido al aspecto moral en el ejercicio de la actividad educativa, en la cual algunos docentes incumplen su responsabilidad amparados en elementos de orden social, económico, político o ideológico a lo cual se suma el amparo de la estabilidad laboral sumado a la pérdida de valores en los cuales queda refugiado la o el estudiante inconsciente, ya que se tiene la idea considerar que la enseñanza de la matemática se limita a la enseñanza de resolución de ejercicios, de aprender fórmulas o representar gráficamente y se pasa por alto la enseñanza de respeto de normas, reglas, principios y leyes, lo cual es extensible a la vida ciudadana, la adquisición de aprecio por la belleza y el equilibrio al estudiar simetría, aceptación del rigor de la exactitud y la precisión, entre otras cosas.

El aspecto moral señalado no responde a posturas moralistas, sino que es necesario exhibir una conducta ética en el desarrollo de las actividades docentes, es el hacer correctamente las cosas que constituyen las responsabilidades de las y los docentes, lo cual genera un conjunto de principios y normas que son la guía para orientar el desarrollo de los otros docentes. Sin la actividad mencionada la o el docente se limita a cumplir horarios sin importar ni el aprendizaje, ni los conocimientos futuros, ni los valores, ni los usos futuros que se debe dar a los conocimientos matemáticos.

El libro

En el acto de enseñanza es necesario revisar ¿Cuál es la incidencia de la presencia del libro de texto de matemática? ¿La o el docente con su recepción y resultado en la transposición del conocimiento matemático tiene alguna derivación que limite a las y los estudiantes en su captación? ¿Tiene

importancia para la activación del conocimiento matemático en el futuro? ¿Las actividades para resolver problemas como se aplican en las personas que se distancian del conocimiento matemático? Es necesaria la exploración en función de las acciones para el aprendizaje de los conocimientos matemáticos.

Si se trata de los libros de textos de matemática se concreta la siguiente información: el material instruccional escrito para el aprendizaje matemático, debe ser considerado necesario dada la importancia de su uso e implementación en las actividades escolares, pero presenta debilidades que se observan en el desarrollo de los contenidos, ya que no existe detalles explicativos sobre lo que se estudia, pues no tiene presente un componente didáctico efectivo y cuando aparecen ejemplos estos solo declaran lo que ha ocurrido, pero no desarrolla las razones de tal procedimiento.

A eso se agrega que todo acontece de manera sintética, ya que los planteamientos ocurren sin contexto y sin temática. Tal situación se puede expresar de esa manera en niveles donde esté garantizada la fundamentación matemática de quienes aprenden, pero para el aprendizaje se debe detallar los procedimientos y la razón del proceso, generando un entorno que relacione el contexto que rodea la situación matemática.

Es necesario complementar expresando que el material escrito no explica cómo se desarrolla la lectura de los materiales en casos de uso de $>$, $<$, $\leq$, $\geq$, $\neq$, entre otros para comprender su lectura y significado. Esto ocurre en diferentes niveles, pues en matemática no siempre se lee de izquierda a derecha, como es tradición en el mundo occidental, sino que existen formas diferentes, puede observarse confusión en quienes aprenden al leer $(x + y)^2$, cuya lectura genera problemas de interpretación, ya que no se explica que se lee de arriba hacia abajo, pues al revés, es decir de abajo hacia arriba tiene otro significado.

La expresión debe leerse “el cuadrado de la suma de x más y; en caso de leer como se genera por peso de la costumbre se expresa x más y al

cuadrado, lo cual se representa $x + y^2$. Puede observarse que son cosas totalmente distintas, las cuales no se explican en el libro de texto.

Debe agregarse a lo anterior otros casos que generan limitación para el aprendizaje, puede suponerse que es por razón de economía que no se usan suficientes representaciones gráficas para ilustrar las situaciones matemática, con lo cual se desarrolla la idea que el área de la matemática todo es solamente números, donde todas las actividades se desarrollan de manera abstracta, donde no se grafican ni las relaciones entre conjuntos, incluso en el caso de estadísticas, donde se utiliza un cuadro final de resultados, pero no la construcción.

Se considera que en la elaboración del libro de texto se deben implementar diferentes tipos y tamaños de letras y diferentes colores para resaltar, según los casos. Es necesario tener presente "que una construcción no conforme con la imagen natural, la mayor parte de las veces resulta inútil (Bertin, 1982, pág.220). Lo anterior es necesario, ya que existen actividades matemáticas como el cálculo del valor de un módulo, las matrices, entre otros, los cuales constituyen en sí mismos simbologías.

El libro de texto debe recoger la información requerida para caso de escolarización, pero tomando los diferentes elementos expresados para intentar que los docentes al término de cada explicación presenten elementos de aplicabilidad de cada conocimiento que se vaya impartiendo a las y los estudiantes. El libro será un tesoro si es capaz de atraer a los estudiantes para promover el aprendizaje y el uso de la memoria de largo plazo, teniendo claro que el aprendizaje garantiza el uso de la memoria, pero el uso de la memoria no garantiza el aprendizaje.

TRAYECTO IV

LOS EXCEDENTES DE APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

La aplicación matemática permite en el hacer
distinguir tipos de razonamiento.
Uno puramente matemático el cual se
debe presentar sin fallas en la acción
lógica para tener certeza
Tesorero.

El Quehacer Educativo y el Aprendizaje de la Matemática.

La comprensión de la acción educativa requiere la revisión de las actividades tanto de las y los docentes como de las y los estudiantes donde sea posible observar las cualidades de los participantes y como las asimilaron para conocer cuáles son también las debilidades por no prestar atención al orden lógico de los procedimientos del acto de enseñanza en función del aprendizaje.

Asumiendo situaciones en torno a estudiantes y docentes, aclarando criterios en relación al conocimiento matemático, ya que se infiere del legado de Hilbert que se considera a la matemática como ciencia exacta, lógica y fundamentalmente deductiva al estudiar, donde el trabajo del docente se afirma en la explicación de las formas y de las relaciones entre los elementos de los objetos matemáticos, mientras la y el estudiante es orientado para construir, descubrir y producir un conocimiento matemático bien estructurado. No debe seguir el acto de enseñanza sin explicación para la adquisición de conocimientos, pues la interacción entre docente y estudiante se queda vacía y se pierde la intencionalidad de la actividad y no se capta la capacidad cognoscitiva del docente.

La orientación que se le dispense a las y los estudiante se debe desarrollar utilizando como medio un proceso de interacción donde se aprecie aspectos procedimentales y conceptuales, los cuales se deben expresar en el convivir, de tal forma que la actividad que se realice está en concordancia con lo establecido en la Ley Orgánica de Educación (LOE). La orientación es necesaria pues en el acto de enseñanza de la matemática siempre estarán presentes los tres enfoques que se han enseñado en Venezuela desde 1960 hasta la actualidad, estos enfoque son: calculista, conjuntista y psico-socio-cultural (Gutierrez, 1988).

El enfoque calculista atiende a la resolución de ejercicios, puede expresarse que se corresponde con la enseñanza tradicional o por contenidos. En este método de enseñanza la o el docente centra su esfuerzo en “explicar los contenidos” formalizados en los programas y realiza operaciones propias de la actividad, realizando cálculos para que sean comprendidos por las y los estudiantes, quienes decodificaran la estructura presentada para aprehender el algoritmo que le permitirá resolver ejercicios de la misma manera que los aprendió, con la particularidad de no hacer énfasis en la comprensión conceptual, allí comienza el mundo de deficiencias que presentan las y los estudiante para el estudio de mayor alcance y para fijar la información en la memoria de largo plazo.

También se asumió en los años setenta una formación conjuntista, como expresión de la llamada matemática moderna, la cual tenía su basamento en los postulados estructuralistas de Jean Piaget, donde lo importante no eran los objetos matemáticos, sino las relaciones entre los elementos de esos objetos, ya que eso era extensible a cualquier objeto, por lo que el cálculo era menos importante, interesaba más desarrollar el razonamiento y la capacidad lógica para aplicar al descubrir relaciones o conceptos básicos, permitiendo el desarrollo de nuevas estructuras para la adquisición de los contenidos.

Este enfoque se soportó en la aparición de teorías psicológicas que daban poca importancia a la asociación, más bien reconocían la existencia de representaciones mentales con las cuales se podía organizar el conocimiento en estructuras más amplias, más generales y cambiantes por efecto de un proceso que permite construir, descubrir y producir a lo interno del sujeto de aprendizaje, por lo que sólo era necesario estimular el desarrollo cognitivo para la comprensión de los contenidos matemáticos que correspondía conocer.

Los planteamientos clásicos y conjuntista se les intenta superar con un enfoque, proveniente de una crítica a los planteamientos de Piaget e intentando reivindicar a Vigostky, donde se revisa psicológicamente la acción social en el ámbito cultural, denominado psico-socio-cultural y que se trabaja como enfoque constructivista para la enseñanza de la matemática con poco esfuerzo en el formalismo y más en el significado, ya que la teoría epistemológica se apoya en que "el conocimiento matemático es una construcción que realiza el individuo a partir de su experiencia previa y mediante su interacción con el medio circundante (Castro, 2007, pág.26).

Entonces la adquisición de los nuevos conocimientos se dará en un constante hacer y reflexionar a través del construir, descubrir y producir, disponiendo una orientación hacia las y los estudiantes para tener un conocimiento bien estructurado.

Necesariamente en un procedimiento para el desarrollo de actividades para la enseñanza, ante las dificultades tendrá presente las estructuras y funciones, de orden, orgánicas, psicológicas, sociales y matemáticas que estén implicadas en la acción de aprendizaje, donde se descarte posibles limitaciones orgánicas por daños o enfermedad, luego observarse las limitaciones psicológicas por experiencias negativas vividas en relación con el conocimiento matemático, posteriormente conocer los bloqueos de orden social por influencias contrarias a la enseñanza de la matemática y por último se estudiará el dominio en el uso, identificación, manejo de significados y

establecimiento de relaciones de la simbología matemática, las estrategias de enseñanza y didácticas implementadas y la aplicabilidad.

Lo anterior es a los fines de tener un orden para precisar razones de no comprensión que limiten el aprendizaje, ya que “el fundamento de los estilos de aprendizaje no debería ser solamente empirista-asociacionista en su funcionamiento; sino, también internalista-antropológico” (Castillo, 2010, pág.230).

Se entiende que se es interaccionista y constructivista porque las redes que se van creando generan otras interacciones de tal forma que se crea un sistema, pero auto organizado, pues permite definir como es la entrada y la salida del conocimiento, además como se producen los ajustes. La construcción de estas nuevas relaciones induce a la realización de nuevas interpretaciones y se trata de modelar el aprendizaje partiendo de la consideración de la unidad del pensamiento y el orden que se establece con la transformación de las estructuras cognoscitivas.

Es necesario, para ordenar, precisar sobre la participación de las posiciones idealistas y empírica en el acto de enseñanza de la matemática, Castro, (2007) expresa que:

> En atención a la condición de enseñanza de la matemática antes citada, tanto la posición idealista de Platón, según la cual el conocer significa trasladar el cuerpo de objetos y relaciones matemáticas preexistentes en un mundo exterior de idea e implantarlas en el intelecto del individuo; como la empírica de Aristóteles que asume la perspectiva educativa anterior, pero cambia el mundo de las ideas de Platón por el de la naturaleza materia (pp. 24-25).

Se precisa, que para el momento de formalizar el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática la corriente idealista plantea que es en la propia estructura matemática, donde se constituye el contexto existente de trabajo donde se construye, se descubre y se produce; la corriente empírica proporciona, en su explicación, el mundo material como realidad,

donde se desarrolla la validación y además se justifica el conocimiento matemático producido.

Se ha observado que en el enfoque clásico de enseñanza de la matemática se genera entre la o el docente y las y los estudiantes una relación comunicativa, donde se centra la actividad en el desarrollo de la explicación sobre los contenidos matemáticos previstos en la planificación para la realización de cada clase. Se tiene que la o el docente es quien conoce las verdades matemáticas y sus explicaciones, mientras las y los estudiantes se dedican a copiar en sus cuadernos todo lo escrito en la pizarra, para luego aprender un conjunto de reglas para ejecutar operaciones, logrando tener una posición pasiva, ya que no participa de la construcción del conocimiento.

Tal pasividad se expresa en el esfuerzo de la o el estudiante para entender lo explicado, para preguntar sobre los elementos no captados y memorizar la información que la o el docente suministra para dejar unos conceptos y unas habilidades procedimentales que deben ser memorizados para luego ser olvidados.

En contraposición al modelo explicado se debe desarrollar en el acto de enseñanza de la matemática una especie de paradigma de la explicación, con énfasis en el significado para el desarrollo de la explicación, centrando el trabajo en la discusión y reflexión sobre la actividad de construir, descubrir y producir como pasos para la construcción del conocimiento.

Para el desarrollo de la actividad propuesta para la enseñanza de la matemática, la o el docente debe centrar su esfuerzo en explicar los aspectos formales del contenido matemático, dar detalles de los elementos y el uso de los significados con el propósito de lograr desarrollar un pensamiento lógico, donde los sujetos adquiera formalidad, por lo que debe haber interacción social dentro del aula como algo que ocurre de manera natural, ya que eso facilita el aprendizaje de la matemática, y se generan argumentos con los que se intenta probar lo que se afirma.

La interacción social es necesaria pues permite comprender la necesidad de socializar el conocimiento, de intercambiar con otros las ideas que se manejan para la resolución de situaciones, lo cual se capta al comprender que existen otros sujetos de aprendizaje delante y detrás de quien participa, con quienes se entra en una relación limitada sólo por elementos de afinidad, pero que es simétrica por ser recíproca entre pares, diferente de la relación entre sujetos y los objetos, la cual es asimétrica. Si lo anterior no está bien definido se pierde la interacción, pues se pasa por alto la existencia de los otros pares, quienes son constituyentes de una comunidad, también se obvia la naturaleza y las cosas que son comunes.

En la actividad anterior tiene papel fundamental la lingüística, y según Castro (2007), se mencionan dos modelos, a saber: 1) modelo estático, el cual se puede asumir como un elemento para la comunicación en correspondencia con los valores con que se muestran los signos.

Se asume con Casas (1990) que el modelo estático se encuentra organizado por tres componentes: a) el valor sintáctico, el cual con apoyo en su propia estructura contribuye en la conformación de modelos lingüísticos académicos comprensibles para que sean fundamento en la capacidad de expresión; b) el valor semántico, importante en la representación y significado de los signos lingüístico, lo cual está en estrecha relación con la expresión entre pares; c) el valor pragmático, permite ubicar la intencionalidad del hablante y la manera en que interpreta el signo lingüístico y como maneja sus patrones de expresión. 2) Modelo dinámico, en este se asume la interiorización de la realidad humana expresiva y mutua con sus pares a través de la comunicación la cual es posible gracias al lenguaje y este modelo se describe distinguiendo tres planos: a.- Plano de comprensión; b.- Plano de interpretación; c.- Plano de expresión.

De acuerdo con Casas (1990), estos planos están vinculados con la lectura de la realidad, su interpretación dentro de un contexto y la forma de socializar la información.

En la pareja mencionada referida a la comprensión e interpretación, las cuales son muy importantes en el estudio de la matemática, se deja claro que, ante una explicación verbal o en la pizarra o la lectura de un material escrito donde haya esfuerzo para expresar los significados “la comprensión proporciona el fundamento, el conocimiento mediante signos del psiquismo ajeno”, y “la interpretación aporta el grado de objetivación, gracias a la fijación y la conservación que la escritura confiere a los signos”. La interpretación tiene como “carácter distintivo la escritura” (Ricoeur, 2006, pág.133).

Allí deben surgir los elementos que garantizan una interpretación con una buena base que garantice certeza para el momento de realizar un determinado estudio haciendo uso de los libros de textos.

Continuando con los elementos que se deben tener presente para la enseñanza de la matemática, también se debe mencionar que el conjunto de contenidos matemáticos, los cuales están presentes como objetos intuitivos, como resultado de inferencias, como expresiones axiomáticas, como estructuras deducidas, todos forman parte de una realidad exterior de las y los estudiantes, pero con la intención de internalizarlos, por lo que esos conocimientos deben ser organizados de manera coherente, atendiendo a los principios de la lógica y con orden psicológico, de tal forma que no se dificulte la captación e interpretación de los significados que se generan en las notaciones de los contenidos y con las cuales se construye un marco conceptual básico para estructurar las actividades de aprendizaje.

La lingüística con el uso de la semántica juega papel fundamental en la comprensión e interpretación de los conocimientos por parte de las y los estudiantes.

Para esta investigación es importante destacar como un principio de acción en el aula, la interacción entre la o el docente y las y los estudiantes y de estos entre sí, ya que la simbología matemática requiere ser comunicada y comprendida, y es factible hacerlo como elementos de un contexto, por lo

que la participación de la lingüística es vital, sin verlo como que si se tratara de un nuevo lenguaje, pero manteniendo la relación de la expresión lingüística y el pensamiento, el cual contiene elementos de la cultura matemática. Se precisa, aunque no es objeto de estudio de esta investigación, que será posible observar una “fenomenología de la acción”, con lo cual es posible evaluar el comportamiento estudiantil frente a la asignatura.

Pero esa situación, aunque respeta la libertad y autonomía del docente para la realización de las actividades, de alguna manera sujeta a la o el docente a la naturaleza epistemológica y lingüística para el desarrollo matemática a través de la construcción, con lo cual las y los estudiantes podrán descubrir y producir, aunque no se tengan mecanismos para precisar como ocurre la adquisición de los conocimientos con las actividades en el aula de clases y fuera.

Para el logro de los propósitos indicados es pertinente preguntar ¿Cuál modelo se requiere cómo diseño instruccional para desarrollar el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, donde sea posible el logro de los propósitos del aprendizaje de este conocimiento? Se requiere para este efecto la incorporación de algunas categorías incidentes en el acto educativo y en el aprendizaje, las cuales deben distinguirse de manera precisa:

1.- La didáctica, es importante por el conjunto de técnicas y estrategias de enseñanza de un determinado contenido de matemática, utilizadas por las o los docentes para lograr que las y los estudiantes tengan un aprendizaje de ese conocimiento

2.- Lo epistemológico, permite dejar claro el origen de los conocimientos para la adquisición de la conceptuación y el estudio de las relaciones de estos con otras actividades para lograr la generalización y el establecer una sistematización.

3.- La lingüística contribuye a la comprensión de las ideas matemáticas de tal forma que sea posible conocerla mediante la discusión de ese conocimiento en una o varias sesiones de clase.

4.- Lo psicológico para conocer los cambios de las y los estudiantes durante la acción educativa, intentando precisar si se capta o no el conocimiento impartido.

5.- La matemática proporciona el código con el uso de símbolos, que transmite un mensaje, el cual representa un objeto matemático, que sirve de apoyo a la o el docente para el acto de enseñanza y que debe servir a las y los estudiantes para aprender ese conocimiento.

A lo anterior se deben agregar otras categorías

a**.- Lo teleológico** ocupa un lugar privilegiado porque considera que el actor-agente dirige su actividad hacia un fin e intenta que produzca una situación deseada.

b**.- La normativa**: Porque la conducta está regulada por los valores del grupo social que aspira a un comportamiento deseado.

c.- **La estrategia**: El actor elige “modos y fines”, alternativas cuyo propósito consiste en maximizar la autonomía.

d**.- Dramaturgica**: Todos los actores (docentes y estudiantes) se constituyen como público y tiene como objetivo mostrar una determinada imagen, impresionar al auditorio.

e.- **Comunicativa**: Porque cada encuentro educativo se suscita entre sujetos capaces de utilizar el lenguaje para comprender y comprenderse y en lo cual lo central es la interpretación y el objetivo la construcción de excedentes de sentido y significado. (Castillo, 2010, 232).

Los lineamientos de orden teórico que se produce con el desarrollo de esta investigación, de alguna manera están ceñidos por los dominios de la

didáctica, la acción de la interacción social dentro del aula como mecanismo de regulación de la práctica y de las operaciones mentales que se dan en la comunicación para el logro de un proceso de construir, descubrir y producir inicialmente de manera colectiva y luego se hará de manera individualizada. También se asumen los elementos de disposición epistemológica, lo cual permite la incorporación de la lingüística para desarrollar toda la información correspondiente al conocimiento que se estudia. Lo anterior indica que están implicadas varias ciencias que están relacionadas con la actividad educativa, ya que también intervienen visiones de la psicología y de la sociología, por las teorías donde se asumen los elementos de carácter social.

Todo lo anterior será estudiado desde una perspectiva pedagógica. El estudio estará ubicado para su realización a nivel de bachillerato del sistema educativo venezolano. El propósito es generar un modelo donde se genere complementariedad entre las actividades de construcción, descubrir y producir de manera colectiva y el significado de los conocimientos matemáticos promovido por las y los estudiantes y sus docentes, pretendiendo el dominio de la simbología como fuente de comprensión y reflexión.

La presentación de un modelo que contribuya con el acto de enseñanza en función de la acción de aprendizaje requiere atender la necesidad de una base teóricas acorde con los principios educativos que se proponen y donde se observen las diferencias con el modelo tradicional de enseñanza de la matemática, donde se superen las insuficiencias que limitan el desarrollo de aptitudes.

Las actividades quedan bien definidas al revisar la significación de construir, descubrir y producir bajo un régimen de reflexiones que promueve la conceptuación, la generalización y la sistematización para estar en correspondencia con lo establecido en la Ley Orgánica de Educación.

Se tiene que precisar que cuando el docente habla para exponer su discurso referente al contenido matemático que se tratará durante la clase,

se convierte en una acción que afecta al grupo, de manera positiva o negativa, será positiva si la conducta del docente estimula a las y los estudiantes, lo cual ocurre como efecto de la implementación de la lingüística para explicar los códigos o símbolos utilizados, con lo cual extrae todas las explicaciones implícitas de orden epistemológico contenidas en el discurso del docente. Lo anterior es posible porque los signos escritos, hablados o gestuales, es la unidad básica de la lengua y llega al lenguaje del aula como discurso, por lo que es elemento para la estructuración de oraciones si es escrito, frases si es hablado en el desarrollo del discurso de la clase de matemática. El proceso de la actividad debe garantizar una clase donde cada uno de los participantes adquiera el significado de lo que se hace y a partir de allí pueda activarse en función de su aprendizaje.

Se expone que un símbolo por sí sólo, sin contexto y sin entorno no expresa nada, su significado puede ser muy simple, pero este símbolo siempre remite hacia otro símbolo, pero la conjugación de todos ellos presentan una realidad que es la que se quiere estudiar, por eso es válida la afirmación “el discurso es siempre a propósito de algo: se refiere a un mundo que quiere describir, expresar o representar” (Ricoeur, 2006, 98).

Pero no se trata sólo de representarlo para lograr la percepción de las y los estudiantes, se pretende que se encuentre una razón para trabajar con un determinado objeto matemático y en la interacción se produzca la comprensión sobre el significado de los diferentes signos de manera individual y de manera conjunta expresando situaciones.

Deben evitarse las clases donde el docente en su acto comunicativo expresa del objeto matemático y de los elementos, mencionando algunos detalles, pero lo hace de tal manera que no provoca ningún efecto entre los estudiantes, como si se tratase de alguna constatación, por lo que al dar una orden de realizar actividades sin que exista acercamiento, interacción, comprensión, lo que provoca es miedo, fobia a la asignatura.

Lo anterior exige claridad de las intenciones del docente en la acción para dejar visibles elementos para la captación del significado valiéndose de la lingüística y la epistemología; ambas informaciones pueden ayudar a conocer la estructura del objeto matemático. La conversación del docente si es precisa queda apoyada por la mímica o por los gestos durante su comunicación y aporta gran fuerza a la idea que se quiere expresar, aunque los gestos no son parte directa de la conversación. Para Habermas (1989) está claro que ningún discurso puede ser válido con anterioridad a la argumentación.

Una conversación como la caracterizada puede lograr influencia directa sobre las emociones y la disposición afectiva de las y los estudiantes. De esa manera la fuerza de la conversación, conjuntamente con el hacer lograrían exteriorizar la intención de la explicación del objeto y sus elementos a través de los signos, con lo cual se aclara que el significado no está dado por la conversación y su sentido, sino por los signos y la fuerza para explicarlos y relacionarlos, ya que si existe la intención de explicar, la o el docente desarrolla la determinación práctica, donde la idea de significado recibe especificaciones precisas, donde la interpretación debe hacerse irreductible ante la simple comprensión, “cuya base fundamental es la definición de un código, donde cada una de las proposiciones que lo constituye, tendrá una y solo una traducción posible; advirtiendo que cada proposición correspondería a una fórmula bien definida, conformada por un conjunto determinado de símbolos” (Castro, 2007, pág.70).

Pero la enseñanza de los signos y sus relaciones no es una actividad donde se logre una acción de aprendizaje inmediato, se requiere dar detalles en las explicaciones para poder asumir un significado; se asume que “Todo símbolo debe ser objeto de un detenido estudio y de un análisis minucioso. Los símbolos empleados ordinariamente suelen ser el resultado de una lenta evolución histórica, y se tiene tendencia a olvidar que, aunque de uso corriente, pueden ser muy complejos” (Jaulin-Mannoni, 1980, pág.135) y esa

es una buena razón para explicar con suficiente atención en el acto de enseñanza en función de la acción de aprendizaje.

Aunque no se trata de traducciones, se asume que el lenguaje matemático tiene códigos comunicativos para transmitir las mismas situaciones que se expresan con el lenguaje maternal o natural de las personas; sin embargo tiene sentido la descripción siguiente “Se conceptualiza el lenguaje matemático como el código empleado por una persona para transmitirle a otra(s) persona (s) ideas matemáticas. Dicho código se caracteriza mediante tres dimensiones: V, S, y G y se manifiesta en el nivel matemático de la matriz Lacombe-Adda-Beyer (MLAB)” (Beyer, 1998, pág.115).

En esa definición V significa dimensión Verbal, S representa dimensión simbólica y G es dimensión gráfica. Pero esa definición debe asumirse con alguna reserva, pues no queda aclarado que las dimensiones verbal y gráfica son formas de simbología.

En cita de Puig, explica Peirce, que “los signos puede ser tres tipos: iconos, índice y símbolo”, también se aclara que “los iconos tienen alguna semejanza con el objeto y tienen el carácter que los hace significar incluso si el objeto no existiera” (Puig, s/f, 4), se establece una relación contigua entre la señal que se usa, la forma que se le da y el objeto señalado (Mora, 2013, 189), se agrega que “los índices no se parecen a los objetos correspondientes sino que los señalan, fuerzan la atención hacia ellos, pero no los describen”, también afirma que “Los símbolos, por su parte, dejan de significar sin interpretante” (Puig, s/f, p.4).

Ahora bien, ¿Por qué destacar la relación de los signos, la lengua, el lenguaje, la lingüística y la epistemología? Porque el acto de la educación y el proceso de aprendizaje son acciones en correspondencia con proyectos, fines, objetivos, donde se expresa una intencionalidad entre los participantes y una realidad. En esa ocasión la o el estudiante adquiere conocimientos y expresa sus intereses y necesidades.

La relación de educación y aprendizaje generan para el sujeto que aprende representaciones, quien en el seno de la sociedad establece relación apoyado en sus conocimientos y la sociedad asume compromisos con el sujeto aprendiz. A esto se llega, porque la o el docente en conjunto con las y los estudiantes, en permanente interacción, realiza acciones orientadas hacia un objetivo.

Lo importante en lo señalado es que las y los estudiantes tendrán una identificación de las nociones matemáticas para consolidar un conjunto de conocimientos de dominio matemático, el cual será cada vez más específico en la medida que se avanza en las acciones de aprendizaje, que van desde las percepciones sensorio motriz para la organización de experiencias, pasa por la incorporación de lenguaje simbólico y la adquisición de conocimientos de manera intuitiva como capacidad significativa de la mente, usando operaciones con símbolos, hasta llegar a las actividades de cálculo matemático para alcanzar el proceso de construir, descubrir y producción como elemento deductivo que estimulan la reflexión.

Se puede afirmar que la educación matemática forma parte de la estructura educativa acordada por el Estado como sistema educativo, pero debe convertirse en una columna educativa para la formación general básica de todas las comunidades.

En la misma dirección se insiste en la necesidad de una formación general básica de conocimientos matemáticos, donde sea posible alcanzar los propósitos del aprendizaje de la matemática, como es comprender con verdadero dominio de los elementos de las problemáticas cotidianas; conservación de los conocimientos matemáticos adquiridos durante las etapas escolares o fuera de ellas, captadas como elemento para el desarrollo de actividades integradas en la cultura matemática de las comunidades, pero que se heredan bien de la enseñanza pre científica o como producción cultural de la comunidad.

No debe asumirse sólo el logro del cálculo y el dominio de las operaciones básicas de la matemática, hay que incorporar las aplicaciones para la fijación conceptual metódica.

Lo expresado anteriormente debe ocurrir con la enseñanza desarrollada en las aulas de clases con la presencia de la o el docente, quien expresa el conocimiento usando el discurso matemático como medio de comunicación, lo mismo debe ocurrir con el uso del libro de texto de matemática, el cual toma el lugar de las palabras, ahora la presentación escrita de alguna manera limita la demostración que pueda presentarse en el aula, además el dialogo es sustituido por el texto, donde deben hacerse todas las observaciones e inferencias para dar significados a los símbolos utilizados para expresar una idea, ya que el texto es la referencia a través de la lectura como elemento de interpretación.

Lo expresado plantea que el libro debe ser una referencia de la realidad para evitar que el libro este fuera de lo que se quiere expresar y contribuya en el proceso de construcción, ya que el lector tiene que establecer una buena relación entre la explicación y la interpretación.

El libro de texto de matemática debe permitir a la o el docente en la ejecución de las clases, colocar a las y los estudiantes en un contexto beneficiado que sirva como elemento de motivación con la presentación de retos a través de la solución de problemas.

Igualmente la o el estudiante para el momento en que pone en uso el libro de texto debe tener orientación sobre las distintas actividades que puede realizar apoyado en ese material instruccional, de tal manera que se promueve un ambiente de resolución de problemas atendiendo las actividades de conceptualizar, generalizar y sistematizar en las acciones de construir, descubrir y producción, ya que los resultados obtenidos deben ser integrados en el contexto como parte de las nociones, conceptos, relaciones y aplicabilidad de los objetos matemáticos.

Lo anterior dispone que la o el docente lograra el éxito con las y los estudiantes usando el libro de texto de matemática si expresa una actitud que propicie el desenvolvimiento de actividades matemáticas promoviendo un comportamiento que incluye la utilización de signos y símbolos, posibilidades de operaciones matemáticas y el vínculo de lo actual con conocimientos previos.

Se considera pertinente impulsar el manejo de los objetos físicos y de los conceptos adquiridos previamente, lo cual se desarrolla en la interacción entre docentes y estudiantes en el aula, pero será sólo entre estudiantes con el uso del libro de textos de matemática para atender las expectativas creada en el aula de clases y por la influencia que se genera en los medios escolares.

La interacción establece una acción compartida que incide en el logro de los objetivos que se han propuesto las y los estudiantes. "Reconocer este último supuesto implica que las personas necesitan desarrollarse en un campo cognoscitivo de modo que puedan representarse el mundo científico y, a la vez, el mundo cotidiano" (Castillo, 2010, pág.233).

De lo anterior, en la acción de aprendizaje, importan los problemas de percepción inicial y la producción, ya que la percepción tiene una relación directa con la manera como interpretamos todo lo que oímos o leemos y la producción tiene relación con lo que decimos, hacemos y expresamos, además el por qué se hace (Chomsky, 1992).

Es aquí, donde las y los estudiantes, expresan, si han comprendido, lo que es su pensamiento, expuesto con la creatividad del lenguaje enriquecido con los nuevos conocimientos, que convierten al lenguaje en innovador, libre de controles externos, pero donde tiene importancia lo interno, porque el sujeto se adapta a la situación que le sea vigente, ya que no es dado, que se repita exactamente igual lo que se ha oído. Esa situación impone el uso de formas lingüísticas nuevas para sustituir lo que no es posible evocar con exactitud. Aquí, posiblemente se presentan las dificultades para los

estudiosos al querer expresar la creatividad del lenguaje con sólo percibir los cambios de los sujetos que están en condición de aprendizaje.

En esa área los especialistas han tenido posiciones diferentes; a los conductistas le importan más las respuestas que las acciones como una conducta observable, mientras que la psicología fenomenológica y la psicología antropológica centran su observación en la actividad y no en las acciones simples, ya que asumen que la o el estudiante tiene la condición para producir sus propios conocimientos a partir de los significados que da a los objetos matemáticos. Lo anterior es posible porque la o el estudiante logra comprender e interpretar, desde un inicio, los objetos matemáticos y los proyecta transformándolos. Eso lograría una memoria a largo plazo del conocimiento matemático al que se le puede dar aplicabilidad para garantizar fijarlo en el tiempo.

La actividad educativa en el desarrollo de la acción del sujeto en el hacer y el cambio que se produce desde el aprendizaje acontece en alguien o sobre alguna cosa, por lo que la o el sujeto que aprende no puede permanecer idéntico en el tiempo con lo cual su realidad cambia.

Pero se habla aquí de cambio, pero no en el sentido de Heráclito, quien suponía que no había estabilidad y que todas las cosas son procesos. La acción precitada es una actividad sistematizada por lo que se diferencia de un simple movimiento, además si está acompañada de un plan de acción, de intención y significado, entonces está comprometido un aprendizaje, porque se implican operaciones como resultado de la reflexión, cuyo pensamiento genera comportamientos, los cuales pueden ser actividades autónomas, eso constituye una forma de lograr que en educación y en el proceso de aprendizaje se den cambios de actividad que permiten superar lo pasivo. Todo indica que se trata de un problema epistemológico.

En la misma dirección, es necesario exponer ante los diferentes cambios que se observen en el desarrollo del acto de enseñanza, o en el uso del libro de texto de matemática, en relación con la acción de aprendizaje,

requiere ser argumentado y todo queda plenamente justificado con Parménides por el “principio de identidad” (Ser y no ser), para explicar la realidad que se tenga presente en un espacio real, lo cual da paso a los esquemas deductivos donde la argumentación da explicación de la deducción.

Queda claro que un discurso no es válido antes de ser argumentado (Habermas 1989), allí se fortalece la acción comunicativa frente a posibles cuestionamientos durante la interacción, lo cual contribuye a fortalecer los conocimientos para determinar donde está presente la razón, por tal se puede afirmar que ella es resultado de un proceso discursivo en el marco educativo y se define como verdadero aprendizaje (Habermas 1989).

Se pretende lograr que las y los estudiantes obtengan una comprensión de las estructuras que conforman a los objetos matemáticos, por lo que se impone ir más allá del señalamiento en el aula, desarrollando un hacer, en el desarrollo del acto de enseñanza, que impulse la discusión donde se activen las capacidades cognoscitivas de quienes aprenden, pues ellos deben aportar en función de su propio aprendizaje.

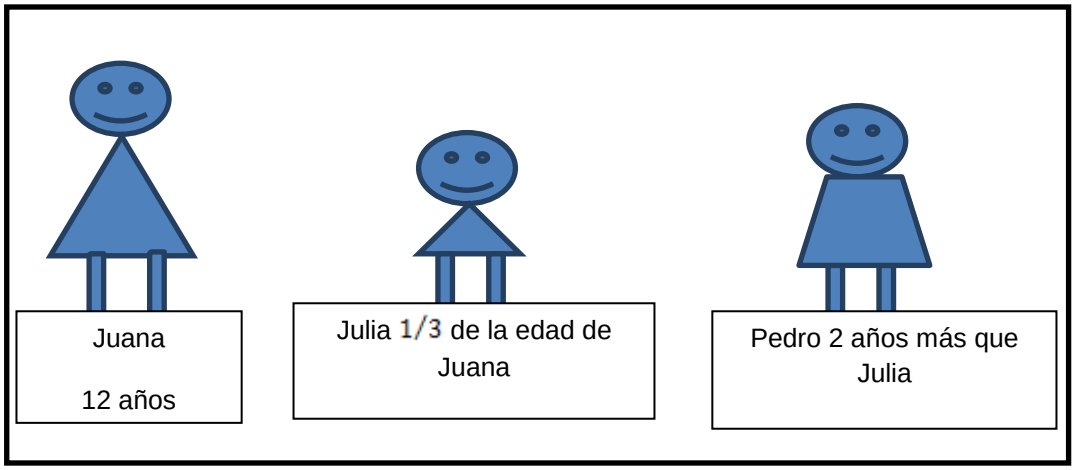
Es posible que las teorías psicológicas den explicación del procedimiento implementado, pero es necesario producir teoría sobre el movimiento intelectual en función del desarrollo de las actividades pedagógicas, las cuales deben incluir acciones de construir, descubrir y producción, para lograr reflexión sobre el objeto, sobre los elementos y lo que eso significa. De no lograrse difícilmente se alcancen los propósitos del aprendizaje de la matemática y se tendrá que promover procedimientos de alfabetización matemática en las y los estudiantes egresados de las instituciones educativas de Educación Media General.

Lo anterior es necesario atenderlo cuidando todos los elementos, pues para resolver un problema se requiere de ciertos conocimiento sobre la estructura matemática, pero también la relación lingüística para presentar el problema, ya que cualquier ejercicio tiene una expresión verbal y una

expresión numérica, por lo que es necesario presentar las diferentes formas de expresión para la búsqueda de comprensión en función de resolver por muy sencillo que sea el ejercicio, ya que existen límites en la memoria de trabajo y las y los estudiantes pueden olvidar pasos si sólo se trabaja en base a la memoria, aunque comprendan el lenguaje del problema. Eso debe llevar a utilizar diferentes formas de resolución.

En la misma dirección, sea el caso del siguiente ejercicio: Juana tiene doce (12) años de edad y su hermano Pedro tiene dos (2) años más que su hermana, mientras que Julia tiene un tercio de la edad de su hermana Juana. Determinar ¿cuáles son las edades correspondientes de cada uno de los hermanos? El ejercicio es muy sencillo y puede ser presentado de manera verbal, donde tiene la posibilidad de respuesta con apoyo en la lingüística, puede ser representado de manera gráfica, cuya solución tiene apoyo geométrico y se puede resolver algebraicamente. No debe plantearse un solo camino de solución, todos son necesarios para producir desarrollo de la racionalidad. (Ver diagrama 3)

Diagrama 3 Producir desarrollo de la racionalidad



Fuente: Elaboración propia (2018)

El diagrama 3, es una representación visual de un problema verbal, se puede decir que es una representación icónica, el cual se puede resolver sin necesidad de realizar actividades algebraicas, sólo con explicaciones apoyadas en la lingüística informal, donde es posible aplicar operadores a los valores de las edades sugeridos en el problema verbal; pero también existe una forma de representación visual, donde es posible la solución gráfica apoyada en relaciones espaciales y el cálculo a través de la igualación, y al observar la representación es posible inferir relaciones expresables de manera algebraica, las cuales se resolverán atendiendo la estructura del problema, observando los elementos y sus relaciones para lograr construir una solución acorde con lo planteado; sea el caso:

X: la edad de Juana
Y: la edad de Pedro
Z: la edad de Julia

X = 12 años
Y= Z + 2
Z = $1/3$ X, por tanto
Z = $1/3$ * 12
Z = 4 años, entonces
Y = 4 + 2
Y = 6 años

El acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática puede ser una actividad estrictamente laboral, pero cuando existe disposición de la o el docente en lograr insertar a las y los estudiantes en una actividad que permite trascender, donde su hacer los lleva a procesos de producción, se entiende que se está bajo un pensamiento antropocéntrico, partiendo desde el interior de los participantes a través de un acto discursivo.

Tal actitud constituye una perspectiva de la educación y del aprendizaje, permitiendo ir desde el dar un significado a un objeto y pasar de la comprensión hasta la reflexión que explica lo aprendido.

La interacción del aula de clase instaurada por la o el docente conjuntamente con las y los estudiantes se establece en una relación comunicativa activa, que promueve la comprensión de la discusión sobre un objeto matemático, el cual debe llevar al entendimiento, a la reflexión, lo cual no puede ser desarrollado de manera axiomática.

En la relación comunicativa precitada el lenguaje actúa como un elemento que transfiere hacia la interpretación, pero en una relación con el entorno dentro de un contexto para dar validez en la búsqueda de la certidumbre y con posibilidad de dar extensión a la posibilidad de aplicación para el resto de las comunidades. Es observable que lo expresado tiene un trasfondo cultural, por lo que el aprendizaje es construcción de significados, ya que se trata de interpretar lo interpretado por otros Habermas (1989).

Lo expresado anteriormente debe estar presente para la o el docente en el aula de clase, pero también debe estar referido en el libro de texto de matemática, ya que es guía para el docente y fuente de investigación para las y los estudiantes, además.

Es necesario que quien aprende pueda comprender los contenidos, pero los esquemas establecidos en los libros de textos para ser comprendidos sus contenidos se obliga al aprendiz al uso de los conocimientos existentes en la memoria de trabajo y ese material instruccional es un recurso para quien aprende, ya que es útil para la realización de ejercicios como tarea, donde se debe comprender los elementos de las actividades, puesto que el problema se puede presentar de forma gráfica mediante un dibujo o una representación gráfica, verbal al explicar el ejercicio, física al presentarlo con objetos concretos, simbólica para la determinación de incógnitas en un ejercicio de resolución algebraica. Pero cualquiera sea la forma de presentación se pueden hacer combinaciones de presentación para la búsqueda de estrategias de solución.

Las estrategias de solución de las actividades construidas en la acción de aprendizaje, tendrán de alguna manera su atribución para obtener, retener y transformar el conocimiento (Castillo, 2010) mediante una actividad mental, usando recursos que favorecen el desempeño. “Los educadores suponen que hay dos categorías de estrategias: cognoscitivas y meta cognitivas; sin embargo, la diferenciación no es muy clara”.

Lo que debe estar claro es el modelo comunicativo del libro de texto donde en las actividad se relacionen entorno y contexto para darle concreción a los planteamientos teniendo presente que la comunicación centrada en el discurso implica la idea de pertenencia contextual, pero además se tiene que la interpretación de una experiencia como resultado de una condición reflexiva es lo que permite tener las significaciones.

La retención de los conocimientos en la memoria de largo plazo es posible lograrlo si se facilita la resolución de los ejercicios por medio del acto de enseñanza, el cual es necesario que las y los estudiantes la tengan.

En base a lo descrito se puede expresar que para la resolución de problemas se requiere tener un conocimiento previo del problema, precisar cuál es el entorno de la actividad y determinar las estrategias para resolver, esos son elementos necesarios en el desarrollo pedagógico, donde la o el docente, mediante el acto de enseñanza, puede presentar el conocimiento organizado de un objeto matemático y sus elementos con una estructura bien definida, donde se expliquen debidamente los signos y su relación con los conceptos y definiciones para comprender los procedimientos en relación con dos elementos muy importantes: el contexto, donde se presentan el conjunto de ideas y vinculado con un entorno de ubicación y aplicación conocible a través de la indagación.

El desarrollo de este trabajo traza de alguna manera un progreso que puede asumirse como histórico en el compromiso con el acto de enseñanza en función de la acción para alcanzar los propósitos del aprendizaje de la matemática, en la forma como se intenta que estudien y comprendan los

conocimientos matemáticos, aunque es muy baja la atención al estudio de la psicología, a pesar de aportar nociones generales de interpretación que se podían usar en la enseñanza para reforzar el conocimiento matemático, pero sin materializar principios pedagógicos, pues al respecto no hay explicaciones precisas, sino criterios que pueden asumirse como científicos por sus elementos de inferencia, pero sin raíces profundas en una teoría del aprendizaje. Los psicólogos conductistas no ofrecían premisas claras con las cuáles desarrollar una investigación sobre un área de conocimientos con los realizar actividades manejables en el acto de la enseñanza matemática.

Los cognitivista proveen “ricas descripciones del contenido y de los procesos de la actuación sobre una materia determinada. Pero, hasta ahora, no ha dicho casi nada como se adquiere la competencia” (Resnick y Ford, 1991, pág.284-285).

Eso coloca a la psicología en una posición similar a los conductista, ya que no aporta la información esencial para comprender como es la adquisición del conocimiento y como se desarrolla el aprendizaje. Los conductistas describen conductas visibles, mientras que los cognitivistas hablan del contenido de los aprendizajes, pero no se detalla sobre el proceso de cómo se aprende, salvo los aportes hechos por otras ciencias que procuran respuestas al respecto.

Se ha observado a lo largo de la historia de las ciencias, que la psicología ha presentado grandes variaciones tanto en campo de la enseñanza y el aprendizaje, como en la búsqueda de una ciencia pura y, nuevamente, su regreso al estudio de los problemas de aprendizaje, pero con gran debilidad para describir como es ese aprendizaje, aunque los cognitivistas tratan de representar con algunas actividades los procesos mentales, en un momento determinado, pero no se observa disposición o interés serio para explicar los cambios de capacidad, ni cómo se adquiere el conocimiento.

Lo anterior permite a esta investigación incorporar como presupuesto que la psicología tiene muy pocos aportes para el aprendizaje matemático, por lo que este tiene que promoverse en el hacer matemático, con apoyo en el construir, descubrir y producción, los cuales tienen como vía de expresión la conceptualización, la generalización y la sistematización.

TRAYECTO V

CLAVES FENOMENOLÓGICAS

Los tecnicismos han saturado el mundo matemático.
Estos desalientan a cualquier estudioso aunque reconozca
la utilidad de la matemática en el fomento de
las ciencias y en el desarrollo del pensamiento.
Tesorero.

El ámbito interdisciplinario: Fenomenología del acto de enseñanza en función del aprendizaje.

Un estudio interdisciplinario sobre lo que se considera el conocimiento humano, donde se tengan presentes los diferentes elementos constitutivos, según la visión y razón de estudio de cada ciencia, a saber, las estructuras biológicas del cerebro y sus funciones para la psicología, las estructuras matemáticas y sus funciones para la matemática, la lingüística con el conocimiento de los signos y sus significados y la pedagogía se encarga de los principios que rigen el acto educativo.

No interesa la actividad curricular, pues se considera una situación circunstancial. Importa que las ciencias mencionadas tejen un sistema complejo alrededor de lo que es la acción educativa en general y de matemática en particular. Interesan los enfoques conceptuales para fomentar la comprensión de las estructuras mencionadas y que puedan ser implementados en algunos métodos para desarrollar el acto de enseñanza y en materiales instruccionales para el uso de las y los estudiantes.

Es posible considerar que las ciencias mencionadas resultan insuficientes para atender debidamente la comprensión de los problemas de aprendizaje que se presentan en el área de la matemática y que limitan alcanzar los propósitos del aprendizaje matemático, a pesar de la promoción de la importancia y necesidad del conocimiento matemático en todos los niveles de enseñanza escolarizada. Se puede expresar que la situación se hace compleja porque en esas ciencias el problema del aprendizaje y la explicación de cómo ocurre se asume con diferentes concepciones, pues se tiene diferentes posturas frente a las funciones de las estructuras tanto psicológicas como matemáticas, y tienen en su visión que la mente es un sistema conexo de conocimientos, de contenidos, momentos y de procesos.

Para desarrollar un estudio sobre el aprendizaje, en particular de conocimientos matemáticos escolarizados, es necesario revisar los aspectos de salud de quien aprende, del ambiente donde se desarrolla la actividad educativa, los correspondientes al acto de enseñanza y reconocer que el aprendizaje se admite como una vía ondulante, pero que puede retomar elementos usados y conocidos para conocer y comprender nuevos conocimientos, los cuales deben apoyarse en la interpretación y en la reflexión para garantizar un aprendizaje con significado.

Las ciencias que estudian la mente y el aprendizaje cumplirían un gran papel, si al presentar la teoría del desarrollo del pensamiento, exponen o indican, como se puede, desde el acto de enseñanza maximizar la capacidad de las y los estudiantes para construir formas intelectuales o representaciones mentales relacionadas con el contenido matemático.

Hasta ahora se ha generado confusión, para explicar y comprender, al querer relacionar las estructuras matemáticas con el entorno, pretendiendo un contexto que no contribuye con la comprensión e interpretación, y la reflexión que se produce es débil en relación con los propósitos del acto de enseñanza. Téngase el caso de los ejercicios planteados expresando

contexto y entorno, donde se plantea determinar el costo de una cantidad de metros de tela sabiendo que un metro cuesta tanto.

El ejercicio está bien para relacionar, pero no expresa nada sobre las estructuras matemáticas que contribuyen con el proceso de reflexión; el mismo ejercicio se puede plantear señalando diferentes tipos de tela e indicando sus cantidades, con lo cual se puede presentar un polinomio, donde se determine el precio o cualquier otra característica o la relación de edades o de una producción, donde se construye ecuaciones cuya solución requiere de discusión para interpretar lo que se quiere lograr y cómo hacerlo para tener un resultado satisfactorio.

Al desarrollar en el aula de clases el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, si se pretende lograr con las y los estudiantes un pensamiento lógico matemático, no puede ser suficiente con enseñar el qué, lo cual además está presente en los diferentes libros de textos, es necesario considerar también el cómo se obtiene el resultado, por qué es necesario resolver el ejercicio y por qué los procedimientos, para qué es útil, cuando se implementa, cuál es su aplicación práctica.

Todo debe hacerse sin la denominación de métodos o técnicas docentes para el desarrollo del acto de enseñanza, ya que adquiere carácter limitado la administración tradicional que se da en el contexto pedagógico a esos términos, los cuales llegan a igualarse con instructivo, en el mejor de los casos, o recetario, siendo muy rígidos para el desarrollo de las actividades y sólo expresan ejemplos o un patrón de cómo hacer para atender algún ejercicio, pero no es una acción siempre reflexiva.

Al tratar con modelos o técnicas, la psicología asume la interpretación de los cambios de conducta antes y después de la aplicación del modelo o técnica, o bien que se intente explicar cómo se aprende un determinado conocimiento apoyado en el modelo o técnica.

Lo que se requiere son recursos psicopedagógicos para la acción de aprendizaje, donde se impulse la actuación flexible, donde las y los

estudiantes puedan adaptarse en función de un contexto y en un determinado entorno, teniendo presente las diferentes circunstancias y dominios de ocurrencia del acto de enseñanza, sin asumir la actividad como algoritmo o como receta rígida.

Pero es necesario volver a la discusión sobre el aprendizaje complejo, ya que con él se reconocen, en el desarrollo de las actividades, el carácter antropológico del ser humano al reflejar las necesidades básicas estructurales y funcionales, pues allí es posible observar la condición de existencia y la de carencia potencial, pero la existencia de necesidades debe ser razón de inspiración para la formación y no un obstáculo para el aprendizaje y para el desarrollo educativo, donde se centra en la educación del hombre, ya que la educación y el aprendizaje tienen inevitablemente carácter antropológico.

Es posible obtener información con más descripción y explicación a partir de la psicología cognoscitiva que se apoya en “conceptos, teorías, métodos y resultados” de carácter multidisciplinario, aunque actualmente se promueve como tendencia la existencia de sectores disciplinarios separados entre ellos, cuando lo que tendría que prevalecer es la unificación de esfuerzos para poder enfrentar la complejidad del aprendizaje, partiendo de las experiencias tanto cotidianas como escolares, además desarrollar actividades de nivel científico para la activación del saber cómo parte de las acciones sociales e intelectuales. Es necesario dar explicación de la relación de la lengua y el habla, además del lenguaje y el pensamiento, ya que eso expresa que una persona ha desarrollado unos conocimientos, los cuales tiene representados en su mente o en su cerebro. Esa relación puede contribuir al entendimiento del proceso de almacenamiento de los conocimientos en la acción de aprendizaje.

Evidentemente la última parte tiene la presencia de la lingüística para explicar la relación de la lengua y el habla, explicando cómo se consolida y desarrolla el lenguaje construyendo conocimientos, lo cual “no es capacidad,

que no se puede explicar en términos de destrezas, hábitos o disposiciones" (Chomsky, 1992, 28), por lo que se puede pensar que el lenguaje utilizado por los humano para comunicar es una operación mental, con la cual se adquieren "las reglas de la estructura del sonido" y sus respectivos significados, con lo que logran los niños la reproducción, de manera precisa, del habla y la facultad del lenguaje de la mente o del cerebro, junto a sus pares.

Esas adquisiciones son de gran poder para comprender las explicaciones en el área de la matemática, por lo que la o el docente debe tener dominio lingüístico que permita expresar la simbología matemática y sus relaciones de tal manera que se obtenga comprensión por parte de las y los estudiantes y puedan exponer sus reflexiones sobre el tema tratado.

El lenguaje es necesario para adquirir conocimientos escolares. Si se piensa en matemática, es posible pensar en el conjunto de los símbolos como una lengua, pero se entiende que su funcionamiento es muy diferente, ya que la organización de los signos contiene sus propios significados, los cuales constituyen un lenguaje, pero esta lengua no puede ser considerada humana, aunque sea producción de los humanos y tengan analogía con el lenguaje materno, pero los humanos tienen mucha dificultad para aprenderla, cuando se consigue hacerlo (Chomsky, 1992).

La descripción de esos elementos será posible con la participación y acción lingüística, si es lo contrario, de los conocimientos mencionados no será captado su aprendizaje con apoyo sólo de la experiencia, se requiere del conocer, comprender, interpretar y la producción reflexiva a través del hacer, pues sin acción, sin intención y sin metas, todo se deja a la memoria, la cual es útil para recordar los conocimientos previos, pero no se incorporan los nuevos, que enriquecen con sus relaciones la condición humana en función de la comunidad entera.

Cuando se habla de la lengua se refiere a ciertas actividades compartidas por la comunidad donde se existe y se convive, por lo que su

uso es un problema de carácter social, pero cuando se habla de conocimientos de matemática, se requiere de precisión en el manejo de los conceptos, donde se sustituye el lenguaje natural con el lenguaje matemático, pero también en el sentido inverso, para asignar significado en ambos sentidos, evitando imprecisiones y confusiones al expresar en el acto de comunicación.

El lenguaje implementado por los humanos para la comunicación se usa como mecanismo de expresión del pensamiento en función de comunicar las ideas que se pretenden compartir.

Antes se mencionó, pero es necesario regresar a referir que la psicología estudia la unidad de lo interno y lo externo, de lo subjetivo y lo objetivo, esas relaciones se denominan como la conducta humana, donde el esfuerzo de la psicología cognoscitiva es conocer la identidad del humano sin la relación del comportamiento animal, además se considera que la educación y el aprendizaje complejo, como elementos vinculados en el proceso formativo pretenden integrar como unidad, la conducta y la conciencia como un objeto de estudio, pero de manera activa para quien está en el proceso de aprendizaje.

Cuando se desarrolla la unidad precitada se da una relación entre el objeto de estudio y el método para investigarlo y es la psicología quien debe articular lo teórico y lo metodológico, donde se explique de manera sistemática cómo reducir, teóricamente, las distancias entre lo externo y lo interno, ya que en la condición humana todo está unificado.

El carácter interdisciplinario para investigar sobre el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, puede contribuir a suprimir las dudas existentes en el sujeto en relación con el objeto, lo cual no es un hecho aislado y donde el objeto es tratado de manera finita, aun cuando debe ser tratado con una dialógica entre el objeto, sus elementos, su significado y sus resultados. No parece tener sentido promover una actividad dialéctica entre el sujeto y el objeto, más bien procurar una interrelación entre

ellos mediante el hacer y con interacción de las y los aprendices para generar la conversación entre iguales que buscan comprender e interpretar al objeto matemático en estudio.

El humano en la medida que avanza en edad va presentando cambios de manera sostenida y se entiende que siempre mejora su comunicación, excepto por problemas patológicos o de transculturización, lo cual debe ser tomado en cuenta por la psicología del aprendizaje al momento de organizar y sistematizar una teoría sobre el aprendizaje, donde al expresar los conceptos y definiciones, también explique ampliamente las relaciones de estos en el área de la matemática, de tal manera que sea posible determinar los conceptos psicológicos y cognoscitivos que puedan ser útiles para mejorar el aprendizaje en las y los estudiantes; sin caer en pragmatismo ni en retórica, pero alcanzando la producción reflexiva en matemática.

En este sentido se puede afirmar, que durante el proceso mencionado se ponen en actividad una serie de acciones, entre las que se puede mencionar: la comunicación apoyada en el lenguaje, lo cognoscitivo y lo de carácter antropológico, lo cual permite observar la necesidad de desarrollar las actividades de manera interdisciplinaria en el desarrollo de las investigaciones en psicología del aprendizaje.

Lo anterior expone que en psicología del aprendizaje es una necesidad la interdisciplinaridad, lo cual debe ocurrir sin la reducción de unas disciplinas frente a otras o una simple coordinación que se diferencia de los estudios disciplinarios, pero que no explica la fundamentación interdisciplinar.

Lo que se espera es que se dé explicación de los estudios sobre las estructuras del cerebro y sus funciones en relación con lo cognoscitivo, lo lingüístico y el efecto sobre la comunicación, donde se puedan usar aspectos metodológicos y las fundamentaciones epistemológicas en la búsqueda de información para comprender e interpretar las representaciones simbólicas como recurso que interviene en la mente de las y los estudiantes cuando se da el aprendizaje como base del conocimiento de la matemática.

El avance de los aprendizajes matemáticos de las y los estudiantes debe permitir que alcancen cierto nivel de complejidad con el que desarrollan conciencia de sus conocimientos matemáticos y mayor comprensión de los significados de los diferentes símbolos y logran mayor dominio de las relaciones simbólicas, lo cual permitirá el estudio de diferentes situaciones durante la práctica educativa para el aprendizaje.

En esa dirección. la construcción de significado en el proceso aprendizaje debe conducir a una ruptura con el aprendizaje donde sólo se observan los cambios de conducta, ya que lo que se aprende ocurre en interacción con sus pares , quienes son considerados como sujetos competentes, por lo cual pueden comunicarse con sus pares, pero de manera reflexiva, pero precisando que en un sistema nervioso suficientemente complejo producirá una complejidad estructural y funcional creciente, lo cual permite una mejor reflexión contribuyendo con el aprendizaje.

Se asume en esta investigación, que las y los estudiantes en sus actividades de interacción, cuando han logrado en su hacer comprensión e interpretación de un caso, se encuentran con situaciones en el estudio de la matemática, que se van solucionando en la medida que avanzan dando muestras de evolución en su aprendizaje con operaciones que transforman la acción, la cual se observa como un proceso.

Lo anterior permite presumir, que quienes aprenden haciendo, son capaces de modelar nuevas situaciones matemáticas con claridad de significados, y dominio de los conceptos como enunciado lingüístico del entorno dentro de un contexto, diferenciando las normas o reglas. Lo anterior se da si la o el estudiante tiene conciencia, lo cual lo activa para la acción. Lo anterior es válido, porque los símbolos matemáticos se vinculan con los discursos en el aula de clases de matemática, ya que los símbolos de uso colectivo se convierten en estereotipos culturales trasmitidos y utilizados por el colectivo, y ese conjunto de símbolos con significados, conocidos por

todos los miembros de la comunidad, siempre están a disponibilidad con sus respectivas imágenes, y son los elementos con los que representan la realidad y la interpretan (Wodak y Meyer, 2003).

El conocimiento sobre el proceso de aprendizaje de la matemática lleva a plantear que los contenidos de la asignatura matemática no se deben disponer en partes, en nombre de hacerlo más simple para su comprensión, ya que la división de cada tema influye negativamente en la comprensión e interpretación de la simbología matemática, sus relaciones y el significado, porque no se aprecian las características y propiedades del contexto, pensando la realidad de manera separada y sin comprensión para unir las partes, pues no hay formación para ello.

La realidad matemática que se presente si se enseña ordenada, será observada como menos complicada. Debe enseñarse matemática expresando las visiones analítica, algebraica y geométrica al resolver aritméticamente cualquier ejercicio, lo cual constituye aplicación del método inductivo, pero la actividad deductiva debe ser respuesta de las y los estudiantes, si existe comprensión del problema y de la respuesta obtenida.

Lo anterior expresa que la acción educativa es una actividad que de alguna manera intermedia para alcanzar la construcción y el desarrollo de un humano acorde con las necesidades planetarias, constituido como un proceso de relaciones sistematizadas, sin repeticiones, totalmente diferente de la enseñanza tradicional (Morin, 2009).

Hasta ahora el comportamiento de las y los docentes de matemáticas deja la impresión con su actuar que han sido engañados por el conductismo en relación con el aprendizaje, ya que lo han presentado como una actividad lineal, que se hace repetitiva, a pesar de las observaciones hechas por Skinner, quien plantea reforzar de manera programada en caso de ser necesario, por lo que se considera que se trata de una actividad simple.

En la misma dirección, se expresa que la realidad educativa debe ser lo contrario, ya que el hecho educativo y el aprendizaje de la matemática

garantizan el logro de los resultados con acciones permanentes que hagan posible construir significados. Tal forma de gestión convierte a la o el docente en procurador de una acción abierta, accesible y flexible, que facilite la adaptación de las y los estudiantes al nuevo conocimiento acorde con su ritmo de aprendizaje, resolviendo ejemplos de la vida diaria que afirmen la existencia de principios organizativos.

Se considera que el desarrollo del acto de enseñanza en el aula debe propiciar inicialmente la comprensión del planteamiento matemático que se presenta, luego dar la explicación de cualquier procedimiento para realizar cálculos y luego enseñar los algoritmos, ya que cuando se han comprendido las razones para proceder con algún algoritmo se escogerá el que se considere más adecuado. Igual situación se tiene con la deducción de las fórmulas. Téngase como ejemplo la resolución de una progresión aritmética, donde se ha enseñado a las o los estudiantes a memorizar la fórmula: $a_n = a_1 +(n-1)\ r$, corriendo el riesgo de olvido por mal almacenamiento en la memoria o fallas de la memoria de trabajo, cuando se da más consistencia si se le explica la existencia de un elemento inicial llamado a_1, con n el número de elementos de la progresión y r el factor de crecimiento de la progresión, lo cual puede tener valores, donde por ejemplo, $a_1 = 3$ y $r = 4$, entonces se tiene que

$a_1 = 3$
$a_2 = a_1 + r = 3 + 4 = 7;$
$a_2 = 7$
$a_3 = a_2 + r = a_1 + r + r = a_1 + 2r = 3 + 2\ (4) = 3 + 8 = 11$
$a_3 = 11$
$a_4 = a_3 + r = a_1 + 2r + r = a_1 + 3r = a_1 + (n-1)\ r = 3 + (4-1)(4) = 3 + 3\ (4) = 3 + 12 = 15$
$a_4 = 15$
$a_n = a_1 + (n-1)\ r$, si se quiere a_{12} en base a lo anterior será:
$a_{12} = 3 + (12-1)\ 4 = 3 + (11)\ 4 = 3 + 44 = 47$

Se puede tener como ejercicio la actividad anterior, donde se presente vinculado a un entorno y siendo elemento de un contexto, expresando los detalles teóricos y las conceptualizaciones adecuadas. Aquí se dan muchos pasos por tratarse de la explicación, pero la idea debe ser que la o el

estudiante pueda ahorrar pasos y tiempo en la resolución porque logra simplificarlo.

En el desarrollo se realizó un reagrupamiento para ir de las partes al todo de manera organizada y se descubran los factores de interrelación de los requisitos internos del ejercicio, luego se realizaron las operaciones que surgen de la aplicación del factor de crecimiento, sin mediación de la memoria ni de acciones mecánicas. La fórmula surge de los requisitos del problema, expresando el contenido, por lo que se pudo aplicar para obtener el término deseado. No se trata de sumar pasos, ni de agregar operaciones, sino el desarrollo del pensamiento para solucionar el ejercicio.

Para esta investigación se asume que no es ni fácil ni sencillo precisar una manera de fortalecer a las y los estudiantes y ayudarles en el aula de clases para lograr que piensen las actividades matemáticas de manera reflexiva como expresión de la compresión e interpretación; también se considera difícil explicar teóricamente, de manera abstracta en qué consisten las estructuras como fenómeno en la resolución matemática de ejercicios y problemas, lo cual es necesario para la determinación de principios pedagógicos aplicables en los contenidos matemáticos, donde deben surgir estrategias útiles en el acto de enseñanza. Se puede afirmar que “el aprendizaje de las matemáticas y su aplicación consisten en pensar activamente y en actuar sobre el entorno, no en advertir pasivamente lo que se presenta, ni tampoco en memorizarlo” (Resnick y Ford, 1991, pág.197).

En el aula de clases la o el docente de matemática tiene, como compromiso, la misión de emplear su experiencia profesional y exhibir frente a las y los estudiantes situaciones de aprendizaje, estimulando como resultado de las actividades de ejercicios, la comprensión y la interpretación, para lo cual requieren habilidades de pensamiento, que estén, cada vez, más avanzados que los conocimientos que antes poseía.

Cuando las y los estudiantes se encuentran preparados para asumir una idea de acción matemática, con cierta facilidad puede lograr impulsar la

comprensión y la interpretación de dicha parte. Así se promueve la presencia y desarrollo del aprendizaje, teniendo claridad de los fundamentos teóricos de la matemática que se imparte de manera escolarizada.

Se quiere precisar, Piaget, (1973), que puede existir mucha disposición de parte de la o el docente de construir actividades con la realización de tareas o con el uso de materiales específicos con las y los estudiantes para que logren la adquisición de los diferentes conceptos en el área de la matemática.

pero eso no será efectivo, sólo es posible si quienes deben aprender se disponen con su propio esfuerzo para comprender, pues se supone que habrá una acción por parte de las y los aprendices, ya que la actividad de ellos se concentra en una tentativa de desenvolver los orientaciones para la resolución de tareas y problemas por parte de las y los estudiantes; aunque puedan surgir errores perceptivos en el ensayo para descubrir el concepto, eso no será lo más importante, porque se espera que se hagan pruebas para descubrir cuales métodos funcionan para resolver y cuáles no, con apoyo en materiales y de información del entorno tanto físico como social, útiles para el ensayo en función del aprendizaje, ya que eso se asume como norma en una visión constructivista.

En la misma dirección es necesario explicar que el entorno social está constituido por las y los estudiantes, sumados al resto de jóvenes con los cuáles interacciona y donde descubre en el intercambio de ideas, que sus propuestas no son aceptadas, porque los símbolos gráficos o concretos de los conceptos matemáticos contribuyen a una respuesta directa a las y los estudiantes, donde la verbalización no garantiza la comprensión lo cual impulsa a quien aprende para renunciar a sus pensamientos y sus criterios para pretender constituir otras nuevas, luego de reorganizar las estructuras inseparables del proceso de desarrollo intelectual.

Quien aprende examina sus creencias, pone a prueba su entorno físico y revisa sus estructuras conceptuales. La influencia aludida proviene de los

pares de quien realiza los cambios, con quienes comparte actividades, y con quienes está en el promedio de edad y dominio conceptual y con ellos se relaciona en su entorno de tareas intelectuales (Piaget, 1973).

Las y los estudiantes serán exitosos si logran comprender e interpretar los objetos matemáticos, expresando sus reflexiones adquiridas en el hacer dentro de su acción de aprendizaje en interacción con sus pares, lo cual es posible si se dispone para el desarrollo de actividades en el aula de clases, de la atención de las profesoras y los profesores, quienes dedicados al acto de enseñanza escolarizada, tienen comprensión ellos mismos de las bases conceptuales de los conocimientos matemáticos que enseñan, entonces se hace cierto que tendrán éxito al aplicarlas. Esa comprensión se adquiere del estudio de la matemática, en la búsqueda de estrategias, de técnicas, de formas que puedan ser adaptadas para las y los aprendices mediante acciones de carácter pedagógico para el desarrollo de la acciones en función del aprendizaje de la matemática, el cual se espera sea perdurable en la memoria de trabajo a largo plazo.

Esa práctica docente contribuye a la selección de los ejercicios y problemas, decidiendo los que son para practicar y los de actividad individual, elevando la exigencia con cada ejercicio para resolver problemas de cálculo, logrando organización para la resolución de ejercicios.

La realización de las actividades matemáticas de manera tradicional la han convertido en una asignatura que se visualiza como de contenidos difíciles de aprender, explicados sin relación con contextos y con entornos, por lo que no es posible conseguirle vínculos, que coadyuven en la búsqueda de espacios de aplicación, por lo se ha colocado el conocimiento matemático, dentro de las instituciones escolares, entre dos visiones totalmente opuestas, aunque teóricamente se admita la necesidad de la matemática, estas posiciones son: una de total apatía en las comunidades escolares, donde se incluyen hasta docentes, por lo que la inclusión de las y

los estudiantes se puede considerar como casi natural; esa posición también es observable en los colectivos ubicados fuera del espacio escolarizado.

La otra posición está en correspondencia con los diferentes avances curriculares, didácticos y pedagógicos, los cuales en conjunto con las transformaciones pedagógica que se implementan a lo largo del mundo como resultado de la gestión de la UNESCO y confirmado en la Declaración de Incheon (2015), en Corea, proponiendo “educación para todos a lo largo de toda la vida”.

La matemática en general y la educación matemática escolarizada en particular como consecuencia de estudios realizadas por los especialistas en currículo, matemática y pedagogía en atención a su visión de lo que debe ser el conocimiento matemático, en su tratamiento de los contenidos han sido reducidas a una colección de conocimientos, técnicas y estrategias de procedimientos con organización algorítmica, los cuales deben ser aprendidos y memorizados por las y los estudiantes a lo largo de su paso por las instituciones escolarizadas.

Lo expresado ocurre bajo una orientación conductista para medir cambios de conducta o bajo una conducción cognoscitiva centrada en el aprendizaje, en la acción de la o el sujeto que aprende y eso último está en correspondencia con la consideración que promueve que la matemática es parte importante, posiblemente esencial, de una expresión cultural colectiva de una manera de pensar y actuar.

La posición tradicional en el desarrollo de las actividades realizadas en el acto de enseñanza, posiblemente, sea resultado de alguna de las observaciones que se tienen al respecto, a saber: a.- Debilidad de conocimientos de los elementos teóricos que constituyen el saber de las estructuras matemáticas que se enseñan; b.- la confianza o criterios que se tienen en relación a una línea de pensamiento psicológico en concordancia con los actos para la enseñanza en función del aprendizaje matemático; c.- la dedicación al estudio y la concentración de la o el docente en relación a lo

que se considera el deber ser de las matemáticas y su educación, aunque, posiblemente, descontextualizados del mundo de aplicaciones, por lo que ellos están aferrados a la idea de lo que significa el acto de enseñanza y el aprendizaje de la matemática, bien que se trate de una actividad matemática abstractas o que esté en relación con el mundo real, social y natural.

En apoyo a lo anterior se puede confirmar que se considera el conocimiento matemático muy importante para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, el cual puede ser considerado de gran utilidad para lograr el progreso tecnológico y científico, también es útil para la acciones de la vida, ya que participa en la comprensión, interpretación y reflexión de distintos hechos de la cotidianidad.

Por lo anterior, es posible promover el fortalecimiento de una formación general básica en vínculo estrecho con los contextos de la realidad, donde ocurre el acto de enseñanza en función de la acción para el aprendizaje, teniendo como contenidos temas generadores de enseñanza y aprendizaje. Posteriormente se debe profundizar en una formación de carácter científico, la cual debe preparar a las y los estudiantes para iniciar estudios matemáticos de aplicación científica.

En la misma dirección se puede expresar, que las instituciones escolares como función sustantiva, deben tener como una tarea fundamental dar formación integral básica a toda la población, con conocimientos de aplicación práctica aplicables en sus medios de trabajo, que sea utilizable por quien se hace profesional y por quien ha sido marginado de las actividades educativas (Freire 2002).

El acto de enseñanza no debe ser un conjunto de actividades exclusivamente para transmitir conocimientos parcelados, desvinculados del contexto y del entorno del mundo real de quienes participan en la praxis educativa, sino que se debe dar una formación general matemática que sea de utilidad verdadera a los intereses, necesidades y potencialidades de los sujetos (Mora, 2013).

En esta investigación se invoca el conocimiento sistemático, de orden matemático, acumulados como saberes populares, ancestrales, en el seno de la sociedad, los cuales son recreados a través de las interacciones, personales y sociales, productivas, llevadas a cabo en las comunidades. En esa dirección se afirma que "La relación social constituye también la condición necesaria para la formación en el niño, y en cada hombre por separado" (Leontiev, 1973, pág.28).

En relación a la necesidad de esa formación se expresa "la educación matemática, además de la estructura educativa convencional de nuestros sistemas educativos, tiene que convertirse definitivamente en un verdadero pilar educativo en la formación general básica de toda la población" (Mora, 2013, pág.63). Es evidente que tales afirmaciones imponen la necesidad de cambiar los criterios y concepciones que se tienen con respecto a la matemática y sobre las dificultades existentes para la enseñanza y aprendizaje, porque está implícita una profunda reflexión para animar las transformaciones de las actividades y acciones educativas matemáticas.

El conocimiento popular matemático contiene mucha información como producto de la experiencia acumulada por las personas en su actividad productiva, se pueden tener los casos de los artesanos, la actividad de quienes realizan oficios como carpinteros, albañiles, herreros, el dominio de quienes trabajan la tierra para calcular la cantidad de semillas y la producción que se obtendrá, cantidad de insumos a usar, las actividades de las amas de casa al distribuir los alimentos entre los miembros de la familia, entre otras actividades.

Todas esas acciones mencionadas forman parte del conocimiento popular, de lo cual se debe tener dominio si se recibió una formación escolarizada bien orientada, pero los hechos de la práctica cotidiana señalan que no existen recuerdos de la enseñanza escolar, que lo aprendido en el desarrollo de un oficio es resultado de su práctica, de su interacción con sus pares con quienes ha logrado un aprendizaje.

Es necesario aclarar que la matemática escolar debe preparar para el desarrollo tecnológico y científico, pero también debe dar oportunidad de comprender los problemas de la cotidianidad, dando independencia para la adquisición del aprendizaje para toda la vida, el cual debe desarrollarse en actividades de interacción social para que pueda volcarse en función de la productividad más que de la producción y con acciones colectivas (Mora, 2013).

Todas esas actividades pueden ser parte de la acción curricular con amparo en la Ley Orgánica de Educación para el ejercicio educativo a través del acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, donde se observe comprensión y se exprese la interpretación de los significados del objeto matemático estudiado de manera reflexiva en vínculo estrecho con las actividades cotidianas, independientemente de sus quehaceres y profesión.

Para el desarrollo de lo mencionado es necesario hacer énfasis en el conocimiento de las estructuras de los objetos matemáticos, insistiendo en la importancia de realizar las actividades referido a un contexto para conocer debidamente el significado de cada signo o símbolo, pues en la comunicación colectiva generada en las interacciones logra constituir su significado en la acción social, ya que El significado no se crea por las intenciones individuales" sino que es el resultado de la interacción de las personas en el conjunto de actividades, mientras que el contexto, se constituye por un conjunto de ideas en un conjunto de actividades sistematizadas, donde se incorpora al sujeto, al objeto con sus instrumentos, materiales y símbolos, también transcurre en la interacción y se produce entre las conexiones de la organización social y dentro de ellas.

Abandonar el contexto y el significado es el producto de la creencia de algunos, quienes piensan que la matemática es producto del pensamiento de algún sujeto y no importan los conocimientos matemáticos que residen en la cultura popular.

La educación matemática escolarizada ha mostrado que el desarrollo histórico de la matemática ha sido útil al humano, pues le permite estudiar, explicar y promover soluciones a problemas surgidos en situaciones particulares de la realidad, lo cual facilita que la matemática tenga avances como disciplina científica; sin embargo, en la enseñanza escolarizada los actos para enseñar en función del aprendizaje de la matemática se estancó en señalar que los conocimientos adquiridos pueden ser aplicados de manera inmediata o en el futuro, en cualquiera de las ciencias o bien para resolver problemas concretos de la realidad.

Pero la práctica educativa está distanciada de la relación verdadera entre las matemática y el mundo exterior, por lo que resulta difícil comprender que este conocimiento permite entender el mundo y permite que la matemática se haga invisible para la mayor parte de los habitantes a pesar de intervenir en muchos aspectos de la vida.

La situación se hace más grave al ubicar para la discusión las propuestas para el acto de enseñanza en el proceso de transformaciones pedagógicas y curriculares, que se realizan en el seno de las instituciones que conforman el sistema educativo venezolano, donde se plantea como propósito el crecimiento espiritual, personal, académico y profesional de las y los estudiantes mediante el logro de aprendizajes en general y en particular de la matemática.

En este caso la asignatura debe responder a la idea de comunidad para el desarrollo de la interacción social en el interior de las comunidades, donde se trate sobre beneficios, necesidades, esperanzas, desacuerdos y discrepancias, donde es necesario el desarrollo del acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática con problemas comunitarios unidos a los procesos de producción intelectual en los centros educativos en vínculo con las comunidades.

Si se trabaja en esa dirección para el desarrollo del acto de enseñanza en función del aprendizaje, entonces será posible lograr que los

conocimientos que se adquieran se almacenen en la memoria de largo plazo y quien aprende pueda, no sólo recordar, sino aplicar los conocimientos para atender situaciones cotidianas, teniendo comprensión del problema planteado, interpretando los símbolos y dándoles significados, produciendo reflexión de la actividad matemática realizada.

Si las situaciones se observan de esa manera se precisará el proceso de construir, descubrir y producir, puede considerarse que se alcanzan los propósitos dl aprendizaje de los conocimientos matemáticos. Se requiere que quienes enseñen estén debidamente preparados, con dominio sobre el conjunto de temas que le corresponde trabajar relacionando las visiones geométricas, algebraicas y analíticas frente a las y los estudiantes, quienes deben asumir una posición crítica frente al conocimiento matemático y sus aplicaciones.

TRAYECTO VI

DISCERNIMIENTO METODOLÓGICO

Se requiere de un conocimiento con oportunidad
de explicar sin ruptura de los vínculos con el entorno, donde
el hacer de quienes aprenden y de los que enseñan no
atienda a manipulación sino centrado en el contexto,
integrado de manera crítica con la vida
Tesorero.

Consideraciones previas

En relación al acto de enseñanza de la matemática en función del proceso de aprendizaje se han realizado muchas investigaciones, las cuales se fundamentan en las indagaciones sobre la aptitud y el aprendizaje de las y los estudiantes, la actitud de las y los docentes en el acto de enseñar, incluso unas investigaciones atrevidas estudian sobre la aptitud de los docentes de la asignatura, pero generalmente se acusa a los docentes por no explicar correctamente o "tener una buena didáctica", a las y los estudiantes porque no dedican esfuerzo, dedicación y tiempo para el estudio de la asignatura matemática. Actualmente esos estudios se dirigen a las razones socio-económicas y algunos a las debilidades humanas en su formación. Pero no se han dirigido las investigaciones hacia los libros de textos de matemática en relación con lo que se considera deben ser propósitos del aprendizaje de la matemática.

Puede expresarse que el libro de texto de matemática ha sido un instrumento corporativo, del cual se supone respeta la libertad de elección

del libro y la libertad para determinar la forma de enseñar, se indica que existe libertad con el libro de texto, pero en la realidad se niega el ejercicio de libertad al momento de estudiar para el auto aprendizaje. Las deducciones que se presentan son con la finalidad de poner en notoriedad argumentos y razones para dar explicación del efecto del uso del libro de texto para el acto de enseñanza en función del proceso de aprendizaje. Se trata de probar que el uso del material intelectual tiene causalidad en el incumplimiento de los propósitos del aprendizaje de la matemática.

Lo anterior se concreta en el momento de establecer el estudio de la relación del contenido del libro de texto al tratar un tópico y se establecen vínculos con el entorno, con contexto y con la temática. Se hace la descripción exhaustiva de tal forma que se observe la causalidad que puede darse con los libros de textos, independientemente de las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes, porque las representaciones de los objetos matemáticos usados en el material instruccional no dan posibilidad de inducción o deducción relacionadas con las transformaciones que pueda sufrir la realidad. Por todo lo dicho, esta aproximación procura intentarlo mediante explicaciones, las cuales se apoyan en los procedimientos descritos en los libros de texto, tomando en cuenta lo siguiente:

Lo metodológico en lo fenomenológico del aprendizaje con los libros de textos de matemática.

Un conjunto numeroso de observaciones y cuestionamiento presentados a la par de sugerencias que tienen la intención de proponer alternativas de solución de orden teórico, con explicación de la actividad práctica, en función de lo que se considera corresponde con la necesidad de aprendizaje de las y los estudiantes. Las observaciones que se presentan tienen correspondencia con lo observado en el comportamiento de quienes aprenden al momento de resolver ejercicios, ya que no muestran

experiencias acumuladas durante el proceso escolarizado para resolver situaciones.

Tal realidad es acusable por considerarse que las instituciones educativas y los libros de textos de matemática están en correspondencia con la formación científica. Sin embargo se afirma que la experiencia común no está organizada, lo que da pie para no confiar, por lo que se observa la diferencia existente entre la experiencia y las cosas que de ella se afirma. Por tanto, la revisión del contenido de los libros de textos se convierte en necesidad.

Una razón específica para realizar la revisión y promover nuevas formas es que no existe una enseñanza que tome en cuenta las necesidades de las diferentes regiones, las cuales tienen características propias, además a pesar de ser Venezuela un país dedicado a la producción petrolera no existen instituciones educativas para las diferentes áreas de esa industria y no se determina la implementación de una matemática que sea base de esa formación, la cual debe perdurar en el tiempo, por lo que se requiere docentes de calidad, con disposición de revisar las ventajas y desventajas de los libros de texto de tal manera, que las debilidades que se encuentren sean manejables por quienes aprenden.

Los docentes se requieren con claridad en relación a su obligación y sobre los cuidados que deben tenerse en la enseñanza de las matemáticas en función del aprendizaje y las orientaciones sobre el libro de texto de matemática.

Lo anterior debe ser una condición, pues se requiere de una matemática aplicada a las actividades agrícolas, donde se explique cálculo de la cantidad de semilla necesaria para un determinado cultivo de acuerdo a la extensión de tierra, la productividad por hectárea, cantidad de alimentos para los animales según el tipo de producción al que está destinado; también debe haber aplicación a la industria para la determinación de costos y precios, entre otras cosas.

Cumplir esas actividades coloca a las ciencias en tiempo presente en la enseñanza de la matemática para tales efectos y como fundamento para el conocimiento del cálculo.

Lo expresado tiene carácter científico, ya que “la ciencia es un continuo descubrimiento de problemas que emergen desde mundo-de-la vida y que se asientan en los resultados obtenidos por investigaciones anteriores. Tales búsquedas se han realizado tomando como fundamento la invención y creación de razonamientos” (Castillo, 2010, pág.61), los cuales son útiles para promocionar las características y condiciones que debe tener el libro de textos de matemática.

Todo obedece a que los hechos siempre están unidos a la cosificación del hombre, en el sentido de hacerse cosas y construir para su existencia, para resolver sus necesidades inmediatas, cuya producción debe atender a aplicaciones de carácter científico, aunque se ignore, pero eso debe observarse desde puntos de vistas diferentes para conseguir la manera de aseverar y poder superar las afirmaciones euro centrista, las cuales hacen pensar que el conocimiento matemático que se debe instruir debe ser el traído de otras latitudes

Lo fenomenológico del aprendizaje.

La fenomenología como método es una estrategia aplicable a cualquier objeto de conocimiento con la finalidad de controlarlo y poder identificarlo, para analizarlo por la vía lingüística y colocarlo al descubierto frente al mundo. Se orienta para analizar por la vía lingüística el objeto de estudio y como tal descubrirlo al mundo. Se entiende que indaga o conoce la esencia del objeto, en este caso el uso del libro de texto de matemática para alcanzar los propósitos del aprendizaje de la matemática, utilizándolo como instrumento intelectual apoyado en la experiencia.

La esencia de esta investigación, es posible entenderla como referencia a las actitudes o los atributos del objeto de estudio, atendiendo de manera

muy escasa lo correspondiente a la parte física, ya que la parte empírica se considera de poca notabilidad al momento de tributar el estudio de la realidad del libro de texto, conociendo el fundamento y compararlo con el entorno dentro de un contexto.

Lo anterior es realizar el estudio ontológico por parte de la o el docente y por las y los estudiantes, lo cual no se hace al azar, esto ocurre “Mediante la fenomenología genética la cual permite ahondar por debajo de la superficie de la significación aparente y así, llegar a significaciones más profundas” (Castillo, 2010, pág.64)

Para esta investigación la tarea consiste en dar o promover amplitud en la producción intelectual apoyado en la base de una reflexión crítica sobre la estructura de lo que debe ser el contenido, tal que se pueda utilizar y se tengan experiencias de manera intencional, lo cual debe ir más allá de la información sintética, mecanicista y memorística, lo cual debe darse en una reflexión al momento de hacer alguna descripción con el propósito de explicar, donde toda la consecuencia se expresa como producto de la interpretación.

En la misma dirección se asume que tanto la o el docente, como las y los estudiantes son seres con capacidad para construir su mundo, generando su entorno y su contexto, dado que son capaces de construir significaciones y significados, dándoles sentido, razón por la cual no se satisface con la obtención de una información, sino que además reflexiona sobre ese contenido y su significado, lo cual se pierde si no se organiza de manera más práctica la estructura del libro de textos de matemática.

Debe ser de esa manera, ya que el sujeto, quien aprende, programa sus objetivos y sus intencionalidades apoyado en sus interpretaciones producto de su comprensión. Lo anterior es el deber ser, por lo que debería ocurrir un proceso de construcción, que supere todas las limitaciones en el proceso de aprendizaje apoyados en los libros de textos de matemática.

A pesar de los señalamientos de los aportes que hacen las ciencias de la educación al acto de enseñanza y al proceso de aprendizaje, no se perciben las observaciones sobre la acción, junto a la interpretación lingüística y simbólica, los cuales deberían ser elementos de estudios de esas ciencias para ayudar en sus procesos a las y los estudiantes, pero por el contrario, lo que se ha hecho es convertir todo en formalizaciones, lo cual minimiza sus reflexiones, ya que todo se concentra en resolver ejercicios planteados por el material instruccional.

Todo se concentra en la forma, pero no se deja nada para el fondo; provocando el conocimiento de las actividades matemáticas, pero sin reflexión. Tal situación obedece a que "las ciencias no hablan del mundo sino que más bien construyen representaciones que parecen alejarlo siempre, aunque también lo aproximan hasta un primer plano" (Latour, 2001, pág.44).

Por tal razón, quien no aprende encuentra dificultad para la conceptualización, no hace generalización y no se sistematiza. Es importante tomar conciencia sobre la necesidad de ordenar y organizar las actividades de los libros de textos de matemática en correspondencia con el currículo y para un aprendizaje donde se garantice que las y los estudiantes están en condición de reflexionar con relación a la acción que realizan, pues "Centrarse en el desarrollo de la cognición como una meta educativa es muy apropiado; las escuelas como instituciones y la educación como un proceso deberían fomentar la capacidad del alumno para comprender el mundo" (Eisner, 1987, pág.56).

Lo anterior es determinable apoyado en observar que el cambio fenomenológico de la actitud, no se trata sólo de los procesos donde se revelen las cosas por sí mismas. Pero interesa conocer como el sujeto de aprendizaje adquiere el aprendizaje para ayudar el proceso para centrarse en la comprensión y la reflexión, promoviendo la convivencia entre pares a

través del intercambio de ideas sobre los contenidos del libro de texto de matemática.

Se considera que “Tales distinciones se manifiestan educativamente como decisiones sobre el contenido del currículo” (Eisner, 1987, pág.56). De esa manera se logra dar legitimidad de la asignatura frente a la conciencia de las y los estudiantes apoyados en la consolidación de sus experiencias. Teniendo lo anterior como guía, se deben dictar los contenidos programáticos a través de parámetros que permitan conseguir tener dominio de un conocimiento como prerrequisito, pero ¿ayuda a la y el estudiante en la construcción del conocimiento matemático de manera lógica y permanente?

Esta investigación se ocupa en vincular el discurso del contenido del libro de texto de matemática y su influencia o aporte como función para alcanzar los propósitos del aprendizaje de la matemática, pues se considera la construcción de un material instruccional con un discurso homogéneo con una metodología de trabajo, que acerque a quien estudia a su entorno, pues se atiende la forma, la organización y la estructura del contenido, además con un manejo epistemológico que permita el vínculo con el o los contextos correspondientes, analizando los aspectos cognoscitivos.

Pero es necesario que la metodología y la epistemología conserven una estrecha relación para poder observar su efecto. El vínculo que se establece en este proceso constituye la esencia de interpretación de una fenomenología.

Pero es necesario evitar confusiones, por tanto se debe señalar que los elementos o símbolos usados en matemática, de alguna manera constituyen una representación de una realidad difícil de palpar, pero que es perceptible. Se tiene aquí una situación especial, porque la actividad realizada por el matemático se mantiene en una profunda relación con los problemas que se generan con la realidad de los objetos matemáticos.

Eso impone una revisión, “así que detengámonos por ahora, en tratar de determinar en qué consiste tal actividad. El matemático construye en oposición a descubre” (Amaya y Restrepo, 1999, pág.52). La caracterización mostrada debe estar presente en los libros de textos, porque se representa elementos de una realidad a través de procedimientos, con los cuales se construye el conocimiento, lo que se descubre son los procesos.

La discusión para diferenciar la actividad estrictamente matemática del cálculo se fundamente en el señalamiento anterior, pues quien se dedica a la matemática de alto nivel sigue procedimientos en su proceso de construir soluciones a los problemas planteados, pero quienes se dedican a la esencia de la matemática intentan organizar el aprendizaje para lograr experiencias y saber, los cual le permite el acceso a conocimientos de cálculo, pero también a reflexiones no matemáticas que apoyan su solución o resultados en el conocimiento de la matemática.

Por lo tanto el problema no se limita al conocimiento de procedimientos, sino a establecer relaciones entre los elementos de un objeto matemático, organización de experiencias del sujeto que confronta con el objeto y la producción de reflexiones.

La realización de un cuestionamiento permanente a los fundamentos del libro de texto de matemática como recurso didáctico para lograr con las y los estudiantes un aprendizaje de la asignatura donde se alcancen sus propósitos, implica un modo de fenomenología, en la cual se deben involucrar las instituciones, quienes deben observar a) la acción de los docentes y la conducta de las y los estudiantes; b) el conocimiento y su transmisión apoyados en el lenguaje, teniendo presente lo expresado por Castillo (2010) que las forma de comunicación hablada, escrito o gestual son producto del aprendizaje considerado fenómenos sociales.

En esa dirección Berlin (2004), afirma que la realidad afirmada se expresa utilizando el lenguaje, luego corresponde verificar el hecho, apoyados en la observación y la comunicación, pero como experiencia. Lo

anterior insinúa de los filósofos, que “Ellos hacen de la epistemología una reflexión central. Toman en forma incuestionable la afirmación: conocer es representar” (Amaya y Restrepo, 1999, pág.52)

Con las expresiones anteriores se quiere significar, que el libro de texto de matemática debe ser el objeto de conocimientos que la o el estudiante debe confrontar, pues en el proceso de conocer debe darse la relación sujeto-objeto con la intención de descubrir, comprendiendo lo que se realiza e interpretando lo realizado.

En ese sentido, con apoyo en una teoría de comprensión e interpretación (Ricoeur, 2006), se tiene que lo observado se evalúa por lo que significa, pues no se trata de una verificación empírica. También se capta de Gadamer (1999), que la acción de convertir un hecho en objeto se posibilita cuando hay la acción para comprender y la acción para interpretarlo, porque el hecho se extrae de la acción del sujeto, en particular si lo interpretado es el significado y sentido del objeto creado por el sujeto.

Esta investigación quiere promover una dinámica de trabajo con las y los estudiantes para fortalecer el aprendizaje como resultado de la práctica social que a diario realizan las y los docentes con las y los estudiantes en su vida cotidiana con las actividades del aula de clase.

Se entiende que para lograr el efecto, la o el docente debe dedicar esfuerzo en enseñar, no solamente el qué, sino enseñar el cómo, el por qué y el para qué; de tal manera que se establezcan las relaciones entre los elementos, lo anterior es posible ya que la enseñanza de la matemática es un procedimiento que atiende al método inductivo y el aprendizaje se corresponde con procesos que se corresponden con el método deductivo. Se entiende que al tratarse de acciones donde se involucra la reflexión hace que la formación sea un proceso complejo por el conjunto de relaciones implícitas.

Aquí se expresa que “la posesión del conocimiento es posible cuando se han construido los lenguajes (categorías, argumentos) que den cuenta de

la relación entre la mente (cerebro de los sujetos) y el mundo exterior; es decir, privilegiar el **afuera-adentro**." (Castillo, 2010. pp.69-70).

La experiencia es el espacio de partida en el proceso que permite la producción de transformaciones en las prácticas humanas. Lo expresado debe ser fuente de apoyo para el auto aprendizaje con los libros de textos de matemática, teniendo la mediación, entre otros, de las y los profesores de matemática. Se comparte aquí la expresión de Varela (2002), quien sostiene que la experiencia es irreductible.

Lo dicho debe predisponer para investigar la esencia del libro de texto de matemática como objeto que será confrontado por las y los estudiantes para hacer sus descubrimientos y producir sus reflexiones, por lo que se está de acuerdo en tener como alternativa metodológica a la fenomenología para indagar sobre la realidad del aprendizaje de las personas.

La implementación de esa práctica se logra investigando sobre los fundamentos del objeto en función de las necesidades e intereses de las y los estudiantes. En la misma dirección se afirma, que es necesario conocer si realmente se logra el propósito del aprendizaje de la matemática, por lo que es necesario investigar a los sujetos de aprendizaje en su relación con el entorno y en diferentes contextos.

Para ese efecto será pertinente la creación de instrumentos para producir conjeturas, pero donde lo importante es indagar sobre el sujeto junto a sus experiencias con sus respectivos fundamentos, donde lo fundamental es saber cómo se orienta frente situaciones de la vida que impliquen basamento matemático y conocer como caracteriza la intención para producir nuevos significados y sus reflexiones, sabiendo que habita en un entorno y existe con un contexto. Entiéndase que las vivencias de un sujeto son su fuente de experiencias y por lo tanto de representaciones subjetivas, lo cual se constituye en objetiva por los vínculos con lo vivido y por las distancias generadas con el contexto, permitiendo desarrollar las abstracciones matemáticas.

Es necesario comprender la importancia del libro de texto de matemática, no sólo como recurso intelectual, sino como apoyo a los docentes para el desarrollo de las actividades escolares en función de lograr el aprendizaje de las y los estudiantes, quienes lo deben utilizar para la realización de las asignaciones y como fuente de auto aprendizaje, por lo que se debe ubicar como un elemento fenomenológico de partida y de utilidad hermenéutica.

Pero es necesario expresar, que el aprendizaje con los libros de textos de matemática si se le toma como experiencia fenomenológica no destaca el hacer del sujeto de aprendizaje, por lo que no es suficiente describir la adquisición de los conocimientos contenidos en el libro de texto, sino que es necesario trazar una estrategia de aprendizaje en la dirección de ser una construcción del significado y del sentido del entorno con apoyo en el contexto. Se comparte aquí con Castillo (2010) que en las circunstancias anteriores el aprendizaje puede ser observado como una fenomenología de la interpretación, a partir del momento que el aprendizaje deja de ser mecánico e improcedente y enriquece los conocimientos y la comprensión de quien aprende.

De lo anterior se infiere que el trabajo estudiantil con los libro de textos de matemática ha sido comprometido para quien aprende, pues la manera de diseño de los mismos presenta los conocimientos de manera sintética con poca oportunidad para la reflexión, de tal forma que sea posible dar explicación de los contenidos y se estima, que la afirmación de la fenomenología pretende que se describan los objetos matemáticos y se expliquen las relaciones en una realidad concreta.

Por lo descrito se entiende que el uso de ese material instruccional no es asumido, para su estudio, por ninguna ciencia, ya que sus campos de trabajo son otros, ni siquiera la psicología conductista, la cual describe los hechos desarrollados por la o el sujeto durante su acción, pero no participa en asignar de significados a esos hechos. Debe precisarse que el libro de

texto para el auto aprendizaje es importante, ya que “cuando el alumno le agrega significado se apropia del objeto. Por tanto, la explicación no termina con la comprensión” (Castillo, 2010, pág. 77), se necesita además establecer relaciones y sistematizar.

Es importante precisar que en el acto de enseñanza de la matemática la o el docente desarrolla toda una explicación, que no garantiza captación de la actividad de la cual se espera su aprehensión y aprendizaje por parte de las y los estudiantes, quienes deben, posteriormente apoyarse en su libro de texto para confrontar con el objeto de estudio, pero para poder constituirlo deben darse una explicación como paso previo a la reflexión. Allí nace su conceptualización del objeto, su paso a la generalización y posterior sistematización. Se precisa que para este estudio no importa cómo se aprende, interesa lo aprendido y saber si permanece en la memoria a largo plazo para alcanzar los propósitos del aprendizaje de la matemática, donde está presente la existencia de un libro de texto y su contexto. Pero para garantizar un verdadero aprendizaje la interpretación no puede, ni debe ser mecánica para el manejo de los símbolos y su aplicación en los procedimientos matemáticos.

LA ARQUITECTURA METODICA

Se desarrolló tomando en cuenta algunos trayectos:

1.- No se afirma ni se niega el objeto de esta investigación, para este caso, el alcance de los propósitos del aprendizaje de la matemática apoyados en los libros de textos de matemática, lo cual se sustenta en las estrategias implementadas por las y los docentes.

Sólo se observa y se confina el juicio circunscribiéndolo en el tiempo y el espacio: se expresa de manera explicativa los propósitos de aprendizaje de la matemática a partir de los libros de textos, dando ilustración de las

limitaciones del uso de los actuales libros de textos de matemática en general y en particular el de la serie “Bicentenario”, dando las explicaciones correspondientes sobre las debilidades y errores presentes en ese material instruccional, señalando el uso que los docentes dan al recurso como estrategia para el aprendizaje y como asumen las y los estudiantes las limitaciones para el aprendizaje, la comprensión, la interpretación y reflexión. Se expresa la actitud de las y los docentes en el acto de enseñanza y la actitud de las y los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Esa situación genera la pregunta ¿Cuál es la interpretación que las y los docentes asignan a su práctica cotidiana?¿Atendiendo a las estrategias metodológicas para la enseñanza cual es la actitud de las y los docentes para la implementación de los libros de textos de matemática para desarrollar actividades que deben ser útiles para el aprendizaje?¿Cómo vincula la o el estudiante el libro de texto con su entorno dentro de un contexto para convertirlo en experiencia y en saber?

2.- En el desarrollo del procedimiento se realizan contracciones: 1.- **fenomenológica**, la cual permite conocer la actitud de las y los docentes y las y los estudiantes frente a los propósitos del aprendizaje de la matemática explicando cómo se suspende el juicio; 2.- **eidética** (eidos), la cual permite alcanzar la esencia del aprendizaje que permitirá la constitución de nuevas experiencias y saberes apoyados en la categorización de las debilidades y errores extraídas de los libros de textos de matemática, y 3.- **trascendental,** lo cual significa ir más allá de lo expresado en los libros de textos de matemática, de acuerdo con la representación que tienen quienes aprenden del objeto matemático, donde está implícito una interpretación del aprendizaje y del conocimiento adaptando y adoptando una nueva contextualización en diferentes entornos.

Este análisis, como reflexión eidética, consiste en diferenciar una explicación del objeto matemático de lo que no lo es y se concentra en presentar los detalles para captar donde existen errores, debilidades e

insuficiencias, de tal forma que el aprendizaje de la matemática tenga sentido para quienes aprenden. Se explica el entorno y los contextos como manifestación de argumentar para comprensión de la simbología, de tal manera que esa información sobre los elementos de un objeto matemático sea parte del discurso cotidiano, promoviendo el uso cotidiano de los conocimientos en diferentes aplicaciones.

Se infiere de lo anterior que el sujeto mediante la relación ontológica aprende apoyado en los libros de textos de matemática en permanente confrontación con su objeto de estudio en una indestructible correspondencia sujeto-objeto, donde se da como consecuencia pasos para la aparición de la relación cognoscitiva. Todo obedece a que se está frente a un objeto para juzgarlo y someterlo al dominio intelectual y técnico, ese objeto de estudio es el propósito del aprendizaje matemático el cual se logra por comprensión e interpretación del libro de texto, ya que “no hay autocomprensión que no esté mediatizada por signos, símbolos y textos (Ricoeur, 2006:31). Por todo lo anterior se puede afirmar que el lenguaje es muy importante como condición orgánica para la experiencia.

Desde la metodología.

El desarrollo de esta investigación consiste en promover un acercamiento teórico en el cual se incluyen procedimientos desarrollados por las y los docentes y por las y los estudiantes en su actuar en el acto de enseñanza en función del aprendizaje de los conocimientos matemáticos, donde se incluyen: la explicación de los procedimientos y del proceso, así como los métodos de inducción y deducción.

Todo se presenta mediante descripciones en la intención de manifestar el descubrimiento del objeto de estudio vigilando los pasos a seguir, particularmente la visión epistemológica con la cual se puede superar limitaciones en el aprendizaje de la matemática, mejorando los dominios de los docentes en relación con el aprendizaje y las estrategias metodológicas

implementada en el acto de enseñar. No puede pasar por alto ninguno de los elementos presentes, entre los que se puede mencionar: a.- la existencia de una acción que involucra el pensamiento, la mente, que transcurre de manera armónica entre los participantes, b.- el establecimiento de una relación inseparable entre docentes y estudiantes, implementación de estrategias para el acto de enseñanza y otras para el aprendizaje, incluyendo los conocimientos, contexto y su entorno.

En la misma dirección se debe expresar que las dimensiones de estructuras y funciones, tanto psicológicas como de los contenidos, siempre incidirán en la forma de aprender de cada sujeto y afectará su forma de pensar, ya que el conocimiento previo siempre será transformado por el aprendizaje en un nuevo saber de nivel más complejo por el incremento de las relaciones, aumentando la sistematización.

Apoyado en la definición del objeto de estudio se pretende hacer inferencias sobre el acto de enseñanza por parte de las y los docentes en función del aprendizaje por parte de las y los estudiantes, sustentándose en planteamientos teóricos, pero haciendo un análisis sobre los conceptos desarrollados por los especialistas y las metodologías aplicadas por las y los docentes con la intencionalidad de lograr que las y los estudiantes conquisten los saberes.

Debe estar claro que no se pretende dar explicación del funcionamiento de la mente o el pensamiento, ni cómo se desarrolla el aprendizaje, pero si se puede pesquisar los aportes sobre los procesos de ordenación de información para facilitar la acción del pensamiento para darle significado al conocimiento matemático. Se reconocen los aportes de psicólogos y pedagogos en la sistematización de los aportes sobre la actividad educativa en general, facilitando la extracción de inferencias sobre el acto de enseñanza de la matemática en función del aprendizaje y el logro de los nuevos saberes.

En el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática no ocurren las cosas de manera azarosa, sino que existe alguna correspondencia entre la intencionalidad de quien enseña, de quien aprende y la conducta acabada de quien aprende, ya que las operaciones metodológicos implican que las intencionalidades se desplazan pues la conducta acabada no establece las correspondencias, se logra con las actividades dirigidas por las estrategias metodológicas, las cuales se ponen en práctica por la o el docente en relación con la producción de innovaciones en lo aprendido. Lo anterior permite expresar que se promoverán unas reflexiones que admitan precisar la atención a los aspectos epistemológicos y metodológicos en el desarrollo de las actividades educativas matemáticas.

La presente investigación se desarrolló en un espacio donde se asume que la y el estudiante que pretende conocer está en condición de generar significados y producir o construir reflexiones, por lo que es válido valerse de recursos técnicos como el cuestionario y la encuesta para intentar descubrir como conoce y como construye, ya que tiene gran importancia comprender e interpretar el conocimiento cuando quien aprende se desenvuelve en el proceso de construir, descubrir y producir, lo cual se puede evaluar por la habilidad del estudiante para conceptualizar, generalizar y sistematizar.

Además se puede conocer de quien aprende, como vincula su realidad interna y la externa, pues vincula aspecto sensoriales y aspectos psicológicos. Se considera que la y el estudiante elabora o construyen su realidad y su conocimiento, lo cual es de interés, ya que se promueve reordenar de la observación de los objetos matemáticos, como procedimiento metodológico, lo cual es necesario tener presente como elemento psicológico, pues se debe reconsiderar la teoría sobre la percepción y la representación en función del aprendizaje.

Se entiende que la representación individual de los objetos está inscrita en la representación social. Es posible organizar la idea de la representación social como un conjunto de ideas, percepciones,

concepciones, significaciones, intuiciones, opiniones, actitudes, cualidades, valoraciones, imágenes, y explicaciones las cuales son el resultado de la interacción en la vida cotidiana y se sostiene por la comunicación entre los miembros del grupo, además les da identidad social de los individuos.

Por lo anterior es posible presentar como inferencia que las representaciones sociales se circunscriben a los grupos sociales y sus miembros son quienes las comparten, ya que esas representaciones son elaboraciones eficientes y constructivas, por tanto sujetas a cambios repentinos y de manera permanente, por tal razón no se corresponden con el conjunto de la sociedad. Según Van Dijk (1977), también existen las representaciones mentales de las estructuras comunicativas, las cuales son de importancia para los participantes de un discurso o al menos uno de ellos; a estas representaciones las definió como “modelos contextuales”.

Lo expresado anteriormente es un reconocimiento al hecho de asumir que son la y el estudiante quienes elaboran su realidad y el conocimiento de acuerdo con sus percepciones y las representaciones, lo cual será su apoyo para dar significado al objeto con el que pretende trabajar y tener la oportunidad de construir el objeto presentado en función de procesarlo para tener comprensión de ello y poder interpretarlo, teniendo presente que lo representado está dentro y fuera, ya que está en la mente y está en el contexto.

En el caso de las posiciones idealistas los objetos matemáticos aparecen cuando se precisa que toda realidad es dada en y mediante el conocimiento, por lo que toda realidad queda subordinada al mismo, entonces toda realidad se satisface en las representaciones de las y los sujetos que participan en la acción de aprender a partir del acto de enseñanza.

En la misma dirección es necesario señalar que la y el estudiante, elaboran objetos cognoscitivos, los cuales son transformados dándoles significado en el proceso de interacción con los pares del grupo social, tal

situación debe ser ordenada a través del proceso de aprendizaje que trascurre inmerso en un contexto y en un entorno determinado, donde es necesario comprender e interpretar, ya que esto permite evaluar intencionalidad.

A esto se suma la importancia de hacer el registro en la mente, preferible en la memoria a largo plazo. Como derivación de lo anterior y de acuerdo con Bourdieu (1991), se reivindica que el cuestionario como instrumento y la encuesta como técnica, conforman un tejido que permite una exploración útil para elaborar una concepción sobre ciertos tópicos sobre los que se generan opiniones, los cuales se encuentran en el intelecto de las y los estudiante como producto de sus construcciones.

Para indagar sobre lo anterior es necesario considerar como es el desarrollo de las actividades docentes de manera cotidiana en la relación con las y los estudiantes para intentar conocer como pasar del saber cotidiano al saber científico.

Para lograrlo, la y el estudiante necesita convertirse en seres conscientes de su aprendizaje desde la construcción de significados hasta las transformaciones. Aquí es válido precisar que en el caso de la matemática es necesario establecer una relación entre matemática y lenguaje, los cuales son elementos del “acto didáctico” que debe darse para lograr lo planteado. Generalmente al hablar de lenguaje en el acto de enseñanza de la matemática se expone un comportamiento como quien trabaja con una lengua extranjera, generando un esfuerzo mayor del necesario en la acción de aprender; cosa que no ocurre con otras ciencias que tienen simbología escrita y hablada especializada.

En función de lo antes expresado se debe centrar el estudio en la acción de la actividad en el aula de clases, donde no se menciona el saber cotidiano, el cual tiene importancia por expresar el saber colectivo, el saber social, el cual, además forma parte del saber científico. Pero se toma en cuenta la didáctica fundamental , de manera importante, por tratarse de una

estrategia para el aprendizaje, por lo que es válido asumirla, ya que tiene criterios para diferenciar saber sabio, expresado por los especialistas y libros de textos, y saber enseñado, expresado por las y los docentes de la asignatura, los cuales se relacionan al implementar la "transposición didáctica" (Chevallar 2000), la cual expresa al "triángulo didáctico", a saber: "la y el estudiante, la y el docente y el saber" (Stöker, 1964). Los autores de la Transposición didáctica consideran que están en correspondencia con el modelo aproximativo, el cual considera que la y el estudiante construye el saber, dado que deben buscar soluciones al problema planteado apoyados en sus recursos, donde, no es reconocido, pero tienen participación todas las experiencias adquiridas del saber cotidiano, lo cual se suma al saber científico.

Lo expresado permite observar que los estudios realizados para lograr aprendizaje de la matemática a partir del acto de enseñanza no ha tenido la efectividad esperada, ya que no se logra precisar cómo lograr transformar el saber cotidiano, social a científico y alcanzar el éxito de no tener "fracaso pedagógico", por qué ocurre o que es lo que hace que el colectivo acepte y asuma la resistencia frente al aprendizaje de la matemática.

Es posible presumir que quien aprende se ve atrapado en una situación complicada, ya que en el saber cotidiano todo tiene temática, contexto y entorno, mientras que en el campo matemático no presenta esos elementos importantes para el estudio de esos conocimientos.

En la misma dirección se considera que es necesario atender la confrontación entre existe lo cotidiano y lo científico, pues eso facilita que la o el estudiante encuentre una condición para lograr la interpretación del conocimiento, ya que así no tiene que "ensamblarlo" en la estructura cognoscitiva previa.

Lo anterior permite superar la confusión de los sistemas de representación (construcción del lenguaje) y de los sistemas semióticos (significado y sentido) en las actividades académicas.

Se presenta como planteamiento que un proceso educativo para desarrollar el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática debe tener presente el “triángulo didáctico”, con sus elementos: “la y el estudiante, la y el docente y el saber”, además de las estrategias para la enseñanza y para el aprendizaje, ya que esos elementos son componentes esenciales para alcanzar las representaciones y las explicaciones en las acciones de construir, descubrir y producir, lo cual genera reflexiones donde se expresa la conceptualización, pasar de la simplificación a la generalización y la sistematización, como pasos del proceso de aprendizaje en el área de la matemática. La o el estudiante tendrá un nuevo contexto para asumir nuevas situaciones.

TRAYECTO VII

TRAYECTOS RECORRIDOS

Los retos y desafíos de la vida requieren esfuerzo para vencerlos…
Tesorero

Cualidades y Cantidades para la interpretación del aprendizaje de los conocimientos matemáticos.

Las ciencias en el desarrollo de las investigaciones tratan de mostrar como herencia la presencia de cantidades en relación a los rasgos humanos bajo una visión de control de las variables teóricas a través de las mediciones estadísticas, haciendo uso de la construcción de instrumentos. Se hace el estudio bajo la consideración que en los seres humanos existen rasgos que pueden ser estimados como entes palpables, como entes ontológicos, comparables entre los diferentes humanos, por existir en todos a los efectos de la comprensión e interpretación de esas ciencias y la filosofía de la ciencia.

Se crea también procedimientos para el uso de ciertos instrumentos que permitan la medición estadística de la cualidad, con apoyo en una relación que se establece entre los sujetos que se estudian y las características que se investigan.

Para esta investigación que trata sobre la teleología del aprendizaje de la matemática, siendo esa la característica que se investiga, donde tiene gran importancia la capacidad de las y los estudiantes de captar información usando simbología matemática y ser capaz de construir

significados y dar interpretación a los objetos matemáticos. Dar explicación de esa situación es la razón de este apéndice, donde lo primordial es mostrar la existencia de hechos que ocurren simultáneamente. Los cuantificadores estadísticos pueden ser usados por los positivistas para reafirmar la presencia de una característica con sus resultados, dándole validez como hecho inamovible. Lo anterior expresa que cuantificar tiene como fundamento incluir un término o concepto métrico inexistente, pero donde se incorporan algunas operaciones para tener un nuevo resultado.

Es importante precisar, en la misma dirección, que para efecto de la medición, se entiende que la medida que se logra con los instrumentos se refiere a los resultados de la actividad evaluativa y las observaciones realizadas, donde se considera que es válido por la existencia de una estructura significativa. Se admite que esas medidas son cada vez más meticulosas por lo que es menos exigente la observación directa. Se puede citar como ejemplo de este tipo de medición el estudio de tallas, edades, peso, estaturas, entre otros, los cuales se expresan como magnitudes escalares, es decir con números reales.

En el caso de los cognoscitivistas le dan uso a los valores estadísticos para reafirmar características relacionadas con cualidades, donde lo importante no es el valor numérico sino el significado que eso representa. Lo expresado indica que cuantificar una cualidad, lo que intenta es representarla numéricamente.

Lo anterior significa que la metrización y medición de una cualidad es aceptar la existencia del concepto en la indagación sobre el aprendizaje del conocimiento matemático y la asignación de significados e interpretación a la simbología de representación matemática, con la intención de establecer un orden para comprender la característica estudiada en un determinado entorno en correspondencia con un contexto. Entre las cualidades que se pueden estudiar se pueden mencionar las actitudes, la presencia de

errores, la inteligencia del sujeto de aprendizaje en un momento determinado.

En este caso se trabaja con unas actividades de diferentes tópicos, donde el docente de aula evalúa el rendimiento escolar y se investigan las acciones sobre el aprendizaje, las cuales se valoran con apoyo en una lista de cotejo reforzada con una escala de estimación con la intención de evaluar la construcción de significados cada vez que la o el docente mediante el acto de enseñanza, estimula a las y los estudiantes en la construcción de significados como consecuencia del proceso de construir, descubrir y producir, donde debe expresarse una reflexión sobre el objeto matemático que se estudia.

Es posible pensar en predecir la ocurrencia de la construcción de significados y la interpretación de los elementos de los objetos matemáticos a través de las reflexiones que expresan el aprendizaje adquirido.

Instrumento a utilizar

Una situación de vida y experiencia de un ser humano, como por ejemplo la adquisición de conocimientos o aprendizajes o la actitud frente a un saber, puede ser asumido por una investigación, la cual puede implementar para conocer una alternativa como la inducción, donde se estudia de lo particular a lo general, o bien una alternativa deductiva, donde se estudia de lo general a lo particular, o bien una combinación de ambas, en cualquiera de los dos sentidos.

Lo anterior es importante en el estudio de los símbolos de representación y el significado de los objetos matemáticos que las y los docentes conjuntamente con las y los estudiantes tienen en función de su aprendizaje. Se entiende que la escala de estimación referida a las dimensiones en estudio, atienden a una categorización, con la cual sea posible inferir las percepciones de la aplicación de las estrategias metodológicas, tratando de eliminar la dicotomía entre cualidad y cantidad.

Es de gran importancia mencionar lo interesante del conocimiento matemático que se enseña en la Escuela Primaria y en Educación Media General y Técnica. No es la intención discutir sobre los contenidos que se enseñan en correspondencia con los programas oficiales contenidos o expresados como currículo, lo cual es útil para el desarrollo de investigaciones cuantitativas, donde es posible el estudio del efecto de una estrategia, efecto de usar un determinado currículo; aunque es posible hacer investigaciones cualitativas tratando de conocer características que incidan en el funcionamiento de la mente y logro de aprendizajes.

Es posible desarrollar estudios sobre los requerimientos matemáticos de la sociedad, importancia en el desarrollo de los valores, presencia de formas de razonamientos para la resolución de problemas, en la estimulación de hábitos, identificación de las actitudes y de conocimientos útiles para apoyar el desarrollo comunitario.

Las investigaciones de raíces más cualitativas se pueden mencionar, formas de estructurar el pensamiento matemático tomando en cuenta el saber que se estudia, o bien desde la psicología del aprendizaje para conocer cómo se desarrollan las estructuras cognitivas.

La lista de observación

Construir el instrumento, en este caso, constituye una actividad de importancia para esta investigación, de tipo cualitativo pero con la presencia de elementos cuantitativos, lo cual permite a quien investiga poder presentar resultados de la evaluación realizada.

La lista de observación es útil para observar las acciones frente a las actividades de orden matemático organizadas con el propósito de conocer sobre la interacción de quienes participaron. Evidentemente se corre el riesgo de restarle importancia e interés tanto a la lista de observación como a la escala de estimación producto del uso frecuente que se hace con ellos y se concentre mayor esfuerzo en las actividades matemáticas. Se entiende

que la situación anterior impone un cuidado máximo con el uso, evitando los excesos.

Es necesario precisar que en el proceso de comunicación se debe ser cuidadoso con el lenguaje al momento de presentar y enunciar las actividades matemáticas, pues se trata de organizar el significado de los diferentes signos y sus relaciones, por lo que se cuida el manejo teórico de la o el docente y de las y los estudiantes, además del proceso de interacción.

Esas acciones permiten conocer los dominios de la o el docente en el manejo de los enunciados, lo cual es de importancia entendiendo que los significados se generan en la relación social de los sujetos participantes.

Se asume, además, que el procesamiento del instrumento debe permitir observar que los sujetos investigados han aprehendido los signos usados para la representación de los objetos matemáticos, han logrado construir conceptos y elaboran una definición y tienen aprendido parte de los saberes que la sociedad deja a su disposición. Se espera la producción de intercambios entre docentes y estudiantes, bien para expresar las ideas al momento de responder preguntas realizadas por otros.

. Por tal motivo, la lista de observación de las acciones y la escala de estimación permitirán conocer de las actitudes, particularmente para el intercambio de argumentos, al momento de resolver sus situaciones y en el intercambio de ideas, inicialmente, entre estudiantes y docentes y, luego, cuando alguien pregunta y otro responde.

La lista de observación de las acciones que se propone contiene cuatro (4) categorías, donde se ubican cinco (5) dimensiones con veintiocho (28) indicadores de la observación abierta. Los resultados serán sometidos a un análisis de las expresiones con el fin de establecer las categorizaciones y codificaciones pertinentes. Las actividades son elaboradas tomando la programación establecida sin quitar importancia al conocimiento impartido, pero estableciendo una relación con las estrategias utilizadas por la o el docente en las actividades cotidianas.

La escala de estimación de las actitudes

La escala de estimación es un instrumento útil y muy usado cuando se pretende conocer sobre actitudes. En este caso particular se cuantificará con el propósito de evaluar las cualidades de las y los estudiante en el proceso de aprendizaje de los conocimientos matemáticos. Se presenta para la aplicación de la escala de estimación una serie de indicadores, donde el docente lleva el registro en la medida que las y los estudiantes realizan o desarrollan las actividades donde se observan las acciones y a partir de allí se genera la reflexión sobre los resultados, pues se asume que la escala va ubicando a cada quien en un nivel de producción que atiende a un acto continuo. El rigor de las observaciones sobre las acciones da la fiabilidad y la validez.

La escala tiene tres elementos de evaluación, a saber: logro, en proceso y no logro. Se asume como logro cuando se responde a las actividades de manera clara, con dominio de la expresión comunicativa y se elabora generando los detalles de la construcción; se considera “en proceso”, cuando puede responder, pero se presentan algunas dudas al momento de presentar vías de solución, o expresar una definición o explicar su concepto sobre algún objeto matemático y se entiende como “no logro”, cuando el sujeto de aprendizaje muestra dificultad para la identificación de los signos de representación de los objetos, además le cuesta la búsqueda de alternativas para resolver la situación planteada.

Se le da uso a esta escala en esta investigación para evaluar las razones que los limitan de un aprendizaje permanente en la intención de precisar si se trata de un problema en el manejo de las estrategias, dominio de conocimientos del docente o por la actitud de los aprendices en las actividades escolares de matemática.

La razón para el uso de la escala atiende al carácter polivalente de los integrantes de un curso escolar de matemática, por lo que se requiere de

alternativas que no sean dicotómicas y que no disponga de una gama de calificaciones que confunda para la selección de la respuesta adecuada, por lo que se tiene un instrumento con sólo tres alternativas, con lo que se reducen las dificultades de registro en los diferentes momentos de acción durante la investigación a los fines de reducir bloqueos ante la producción de evidencias sobre lo que se está investigando, ya que la búsqueda y reconocimiento de los símbolos de representación, la captación de conocimientos pueden generar desvíos en el propósito.

Pero se reconocerán esos elementos del propósito por la fundamentación de los docentes en el acto de enseñanza y por las reflexiones de las y los estudiante durante las acciones de aprendizaje, entendiendo que quienes aprenden son parte de actividades de construcción, deconstrucción y reconstrucción, lo cual aporta a través de la comunicación lo necesario para desarrollar las formas discursivas y de argumentación, con lo que puede organizar y estructurar su aprendizaje.

La investigación promueve acceder a la realidad que se estructuró de manera simbólica en momentos previos con apoyo en la observación, la cual es posterior, ya que es necesario entender el procedimiento seguido participando en la producción, que luego se convierte en experiencia apoyado en la comprensión, dado que los significados que dependen de las acciones solo son conocidos por quienes hacen y utilizan con firmeza la comunicación.

Estructura de la lista de Observación de las Acciones

Se han descrito las características generales de la mencionada lista, donde se expresan cuatro (4) categorías a saber: Construir, descubrir, producir y aplicar, lo cual está en correspondencia con lo que se investiga; esto está referido a cinco (5) dimensiones, las cuales son: Comprensión conceptual y eficacia de los procedimientos en línea con la construcción, pensamiento estratégico en concordancia con descubrir; comunicación

relacionado con producción y actitudes con aplicación; además se tienen veintiocho (28) indicadores.

Sujetos de Estudio

Se aplicó una lista de observación de las acciones durante las actividades de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática, lo cual se realzó con sesenta y dos (62) estudiantes cursantes de Tercer Año en Educación Media, en liceos públicos de la región y se discriminan así:

Cuadro 3 Sujetos de Estudio

SEXO	NÚMERO
FEMENINO	34
MASCULINO	28
TOTAL	62

Fuente. El Autor (2018)

Cuadro 4 Observación y evaluación de la participación de las y los estudiantes en el acto de enseñanza.

	COMPRENSIÓN CONCEPTUAL	LOGRO	%	EN PROCESO	%	NO LOGRO	%
Construir	Comprende el concepto del tema que se trabaja	10	16	12	19	40	65
	Organiza una definición del tema de trabajo	8	13	10	16	44	71
	Promedio	**9**	**15**	**11**	**18**	**42**	**67**
	EFICACIA DE LOS PROCEDIMIENTOS						
	Identifica las simbologías iniciales	52	84	6	10	4	6
	Establecen relación entre los elementos	51	82	6	10	5	8
	Reconoce la pregunta o actividad	46	74	10	16	6	10
	Ejecuta la tarea	38	61	14	23	10	16
	Expresa alguna opinión o reflexión	47	76	8	13	7	11
	Comprueba el procedimiento	12	19	24	39	26	42
	Promedio	**41**	**66**	**11**	**18**	**10**	16
	PENSAMIENTO ESTRATÉGICO						
	Identifica el objeto matemático	58	94	3	5	1	1
	Reconoce los elementos del objeto matemático	31	50	12	19	19	31

Descubrir	Establece alguna relación entre los elementos	25	40	16	26	21	34
	Propone estrategias para para resolver	29	47	14	22	19	31
	Expresa alguna reflexión sobre lo descubierto	28	45	22	35	12	20
	Selecciona la más eficiente	12	19	16	26	34	55
	Explica la vía utilizada para resolver la situación	23	37	18	29	21	34
	Representa la situación utilizando símbolos matemático	41	66	9	15	12	19
	Transfiere el conocimiento a algún entorno	38	61	10	16	14	23
	Desarrolla un contexto para la situación planteada	9	15	7	11	46	74
	Promedio	**29**	**47**	**13**	**21**	**20**	**32**
	COMUNICACIÓN						
Produce	Al final de la actividad lee objetos matemáticos	52	84	7	11	3	5
	Al finalizar las actividades escribe objetos matemáticos	47	76	12	19	3	5
	Representa gráficamente situaciones con objetos matemáticos	36	58	10	16	16	26
	Organiza y explica las actividades con objetos matemáticos	34	54	14	23	14	23
	Comunica la solución o resultado obtenido	58	94	2	3	2	3
	Defiende sus planteamientos o ideas de solución	32	52	18	29	12	19
	Genera argumentos opuestos a los de sus compañeros	10	16	14	23	38	61
	Promedio	**38**	**61**	**11**	**18**	**13**	**21**
	ACTITUDES						
Aplica	Participa en aula las situaciones propuestas	62	100	0	0	0	0
	Trabaja en grupo de manera armoniosa	56	91	2	3	4	6
	Es responsable en tareas con los compañeros	52	84	4	6	6	10
	Promedio	**57**	**92**	**2**	**3**	**3**	**5**

Significado de la nomenclatura usada. L: logro; E P: En proceso de logro; S L: Sin logro

Interpretación de los Resultados de la lista de Observación de las Acciones para el Aprendizaje de la Matemática

Promedios obtenidos con las dimensiones

Se realiza el estudio porcentual con las dimensiones sobre la lista de observaciones de las acciones para el aprendizaje de la matemática, dado que estas contienen todos los indicadores y es posible recoger la información de estos sin afectar el efecto de lo que se pretende lograr como información sobre el proceso de aprendizaje para determinar sus propósitos.

Cuadro 5 Valores Absolutos y Porcentuales de los Promedios de las Dimensiones

DIMENSIONES	ESTIMACIÓN					
	Logro	%	En Proceso	%	No Logro	%
Comprensión conceptual	**9**	**15**	**11**	**18**	**42**	**67**
Eficacia de los Procedimientos	**41**	**66**	**11**	**18**	**10**	16
Pensamiento estratégico	**29**	**47**	**13**	**21**	**20**	**32**
Comunicación	**38**	**61**	**11**	**18**	**13**	**21**
Actitudes	**57**	**92**	**2**	**3**	**3**	**5**

Fuente: José Tesorero Castro.

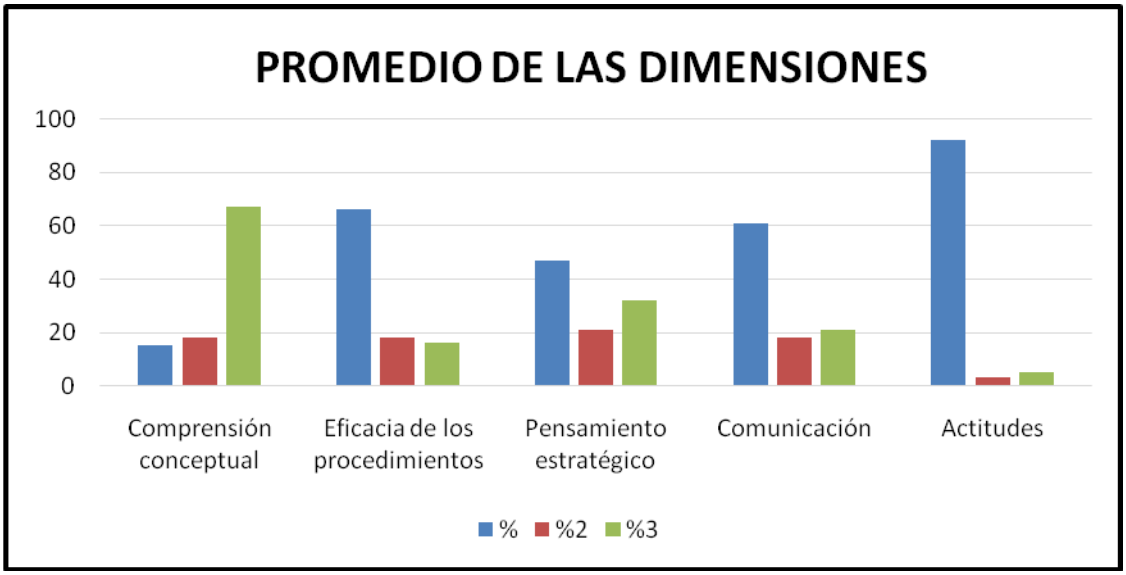


Grafico 1 Promedio de las dimensiones de la lista de observación de las acciones para el aprendizaje de la matemática. .**Fuente**: El autor (2018)

Para la dimensión ***Comprensión Conceptual*** se tiene que nueve (9) de sesenta y dos (62) estudiantes, es decir, el 15% alcanzo lo estimado como el logro en la acción de los aprendizajes, lo cual significa que las y los

estudiantes además de comprender el concepto puede organizar la definición del tema de trabajo con los objetos matemáticos, también está en condiciones de identificar los símbolos para representar objetos matemáticos; once (11) de los sesenta y dos (62), los cuales representan el 18% del total, mostraron estar en proceso de lograr en la acción de los aprendizajes, por lo que tendrán limitación en alguna de las actividades, particularmente la expresión de su reflexión.

Por su parte con la estimación de no logro están cuarenta y dos (42) de los sesenta y dos (62) estudiantes, lo cual representa el 67% del total, representando al grupo con más limitaciones para asumir el proceso de aprendizaje, de esa manera se tiene que cincuenta y tres (53) de los sesenta y dos (62), que representa el 85% de quienes estudian presenta dificultad de algún tipo para lograr su aprendizaje en el área de matemática que sea de manera efectiva, pues ellos aprenden a trabajar con la memoria de corto plazo y recuerdan en función de un examen, pero no para recuerdo permanente.

Con la dimensión ***Eficacia de los Procedimientos*** se observó que cuarenta y uno (41) de los sesenta y dos (62) estudiante que representa el 66% obtuvieron el estimado de logro en las acciones de las actividades realizadas, lo cual indica que esos estudiantes logran la identificación de la simbología de inicio, además establecen relación entre los elementos también está en condiciones de identificar los símbolos para representar objetos matemáticos estableciendo relación entre los elementos, identificando la actividad que se realiza, por tanto está en condición de ejecutar las diferentes tareas, comprobando los resultados y expresar su reflexión; once (11) de los sesenta y dos (62), los cuales representan el 18% del total, mostraron estar en proceso de lograr en la acción de los aprendizajes, por lo que tendrán limitación en alguna de las actividades, particularmente la ejecución de las tareas y la expresión de su reflexión; Por su parte con la estimación de no logro están diez (10) de los sesenta y dos

(62) estudiantes, lo cual representa el 16% del total, representando al grupo con más limitaciones para asumir el proceso de aprendizaje.

De esa manera se tiene que veintiuno (21) de los sesenta y dos (62), que representa el 34% de quienes estudian presenta dificultad de algún tipo para lograr su aprendizaje en el área de matemática que sea de manera efectiva, pues ellos tienen dificultad para aprender a trabajar con los elementos de los objetos matemáticos y recuerdan en función de un examen, pero su aprendizaje no es permanente, aunque pueden superar algunos problemas con la ayuda de la o el docente, pero con dificultad para trabajar las tareas con el libro de textos de matemática.

La dimensión ***Pensamiento estratégico*** se determina que el veintinueve (29) de los sesenta y dos (62) estudiantes representando el 47%, obtienen el valor de logro con las actividades para la formación matemática, expresándose que tales estudiantes logran la identificación del objeto matemático reconociendo y estableciendo una relación entre los elementos, está en posición de proponer estrategias y expresar su reflexión.

Donde indica su vía de solución a su situación haciendo representación con la simbología matemática por lo que puede transferir el conocimiento en relación con el entorno y generando un contexto; trece (13) de los sesenta y dos (62) estudiantes conforman el 21% de conjunto estudiado dan evidencia que están en avances en el proceso de aprendizaje, siendo sólo una situación de madurez en el manejo de los conocimientos y superar el reconocimiento de los elementos del objeto matemático y poder proponer estrategias para las soluciones.

Y veinte (20) de sesenta y dos (62) representando el 32%, siendo el grupo estudiantil con más problemas para desarrollar su aprendizaje de los conocimientos matemáticos, teniendo de esa manera treinta y tres (33) de los sesenta y dos estudiantes representando el 53% de los aprendices que tienen dificultad para el aprendizaje tanto en el aula de clase como con el uso de los libros de textos.

En relación con la Dimensión ***Comunicación*** se tiene que treinta y ocho (38) de los sesenta y dos (62) estudiantes constituyen el 61%, quienes alcanzaron el logro al desarrollar sus actividades para la formación en matemática, estos estudiantes logran en esta dimensión leer y escribir objetos matemáticos, además representar situaciones organizando y explicando las actividades y los resultados obtenido haciendo uso de objetos matemáticos, también puede plantear ideas de solución produciendo argumentación opuesta a sus compañeros de actividad; se tiene que once (11) de los sesenta y dos (62) estudiantes representan el 18% del total y son estudiantes con alguna limitación en el desarrollo de las actividades, particularmente les cuesta escribir objetos matemáticos y representarlos gráficamente y explicar las actividades con objetos matemáticos.

Aunque están en condición de resolver por cuenta propia actividades planteadas en el aula de clases; además trece (13) de los sesenta y dos (62) estudiantes representan el 21% del total son estudiantes con más limitaciones para captar las representaciones gráficas y explicarlas; se tiene de esa manera que veinticuatro (24) de los sesenta y dos (62) estudiantes que constituyen el 39% tienen limitaciones, pero la mayoría capta los conocimientos planteados.

En referencia con la Dimensión ***Actitudes*** se puede expresar que Cincuenta y siete (57) de los sesenta y dos (62) constituyen el 92%, siendo el grupo de estudiante con mayor disposición de participar en las situaciones propuestas por la o el docente, además trabajan sin inconvenientes en grupos desarrollando las actividades de manera armoniosa y con responsabilidad en el cumplimiento de las tarea asignadas con sus compañeros.

Lo anterior es buen signo para el aprendizaje de la matemática; dos (2) de los sesenta y dos (62) quienes constituyen el 3% son estudiantes con limitaciones para trabajar de manera grupal, ya que participan poco en el aula, pero con poca disposición para desarrollar actividades en grupos, por

tanto les cuesta desarrollar tareas con los compañeros; por su lado tres (3) de los sesenta y dos (62) representan el 5% son estudiantes con mucha dificultad de asociación con sus pares presentando limitaciones para el desarrollo de tareas individuales y en grupo; además se puede expresar que cinco (5) de los sesenta y dos estudiantes que representan el 8% presentan limitaciones para el trabajo, por lo que se puede afirmar que existe un porcentaje muy bajo de estudiantes que no se adaptan al desarrollo de las actividades matemáticas

Se pudo observar que en algunas ocasiones la o el docente realizaba su trabajo de conformidad con lo acordado, pero en algunos momentos trabajaba de manera tradicional, por lo que se observan ciertas incongruencias en los resultados, como ejemplo una gran disposición de las y los estudiantes de participar en las actividades y de realizar las tareas recomendadas, pero la comprensión del procedimiento de construcción para descubrir presentan limitaciones un porcentaje importante y se entiende que eso limita la posibilidad de producir expresando sus reflexiones sobre el aprendizaje adquirido.

Se puede pensar que de alguna forma existe un grado de responsabilidad en parte de las y los estudiantes, pero los docentes también tienen responsabilidad en la desidia estudiantil y en el no aprendizaje matemático.

NODOS DE CIERRE

A la cima no se llega superando a los demás,
se llega superándonos a nosotros mismos.
Tesorero

Desde una perspectiva de esta investigación se asume que en la fenomenología psicológica y antropológica se pueden observar varias categorías, pero se considera con mayor propiedad la denominada **acción**, con la cual se sustituye la expresión de procesos en los casos de enseñanza y en los de aprendizaje de la matemática.

Han sido determinantes en las consideraciones respecto a las y los estudiantes, quienes reciben instrucción o formación en la acción, hacerlo bajo la luz de la epistemología, la didáctica y la lingüística, pues la participación de esas competencias da claridad sobre lo que es la acción de quienes aprenden, el conocimiento de los conceptos matemáticos por parte de las y los docentes y de las y los estudiantes, conocer, decodificar y comprender los símbolos en su correspondientes aplicaciones, comprender el significado individual y aplicado de los signos y de los problemas que se estudian.

La psicología y la antropología tienen su importancia por adscribirle a las y los estudiantes, como competencias, la construcción de significados de las diferentes “fases” en la resolución de un ejercicio o de un problema cotidiano, por tal razón la definición o concepto de adscripción precisa la cualidad especifica de atribuir de acción a la o el docente o a las y los estudiantes.

En la misma dirección es importante expresar que en la indagación se considera de gran interés, la dinámica de las estructuras, tanto matemáticas como biológicas, y sus funciones e igualmente la relación de la realidad

externa y la realidad interna en los procesos de educación y en las acciones de aprendizaje, lo cual tiene incidencia en la construcción de los significados matemáticos, útiles para dar explicación y hacer descripciones de los eventos matemáticos objetos de estudios.

Pero esto no ocurre en una cámara cerrada aislada del entorno social, lo cual, en la práctica, no es tomado en cuenta, por lo que se pierden las relaciones y dinámicas en las que se mueven las personas en su acción de aprendizaje no escolarizado, pero con vínculos con los conocimientos escolares.

Además, aunque se requiere la presencia de un grupo sedentario se debe tener acciones con característica de nómadas para tener actividades con un rigor diferente del científico, en el sentido de la flexibilidad y la operatividad, porque se requiere tener un estudio sistematizado, complejo, pero no complicado. Puede observarse en esta visión que “ha cambiado la importancia asignada a la dinámica estructural y funcional porque se destaca el papel que juegan lo interno y lo externo en la educación y el aprendizaje y en la construcción de nuevos marcos unitarios de explicación y descripción” (Castillo, 2010, pág.277).

Con lo mencionado hasta ahora no se alcanza otra cosa que cumplir con las programaciones escolares en el desarrollo de los contenidos escolares, pues no existe garantía de cambios en relación con el aprendizaje de la matemática e implementación de creatividad para la producción intelectual de las y los estudiantes.

La forma del ejercicio docente en el área de matemática, cuando se hace de manera mecánica, no se observa las pequeñas variaciones desde las condiciones iniciales de un proceso, que pueden constituirse en grandes transformaciones y tener resultados diferentes, ya que se asume la orientación de un libro de texto que atiende una programación y una planificación, sin relación con las necesidades, intereses y esperanza de quienes aprenden.

Aquí las ciencias que estudian todo el proceso de la actividad educativa han dejado hacer y han dejado pasar esos comportamientos, sin promover en los aprendices la comprensión y la interpretación de los objetos matemáticos. ¿Será que se desconoce que esas cosas están pasando? O bien las cosas están ocurriendo pensando que en los niveles superiores de formación escolar recibirán la instrucción para generar reflexiones.

Tiene sentido, revisando lo anterior, preguntar ¿Existe el temor en los docentes de involucrar a las y los estudiantes, con todas sus estructuras, en acciones de mayor complejidad? Se considera que mientras más relaciones están vinculadas en una actividad son mayores las posibilidades de comprender e interpretar un fenómeno. Es necesario reafirmar la complejidad del proceso educativo, ya que el aprendizaje humano no puede ser considerado algo que se expresa como conducta sino que mezcla la organización de los significados y establece relaciones con ellos.

Al expresar sobre las estructuras es pertinente hablar de todas: las biológicas, referidas principalmente a las estructuras del cerebro donde se reciben los mensajes de los órganos de los sentidos; las matemáticas para tener contacto con los objetos matemáticos y sus relaciones; estructura de las necesidades porque el humano en su existencia tiene necesidad de tener cosas, razones para trabajar; estructura de las frases, por la necesidad cultural y educativa de la comunicación a través del lenguaje. Estas estructuras se pueden complementar o se complementan entre ellas. Todas las estructuras son afectadas por el tiempo, mientras ocurre la historia del aprendizaje de cada sujeto.

El lenguaje es un recurso de gran poder, expresable, entre otras formas, como letra impresa, teniendo las características de un libro de textos, donde es posible atribuirlo como obstáculo a la comunicación, pero a ese recurso se le puede sacar provecho, aunque no se tenga siempre los dominios para superar las dificultades, tanto de quien escribe como a quien estudia, pues es una forma de comunicación que tiene exigencias y es opuesta a las

clases donde se tiene la posibilidad de la convivencia con la o el docente y con los pares, donde el encuentro es en vivo.

Innegablemente tiene elementos en contra, pero también sus ventajas, entre estas se puede mencionar la descentralización del acto de enseñanza escolar, por las facilidades que brinda la difusión y porque es posible revisar el libro todas las veces que sea necesario, donde se marca o se destaca los puntos de interés.

Las limitaciones se han mencionado, pero se considera pertinente volver a refrescar que se escribe un libro de texto de matemática, sin temática, sin entorno y sin contexto, además sin representación gráfica para los ejercicios, que permitan tener una referencia, con graves errores conceptuales y de definición, particularmente en la construcción de los conjuntos numéricos, por lo que se pierde el rigor del acto de enseñanza y de las acciones para el aprendizaje, por lo que no se construye una formación básica fuerte, que contribuya con la aprehensión, conocimiento, comprensión e interpretación de los signos o símbolos de los objetos matemáticos. Se considera suficiente que ese material instruccional contenga actividades usables como tareas de las y los estudiantes, sin necesidad de explicar la actividad que se realiza, pues se expresa como explicación informar el desarrollo de lo que va aconteciendo en la medida que se aplica un determinado algoritmo.

Se requiere un mayor aporte en función de las vivencias y experiencias de las y los estudiantes en el desarrollo de actividades de tareas de matemática, donde todos los eventos referidos al acto educativo, entre otros lecturas, clases, discusiones, interacciones, se encuentren como una sola voz biunívoca que oriente hacia el propósito de desplegar conocimientos matemáticos aplicables a lo largo de toda la vida.

Pero es menester que se sienta la voz y el eco, en ese sentido “Espero con esto que la polifonía sea verdaderamente creativa y sirva al propósito de que la fiesta lo sea desde los cantos colectivos” (Villasante, 2006, pág.17).

Lo anterior promueve que el libro de texto de matemática debe tener un orden diferente, donde se facilite primero conocimientos teóricos en relación con el entorno y el contexto, luego su relación con la práctica matemática.

No se trata de descalificar sino de ser crítico frente a la necesidad de tener un material instruccional que contribuya a consolidar conocimientos útiles para la vida. Se asume que “Un libro es un momento de reflexión, pero que se debe pensar entre dos momentos de acción: las practicas pasadas con sus insuficiencias y los retos de los trabajos prácticos en los que nos estamos metiendo” (Villasante, 2006, pág.22). Entonces debe ordenarse el libro acorde con las necesidades del área de matemática.

Con el libro de texto se dificulta el desarrollo de las habilidades mecánicas, como ejemplo la imitación la cual se logra por repetición en el uso de símbolos en los algoritmos, pero sin significado, por lo tanto sin reflexión, lo cual dificulta la aplicación en otros casos, pues no hay verdadera comprensión de la actividad que se realiza, es sólo un acto casi automático, pero si se dan las explicaciones correspondientes puede darse aprendizaje logrando comprensión e interpretación del conocimiento en estudio, pues entra en juego la experiencia de quien aprende.

Lo anterior implica que en el proceso educativo y en la acción de aprendizaje la o el estudiante debe relacionarse reflexivamente, por lo que el libro de texto de matemática debe hacer aportes guiado usando actividades que desarrollen las habilidades de hacer y la capacidad reflexiva con el procedimiento, los resultados que va logrando y que lo deben unir con el mundo.

Se puede presentar una dicotomía en relación con el acto de enseñanza desarrollado por las y los docentes y las acciones de aprendizaje organizadas por las y los estudiantes, dado que se puede señalar que es el docente quien enseña y el libro es para realizar las tareas que se indican de acuerdo a lo aprendido.

Eso es lo ideal, pero el libro de texto de matemática debe ser útil para el autoaprendizaje, independientemente de la actividad de aula. Aquí es importante puntualizar que se considera que quien aprende utiliza el libro de texto y desarrolla su realidad interna, no es la realidad externa quien lo forma sino la lógica que haya construido; y por su lado el docente lo que hace es organizar los objetos matemáticos, en relación con el tiempo y el espacio facilitando aprendizaje si organiza entorno y contexto. Si no se vincula el binomio docente-libro, quien aprende tendrá dificultad.

Es necesario un libro de texto de matemática que presente análisis que sean lúcidos, explicados con gráficos, imágenes o fotografías, pero debe ser un material escrito con una creatividad apropiada para la asignatura. Interesa por un lado, la energía de las prácticas vivenciales desarrolladas en el aula de clases y por otro se necesita el elemento informativo que se obtiene del razonamiento, ya que es importante que se superen las pruebas de tipo lógico, con lo cual se pueda comunicar, explicar y aplicar.

Lo importante será responder ¿Cómo salir del círculo vicioso de los libros de textos de matemática, los cuales resuelven sin tener entorno ni contexto? Son necesarios los elementos señalados para el alcance de los propósitos del aprendizaje de la matemática, sin ese compromiso, un libro de texto de matemática es un saludo marcial a la bandera.

El reto para esta investigación ha consistido en organizar los elementos que se requieren para ordenar un enfoque para la elaboración del libro de texto de matemática y en la organización de las actividades a ser desarrolladas en el aula de clases, independiente de como aprenden las y los estudiantes, pero que sea útil para alcanzar los propósitos del aprendizaje de la matemática.

Esto requiere que los diferentes discursos tengan concordancia y coherencia en lo que se expone a través de los actos de enseñanza, de tal forma que pueda introducirse una nueva forma de presentar los conocimientos en vínculo con actividades del entorno, cotidianas, asumiendo

que allí también existe un conocimiento que es herencia cultural, por lo que no debe ser desechado, pues de alguna manera ambos son actividades cognoscitivas, sin que una predomine sobre la otra.

Por lo mencionado previamente se precisa que esta investigación asume, que con honrosas excepciones en cada nivel de estudio, el no lograr los propósitos del aprendizaje de la matemática, obedece, a construcciones no pertinentes en el desarrollo de las actividades guiadas por los libros de textos para el aprendizaje y en lo realizado por la o el docente bajo conducción textual, quien relata lo que está como contenido, pero sin claridad de enfoque para presentarle objetos matemáticos a su comunidad en el aula de clases, que luego se miden en las o los estudiantes con preguntas, que responderán sobre lo entendido de la narración.

Esa situación desde el punto de vista de la planificación escolar permite afirmar que se dicta el objetivo previsto según lo programado.

Es necesario precisar bien lo descrito porque es posible que alguien piense que el aprendizaje está vinculado sólo a las actividades escolarizadas y se afirma que todas las acciones del humano suman aprendizajes, unos intuitivos otros racionales, por el ejemplo el llanto de un niño es un aprendizaje que le permite pedir alimento o protección como parte de un estado afectivo, los juegos le sirven al niño para recrearse, pero también lo instruye sobre cómo realizar ciertos movimientos, o como realizar algunas actividades que luego serán útiles en educación, jugando aprenden como se realizan ciertos trabajos, pero más importante que los resultados que puedan obtenerse interesan los procesos, ya que le permite establecer relaciones, desarrollar comprensión, interpretar y reflexionar y quien aprendió tendrá la oportunidad de responder siempre dentro de una gama de alternativas, dejando claro su dominio en ese aprendizaje.

Esto es importante no sólo por lo que las y los estudiantes hacen o saben hacer o pueden hacer, interesa como lo hacen, ya que importa el proceso de aprendizaje por su categoría educativa.

Las actividades educativas, actualmente, exhiben acciones de la corriente de pensamiento constructivista, lo cual se observa en la postura que plantea que el sujeto cuando actúa sobre los objetos obtiene su propio conocimiento, lo cual está en correspondencia con la idea de la interacción entre las y los estudiantes para que consoliden conceptos y significado de la simbología con la cual trabajan y puedan construir, descubrir y producir, expresable a través de sus reflexiones.

También está presente el conductismo en docentes, quienes no tienen atención sobre los procesos internos de quienes aprenden, por lo que toda su actividad atiende a planificaciones de la enseñanza, donde se asocian los elementos, pero se considera que el aprendizaje se adquiere por imitación a partir de la repetición y se evalúa de manera reduccionista por cambios de conducta, sin dar explicación sobre el desarrollo de un sujeto que se hace racional y que se expresa con sus reflexiones y en relación con su entorno observando el contexto con plenitud de conciencia.

Para una explicación de lo anterior los especialistas necesitan apelar a la epistemología y a la lingüística. La epistemología atiende la situación de lograr, con sus explicaciones del origen del conocimiento, que cada sujeto tenga acceso cognoscitivo a pesar de las diferencias entre ellos y la lingüística por la necesidad comunicativa una vez conocidos, comprendidos e interpretado los símbolos, lo cual, además, permite que quien aprende establezca relaciones con sus conocimientos y los convierta en saber, teniendo como apoyo o soporte los medios de representación pero de manera confiable. Tales acciones se deben realizar en interacción de los sujetos para lograr la cooperación cognoscitiva sin necesidad de asumir las mismas competencias para poder interpretar los contenidos en el proceso de captar el significado de los símbolos, lo cual se logra con actividades de construir, descubrir y producción.

Lo anterior permite asumir con Castillo (2010), en relación con las acciones de aprendizaje de la matemática, que no es una actividad sencilla,

es compleja, pero no complicada, donde los elementos de un objeto se deben sistematizar las relaciones en función de captar los diferentes elementos, lo cual debe ocurrir en interacción con sus pares y puedan adquirir un aprendizaje, el cual considerado como proceso, es un escenario desarrollado entre pares que pertenecen a un contexto social, cultural y poseen un contexto lingüístico y psicológico, por lo que se considera que el aprendizaje es una acción cooperativa, donde están presente elementos cognoscitivos y lingüísticos, se requiere que las y los estudiantes de la comunidad establezcan acuerdos para resolver las actividades.

La consideración expresada se convierte en un elemento de regulación de los actos de enseñanza en función de las acciones de aprendizaje de la matemática, ya que se tiene presente diferentes contextos en una clase a través de dinámicas de interacción entre la o el docente y las y los estudiantes, quienes se convierten en participantes activos de cualquier situación didáctica, donde se presentará una construcción para que las y los estudiantes conozcan y puedan realizar sus propias construcciones como parte de un proceso para generar producción de conocimientos matemáticos, pero se prevé el papel del lenguaje como elemento cultural con efecto psicológico sobre los integrantes de la comunidad.

Ya que se deben presentar y consolidar las bases conceptuales, que permitan asumir la simbología matemática como una forma de comunicar actividades en el aula, a través del verbo o por escrito, presentando la sintaxis útil para comprender la matemática, por lo que se asigna papel importante a la lingüística con apoyo de la epistemología para generar una fundamentación teórica, que asume a la matemática como un sistema formal.

La interacción en el aula puede permitir el vínculo entre el lenguaje natural y la simbología matemática como lenguaje para aprovechar las estructuras matemáticas en conjunto con sus axiomas, principios y reglas, ya que quienes participan de la interacción en el aula de clases realizan acciones que se constituyen como parte de su realidad, con lo cual generan

significados permitiendo modificar los elementos internos y externos de la realidad, ampliando su contexto y también su espacio, ya que el lenguaje le permite precisar el elemento, la naturaleza de los axiomas y la forma de sus reglas para la manipulación de las funciones o fórmulas y tener comprensión de los resultados obtenidos como producto de una actividad cognoscitiva. Se considera que todo lo anterior de alguna manera constituye una estrategia didáctica para que las y los estudiantes implementen las estrategias correspondientes para adquirir el aprendizaje.

Se considera que el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes se fundamenta en la comprensión y en el entendimiento de todos los conocimientos, mientras que la interpretación y la reflexión son actos que están en correspondencia con la conciencia del sujeto que aprende, por lo que tiene oportunidad de producir con apoyo de sus construcciones. Necesariamente el aprendiz en esta etapa tendrá un fuerte apoyo en sus estructuras biológicas, psicológicas y matemáticas, además de buen fundamento de las funciones que intervienen, lo cual le permite un conjunto de relaciones con las que sistematiza pudiendo producir interpretaciones diferentes sobre un mismo objeto matemático.

Lo anterior permite promover una visión global en el acto de enseñanza de la matemática a pesar de los provechos obtenidos de la parcelación de los conocimientos para el aprendizaje y para el progreso científico. Es importante evitar el aislamiento de los conocimientos, pues quien aprende debe hacer un esfuerzo muy grande para descubrir y explicar el significado de la simbología y sus relaciones, por lo que comprende cual es la realidad y como resolver problemas cotidianos.

En el acto educativo desarrollado para lograr el aprendizaje de las y los estudiantes están presentes nuevas metodologías alternativas para la implementación del acto de enseñanza que permiten consolidar, en quienes aprenden, la captación alcanzada a través de la epistemología y la lingüística, las cuales sirven como palanca para descubrir la complejidad del

acto formativo, con dominio sintáctico de la matemática y comprensión de los elementos con estudio semiológico.

De esa manera, quien aprende, fortalece sus estructuras mentales y puede usar correctamente los signos lingüísticos con los que se expresa el campo matemático y construye una base teórica con la participación colectiva en la interacción sobre el conjunto de símbolos sin desarrollar la acción memorística.

Lo que se pretende es lograr que el sujeto de aprendizaje se desarrolle haciendo para que construya su propio conocimiento a través de acciones cognitivas y distanciar en lo posible la metodología neopositivista, porque lo margina de la acción donde pueda internalizar los contenidos comprendiendo e interpretando el nuevo conocimiento, pues la intervención de la epistemología y la lingüística como fundamento de la didáctica quedan relegada.

De esa manera la o el estudiante no construye, no descubre, sólo memoriza y no organiza los significados de la simbología, por lo que no aprecia la construcción de su conocimiento, ya que simplemente recibió una descripción del objeto que memoriza, quedando sin vínculos con sus vivencias y experiencias y sin relación del conocimiento matemático con el entorno y el contexto.

Alternativas por transitar

Las concepciones conceptuales, estructurales y funcionales, definen un conjunto de características y condiciones para la activación de los participantes en la interacción en atención a una visión teórica que interviene en el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática. Las y los estudiantes tienen que hacer un esfuerzo por mantener su energía en permanente dinamismo a través de la interacción, lo cual se logra con las actividades de la o el docente, quien debe ser alguien con dominio de las estructuras matemáticas y de las relaciones entre un objeto matemático y

otro, promoviendo el intercambio de ideas para impulsar a los jóvenes a desarrollar sus reflexiones y realizar sus construcción como parte de su actividad de producción.

Lo anterior exige que el docente en relación a un libro de texto que lo limita en su propia realización personal y espiritual y, además, en la descripción de la realidad debe darse independencia; ya que debe ser alguien que explique los contenidos de los libros de textos de matemática sin ser un repetidor o repetidora.

La concepción del docente en relación al acto de enseñanza debe estar acorde con técnicas y estrategias y el aprendizaje debe estar en correspondencia con una teoría del aprendizaje, de tal forma que sus actividades tengan una orientación sobre toda acción reflexiva que pueda ejecutarse bien diferenciada de los ejercicios mecánicos, ya que lo que aprendan las y los estudiantes será producto de la interacción docente-estudiante y un claro manejo de las estructuras y las funciones en una actividad que siendo mecánica impulsa la comprensión, la interpretación, la reflexión y la producción, ya que existe una interrelación entre los componentes orgánicos, psicológicos, sociales y los conocimientos previos alcanzados por las y los estudiantes.

Para estos casos el libro de texto de matemática debe tener unas características de producción de sus contenidos, que facilite la actividad de la o el docente, quien no debe estar sujeto con su estructura externa ni interna, sólo debe servirle como una referencia, en función de seleccionar las actividades que deben realizar las y los estudiantes en situación de desarrollar su aprendizaje y realizar acciones investigativas para su aprendizaje.

El estudio de la calidad debe ser con el contenido, el cual debe orientar a quien aprende. Tal situación exige que ese material instruccional debe cuidar el orden de presentación de los conocimientos, las relaciones entre los

objetos matemáticos, el desarrollo de las actividades con las que debe generar reflexión durante las acciones de aprendizaje individual.

La manera de confrontar el dilema de si la o el estudiante mantiene firme o no los conocimientos aprendidos es apoyándose en su aprendizaje como proceso de construcción de significados.

La consideración es válida, bien que se trate de posiciones conductistas para quienes la respuesta externa expresadas por las y los estudiantes es la conducta aprendida, donde el comportamiento frente a la asignatura depende de la relación estímulo-respuesta.

Si se trata de posiciones cognoscitivas lo importante es el pensamiento, la idea generada por quienes aprenden, pues importa la comprensión de los símbolos y sus relaciones para tener una reflexión que aporta en el acto de construir, descubrir y producir su propio conocimiento, lo cual se considera de mayor interés que las respuestas esquematizadas que puedan obtenerse con un ejercicio o problema.

El acto educativo escolarizado y las acciones para el aprendizaje como consecuencia de la evolución de las ideas por los cambios en los intereses de quienes aprenden y las necesidades de los integrantes de la sociedad, hace cada vez más compleja la actividad educativa; por lo que se requiere la elaboración de nuevas técnicas que se puedan implementar durante el acto de enseñanza, donde la o el docente pueda desarrollar una práctica que facilite que las y los estudiantes desarrollen nuevos elementos de representación, conocimiento y memoria; lo anterior debe estar sumado a nuevas estrategias de aprendizaje, por parte de quien aprende, donde se facilite la comprensión de los significados, de los símbolos y donde establecer esas relaciones entre los elementos, permita lograr proyección del conocimiento matemático.

El logro del conocimiento matemático apoyado en los elementos de representación a través de la identificación y significado de los objetos matemáticos debe ser el propósito de la escolarización, aunque no sea

posible explicar cuál es el proceso que se sigue para construir, descubrir y producir, ya que estos aspectos les corresponde estar presentes en el hacer de quien aprende.

Lo cual se refuerza con la intencionalidad para satisfacer intereses y necesidades del aprendiz, centrando todo en la comunicación entre la o el docente con las y los estudiantes, pero es importante para el acto educativo escolarizado, el alcance de los libros de textos en el logro de estos propósitos del aprendizaje de los conocimientos matemáticos, con claro dominio de los símbolos y sus relaciones para un verdadero aprendizaje, teniendo presente la visión de Piaget, según la cual el aprendizaje es “un proceso constructivo y de reorganización constante de las estructuras cognoscitivas”, lo cual es importante porque en la acción educativa están presentes cambios cualitativo y cuantitativos construidos a lo largo del tiempo con las experiencias de cada sujeto.

Independientemente de las posiciones teóricas: conexionistas, conductista o estructuralista, importa tener a la vista la participación de las estructuras y las funciones, tanto matemática como de carácter biológico, ya que se entiende que los conocimientos progresan desde los menos organizados hasta los más estructurados a través contextos crecientes y en constantes permutaciones, lo cual atiende a actualizaciones constantes de los conceptos en relación con la experiencias vividas, pues interesa la construcción de un proceso continuo en referencia con lo existente para comprender los significados.

Para esta investigación la o el estudiante es alguien presto para la acción, con necesidades, intereses e incertidumbres que deben ser atendidas a lo largo del proceso educativo escolarizado, por lo que tiene sentido indagar sobre la elaboración y organización de significados, apoyados tanto en el desenvolvimiento del docente, como en los aportes de los libros de textos de matemática, pero con la intención de un aprendizaje continuo, “para toda la vida”.

Quienes se forman como docentes, así como los que se dedican a la producción de libros de textos de matemática deben estar orientados por una psicología que tenga como centro al humano y su proceso de aprendizaje, con temple antropológico, que estudie la fenomenología de la captación de conocimientos, dando interpretación de los vínculos que surgen durante la acción para el aprendizaje en relación con el acto de enseñanza a lo largo del proceso educativo.

En fin, importa evaluar la evolución de los conocimientos, expresándose a través de la identificación e interpretación de los significados que se da a los símbolos. Para un aprendizaje cognoscitivo no interesan los cambios de conducta.

Lo anterior se relaciona con los propósitos del aprendizaje de los conocimientos matemáticos, ya que la construcción de significados en vínculo con el contexto, permite a la o el estudiante su comprensión e interpretación en otros contextos. No consolidar el vínculo a través de la organización y comprensión de los significados, es ubicar a quien está en el camino del aprendizaje en un proceso de exclusión de los conocimientos, violentando sus derechos, consagrados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y en las leyes, a tal punto, que tales saberes dejan de formar parte de los intereses de la o el estudiante.

Lo anterior debe disponer la necesidad de estimular la discusión permanente sobre las definiciones y conceptos para impedir la discontinuidad a través de la reflexión, dado que las y los estudiantes son agentes de acción, con un hacer que debe garantizar un aprendizaje, ya que se establece una relación permanente entre el sujeto que aprende y el objeto que se quiere conocer conjuntamente con sus elementos.

Todo lo anterior se entiende como momentos propios de la actividad educativa, lo cual debe ocurrir de manera consciente para la y el estudiante, siendo así el sujeto conoce del hacer las habilidades y destrezas necesarias, desarrolla la aplicabilidad en diferentes entornos y contextos y sabe ser, pues

valora todas las acciones propias y las de sus pares, con sentido de cooperación y solidaridad.

Si existe la intención de contribuir con el logro de los propósitos del aprendizaje de los conocimientos matemáticos, no se desarrollaran actividades que mantengan a la o el estudiante como sujetos pasivos, como simples observadores, sin interacción, sin reflexión, por lo que se convierte el aprendizaje en una compilación de respuestas que responden a preguntas esquematizadas, negándole a quienes aprenden la alternativa de la acción que se genera durante el proceso de activación para la construcción de "situaciones didácticas" y la organización y comprensión de las representaciones, convirtiendo a los aprendices en participantes activos, reales, del acto educativo y en constructores de su propio conocimiento, el cual debe ser útil para toda la vida aplicable en distintas situaciones cotidianas, tanto de manera individual como de forma colectiva junto a sus pares.

La actividad educativa está diseñada para ser entendida como un proceso y no como un acto determinístico, aun cuando las acciones son complejas, aunque no necesariamente complicadas, sistematizadas por el conjunto de relaciones, tanto internas como externas, que establece quien aprende en la interacción con sus pares, conjuntamente con los docentes, por lo que corresponde asumir un acto de enseñanza que comprenda las dificultades y pueda resolverse,

Ya que el aprender se asume como un proceso intrincado, donde se observa como imperativo reconocer las necesidades básicas, los intereses, las valoraciones de las distintas situaciones, las creencias, los propósitos y las intenciones frente a los conocimientos, para poder diseñar todo el camino a recorrer en el acto de enseñanza en función del aprendizaje de la matemática en relación con el entorno y en correspondencia con un contexto previendo las necesidades de aplicación en las actividades cotidianas.

Es necesario asumir el sujeto quien aprende en sus diferentes dimensiones, para Morín (2009) “espiritual, psicológica, biológica”, tratando de mantener la unidad de la diversidad, es decir, según Piaget (1973), que las partes requieren de la totalidad, pero también la totalidad necesita de las partes, así se reconoce la diversidad como proceso de aprendizaje.

En la situación vista tiene sentido mantener la integridad en el proceso educativo, sin desconocer el estudio de “la conducta hacia el orden” tomado del conductismo y sin dejar de asumir las actividades que implican acción y sistematización, de los cognoscitivistas; se considera pertinente estudiar las estructuras y las funciones y todos los elementos participantes en el conjunto de fuerzas que ayudan el aprendizaje apoyados en los significados de las representaciones que contribuyen a producir reflexiones.

Tal actitud le dará a la matemática un carácter antropológico durante el acto educativo y las acciones de las y los estudiantes procederán desde su realidad interior. Asumir esta discusión se considera un progreso para esta investigación, pues permite dilucidar actividades útiles para el aprendizaje.

No forma parte de este estudio precisar si corresponde organizar la enseñanza por competencia, aunque se den algunas relaciones en cuanto a propósitos y las características del proceso organizativo de esa enseñanza; lo que realmente importa es lograr, que la o el docente quien enseñe matemática, debe poner mucho esfuerzo por lograr una interacción sana, flexible, pero que estimule hacia el estudio de los objetos matemáticos y sus elementos y por otro lado que las y los estudiantes aprendan a identificar las representaciones o símbolos, a conocer las relaciones entre tales objetos, como se observan en la cotidianidad, en cuál entorno están inmersos, cuales son los detalles del contexto que le corresponde y como serían las aplicaciones para resolver situaciones que surjan de manera individual o también dentro del colectivo, donde se apliquen los conocimientos que se tienen.

Referencias

Amaya, J. y Restrepo F., O. (1999). Ciencia y representación. Universidad Nacional de Colombia. Edición Panamericana formas e impresos S.A. Colombia.

Asamblea Nacional. (2009). Ley Orgánica de Educación. Gaceta Oficial N° 5929, extraordinaria del 15 de Agosto de 2009. Caracas.

Aunger, R. (2004) El meme eléctrico. Una nueva teoría sobre cómo pensamos. Paidós. Barcelona.

Ausubel, D. (1976). Psicología educativa. Editorial Trillas. México

Ausubel, D. (1983). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Editorial Paidos. España.

Ausubel, D. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. En Stanley Elam. Educación y la estructura del conocimiento. Editorial El Ateneo. Argentina.

Bachelard, G. (1948). Epistemología. Editorial Anagrama. Barcelona.

Balestrini A., M. (2002). Como se elabora el proyecto de investigación. Consultores Asociados, Servicio Editorial. Caracas.

Berlin, I. (2004). Conceptos y Categorías. Ensayos filosóficos. FCE. México.

Bertin, J. (1982). La gráfica. En Metz C. y otros. Análisis de las imágenes, serie Comunicaciones. Buenos Aires.

Beyer K, W. O. (1998). La interacción comunicativa en el aula de matemática y su relación con el proceso de enseñanza aprendizaje. Memorias del III congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Caracas 26 al 31 de Julio de 1998. Venezuela.

Beyer K, Walter O. (2013). El laberinto del significado: La comunicación en el aula de matemáticas. En Mora David. Educación matemática crítica. Volumen 1. Luces para América. Venezuela.

Bishop, A. (1999). Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Editorial Paidos. Barcelona.

Boyer, C. (1999). Historia de la matemática. Versión de Mariano Martínez p. Alianza Editorial. España.

Bourdieu, P. (1991). El sentido práctico. Editorial Taurus. Madrid.

Brownell, W.A. (1935). Psychological considerations in de learning and the teaching or arithmetic. The teaching of arithmetic, the tenth tearbook of the National Council of Teacher of Mathematics. Teacher College, Columbia University. Nueva York.

Bruner, J. 1964. Some theorems on instruction illustrated with reference to mathematics, The sixtythird yearbook of the National Society for the Study of Education. Nueva York.

Bruner, J. S. 2001. El proceso mental en el aprendizaje. Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid.

Bubner, R. (1981). La filosofía alemana contemporánea. Editorial Cátedra. Madrid.

Carlsen, A. (2015). Nexus. Boletín UIL. (Instituto de la UNESCO para el Aprendizaje a lo Largo de Toda la Vida). Prefacio. Volumen 10. Julio-Septiembre de 2015

Casas, R. (1990). La enseñanza de la lengua. Facultad de Humanidades y Educación. LUZ. Fondo editorial Esther María Osses. Maracaibo. Zulia.

Castro U., R. (2007). Aprender matemática comunicando. Universidad del Zulia. Ediciones del Vice Rectorado Académico. Edición Producciones Editoriales C.A. Mérida. Venezuela.

Castillo, M. A. (2010). Dilemas estructurales y funcionales relacionaos con el aprendizaje humano. La construcción de excedentes de significado y sentido. Tesis doctoral en Educación. Universidad de Carabobo.

Castillo, M.A. (2018). Signo, significado y significante en el libro de texto. Sin publicar.

Chevallar, Y. (2000). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. Aique Grupo Editor. Buenos Aires.

Chomsky, N. (1974) La explicación en las ciencias de la conducta. Editorial Alianza. Madrid.

Chomsky, N. 1992. El lenguaje y los problemas del conocimiento. Visor Distribuciones, S.A. Madrid.

Criado, R., Bujosa, A., Hernández, M.A. 1994. Álgebra lineal. Método, fundamentos y algoritmos. Editorial AC. Madrid.

Declaración de Incheon. (2015). Educación 2030. Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. Incheon. República de Corea.

Díaz B., Frida. Hernández R., Gerardo. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Segunda edición. McGraw-Hill. México

Eco, U. 1988. Signo. Editorial Labor, S.A. Barcelona, España.

Eisner, E. (1987). Procesos cognitivos y curriculum. Una base para decidir lo que hay que enseñar. Ediciones Martínez Roca, S.A. España.

Espasa, J. Diccionario enciclopédico Euro Americano ilustrado. España.

Fernández, C. (2007). Diccionario de investigación. Una comprensión holística. 2da Ed. Ediciones Quirón. Caracas.

Ferrater M., J. (2004). Diccionario de filosofía. Nueva edición. Editorial Ariel, S.A. Barcelona. España.

Foucault, M. (1978) La arqueología del saber. Editorial Siglo XXI. México

Freire, P. (2002). Pedagogia de la esperanza. Un reencuentro con la pedagogía del oprimido. Siglo XXI. Buenos Aires.

Friz C., M; Sanhueza H., S; Sánchez B., A; Belmar M., M; Figueroa M., E. (2008). Propuesta didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas en fracciones. Horizontes Educacionales. Volumen. 13, número. 2, 2008, pp. 87-98. Universidad del Bío Bío. Chillán, Chile

Gadamer, H-G. (2000). Verdad y Método. Tomo II. Sígueme. Salamanca.

Ganem, P. y Ragasol, M. 2013. Piaget y Vigotski en el aula. El constructivismo como alternativa docente. Editorial Limusa. México.

García, F. (1998) “Análisis del sentido de la acción: El trasfondo de la intencionalidad”. En Métodos y Técnicas Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales. (J. Delgado y J. Gutiérrez. Compiladores). Madrid. Síntesis.

Gaskins, I. y T. Elliot (1999) Cómo ensenar estrategias cognitivas en la escuela. El manual de Benchmark para docentes. Paidós. Buenos Aires.

Gómez G., C. (1997). Hacia una epistemología del conocimiento escolar. El caso de la educación matemática. En Rodrigo María J. La construcción del conocimiento Escolar. Editorial Paidós. España.

Grisolía, R. (2009). Recursos didácticos para un aprendizaje. Editorial Biosfera. Madrid.

Guerra, B. (2007). Elementos de un material instruccional. Editorial Désele Browe. España.

Gutiérrez, M. (2005). Teorías del desarrollo cognoscitivo. McGraw-Hill. Madrid.

Gutiérrez, L. (1988). Tres enfoques para la enseñanza de la matemática en el sistema educativo venezolano. Trabajo presentado como requisito de evaluación en el curso problemas críticos y desarrollo histórico-político de Venezuela y su sistema educativo. Doctorado en Educación. Universidad Experimental Simón Rodríguez. Caracas.

Habermas, J. (1989). Teoría de la acción comunicativa. Racionalidad de la acción y racionalización social. Editorial Taurus. Madrid.

Habermas, J. (1991). Texto y contexto. Ariel. Barcelona.

Heidegger, M (1970). El final de la filosofía y la tarea del pensar en Kierkegaard vivo. Editorial Alianza. Madrid.

Hernández, R. Fernández, C. Baptista P. (2007). Metodología de la investigación. Cuarta edición. Editorial McGraw-Hill, Interamericana de México, S.A. de CV. México

Hernández, R. Fernández, C. Baptista P. (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición. Chile.

Hume, D. (2001). Investigación sobre el conocimiento humano. Alianza Editorial. Madrid.

Husserl, E. (1962) La filosofía como ciencia estricta. Editorial NOVA. Buenos Aires.

Husserl, E. (1985) Investigaciones Lógicas. Editorial Alianza. Madrid

Jaulin-Mannoni, F. (1980). La reeducación del razonamiento matemático. Visor libros. Madrid.

Kemmis, S. (1998). El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción. Tercera edición. Ediciones Morata S.L. Madrid.

Latour, B. (2001) La esperanza de Pandora. Ensayo sobre la realidad de los estudios de la ciencia. Editorial Gedisa. Barcelona.

Leyva, G. (2012). La hermenéutica clásica y su impacto en la epistemología y la teoría social actual. En Tratado de metodología de las ciencias sociales: perspectivas actuales. (E. De la Garza y G. Leyva (eds.). FCE. México.

Lerma M. (2004). Metodología de la investigación. Editorial Trillas. México.

Lontiev, A. (1973). El hombre y la cultura. Problemas teóricos sobre la educación. Editorial Grijalbo. Mexico.

Martínez M., M. 2007. Ciencia y arte en la metodología cualitativa. Editorial Trillas. México.

Mattos, L. (1999). Compendio de didáctica general. 2da edición. Editorial Kapelusz. Buenos Aires.

Ministerio de Educación. (1987). Educación básica. Modelo normativo. Plan de estudios y evaluación del rendimiento escolar. Caracas.

Mora, D. (2013). Relación entre lenguaje, pensamiento, matemáticas y realidad. En Educación matemática crítica. Editorial Luces de América. Caracas.

Morin, E. (2009). El Método 2. La vida de la vida. Octava edición. Cátedra. Madrid.

Morín, E. (2000). Los siete saberes necesarios a la educación del futuro. Co-edición: Unidad de publicaciones y el Centro de Investigaciones Post-doctorales de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Central de Venezuela y el Instituto de Educación Superior para América Latina y Caribe IESALC/UNESCO-Caracas

Nerici, I. (1975). Hacia una didáctica general dinámica. Editorial Kapelusz. Argentina.

Newman, J. (1985). El mundo de las matemáticas. Colección Sigma. Décima edición. Editorial Grijalbo. Barcelona. España.

Nieto C., R. (2012). Pierre Buordieu, etnólogo, sociólogo y antropólogo. En tratado de metodología de las ciencias sociales: perspectivas actuales. (E. de la Garza y G. Leyva (eds.). FCE. México.

Palella S., S. Martins P., F. (2006). Metodología de la investigación cuantitativa. Editorial Fedupel. 2da edición. Caracas.

Pérez C., S. (2012). La crítica metódica de Michel Foucault. En Tratado de metodología de las ciencias sociales: perspectivas actuales. (E. de la Garza y G. Leyva (eds.).

Pérez, M. (2010). Como diseñar un material instruccional. Editorial APROUPEL UPEL. Instituto Pedagógico Experimental Libertador de Maracay. Aragua.

Pérez, T. (1999). Formación de facilitadores. Componente docente. Universidad Nacional Abierta. Biblioteca UNA. Caracas. Venezuela.

Piaget, J. (1973). To understand is to invent: The future of education. Viking. Nueva York.

Puig, L. (sin fecha). Signos, textos y sistemas matemáticos de signos. Disponible en http://www.uv.es/puigl/mexico00.pdf.

Renick H., A. y otros. (2014). Matemática para la Vida. Colección Bicentenario. Tercera edición. Co-edición interministerial. Caracas.

Resnick, L., Ford, W. (1991). La enseñanza de la matemática y sus fundamentos psicológicos. Ediciones Paidós. Ministerio de Educación y Ciencia. España.

Ricoeur, P. (2003). El conflicto de las interpretaciones. Ensayos de hermenéutica. FCE. Buenos Aires.

Ricoeur, P. (2006). Del texto a la acción. FCE. Buenos Aires.

Rivaud, L. 1971. Álgebra moderna. Editorial Aguilar. España.

Romero, F. 1973. Lógica e introducción a la problemática filosófica. Editorial Losada S.A. Buenos Aires. Argentina.

Rumazo G., A. 2008. Ideario de Simón Rodríguez. Ministerio del Poder Popular para la Educación. Consejo Presidencial Moral y Luces. Caracas. Venezuela.

Sabino, C. (2000). El proceso de investigación. Ediciones Panamericanas. Bogotá.

Salazar, J. y Rojas J., J. SF. Matemática 7mo Grado. Educación Básica. Editorial Romor. Colección Nuevo Grupo. Venezuela.

Skemp, Richard R. (1999). Psicología en el aprendizaje de la matemática. Ediciones Morata S.L. Madrid.

Stanley, E. (1973). La educación y la estructura del conocimiento (compilación). Biblioteca Nuevas Orientaciones de la Educación. Editorial El Ateneo. Buenos Aires.

Stöcker, K. 1964. Principios de didáctica moderna. Editorial Kapelusz. Buenos Aires.

Suárez B., E. 2002. Matemática. 7mo. Edición para el docente. Editorial Santillana S.A. Venezuela.

Sucasas, A. (2001) El rostro y el texto. La unidad de la ética y hermenéutica. Antthropos. Barcelona.

Tosta, V. (1972). Manual de sociología. Décima edición. Gráficas Herpa. Caracas.

Tykociner, J. (1973). La zetética y las áreas del conocimiento. En Stanley Elam. Educación y la estructura del conocimiento. Editorial El Ateneo. Argentina.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2008). Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas.

Van dijk, T.A. 1977. Text and context: exploration in the semantics and pragmatics of discurse. Edita Longman. Londres.

Varela, F. (2002). El fenómeno de la vida. Ediciones Océano. Dolmen. Santiago de Chile

Vygotsky, L. (1995) Pensamiento y lenguaje. Editorial Paidós. Barcelona.

Villasante, T. (2006). Desbordes creativos. Estilos y estrategias para la transformación social. Catarata. Madrid.

Wittgenstein, L. (1988) Sobre la certeza. Editorial Gedisa. Barcelona. España.

Wodak, R., Meyer, M. (2003). Métodos de análisis crítico del discurso. Editorial Gedisa. España.